

# Análisis Costo-Eficiencia<sup>1</sup>

Programa de Mantenimiento del Aeropuerto  
de Atlangatepec, Tlaxcala  
(Clave de registro 1209JZL0002)

## I. Resumen Ejecutivo

### Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI

A partir del presente año el Aeropuerto de Atlangatepec en el estado de Tlaxcala (AAT) formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012", la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos.

Problemática Identificada

La infraestructura del aeródromo de la Estación Aérea Militar No. 9 (EAM-9) se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento lo que no cumple con los requisitos para llevar a cabo operaciones aeronáuticas civiles.

Breve descripción del PPI

El proyecto establece las opciones de menor costo para rehabilitar el área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma, así como, la referente al edificio terminal e instalaciones perimetrales, las cuales actualmente se encuentran en mal estado y no permiten la funcionalidad del aeródromo.

<sup>1</sup> Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-eficiencia y costo-eficiencia simplificado, la Unidad de Inversiones de la SHCP pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con el numeral 23 de los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión".

**Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI**

Horizonte de Evaluación

10 años

Descripción de los principales costos del PPI

La inversión del proyecto "Programa de Mantenimiento del Aeropuerto de Atlangatepec, Tlaxcala" incluye la rehabilitación del área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios, rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios, rehabilitación de plataforma y elementos complementarios, sustitución del cercado perimetral y la habilitación del edificio terminal.

Los costos de operación engloban los gastos realizados en el desarrollo de los diferentes elementos que permiten el funcionamiento de las diferentes acciones presentadas en el proyecto y que van desde el personal necesario para la operación hasta insumos de funcionamiento, como es el caso de la energía eléctrica.

Los costos por mantenimiento de las acciones engloban los mantenimientos preventivos e incluyen servicios de limpieza, retoques de pintura, bacheos, calafateos, deshierbes, sustitución de piezas, pintura impermeabilización, cancelería, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y electromecánicas, que son necesarios para conservar las instalaciones en buenas condiciones durante toda su vida útil.

Monto total de inversión (con IVA)

\$95,577,655.96 (Noventa y Cinco Millones Quinientos Setenta y Siete Mil Seiscientos Cincuenta y Cinco Pesos 96/100 M.N.)

Riesgos asociados al PPI

De no realizarse el mantenimiento mayor (rehabilitación) de los distintos componentes contemplados en el proyecto el deterioro de los mismos continuará incrementando exponencialmente sus costos. Asimismo no se podrá desarrollar alguna operación aeronáutica civil.

**Indicadores de Rentabilidad del PPI**

## Costo Anual Equivalente, Primera alternativa

Acción	Alternativa 1
Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios	9,312,921
Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios	916,948
Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios	714,433
Sustitución del cercado perimetral	1,811,532
Habilitación de edificio terminal	1,595,951

## Costo Anual Equivalente, Segunda alternativa

Acción	Alternativa 2
Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios	11,477,009
Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios	1,058,524
Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios	925,676
Sustitución del cercado perimetral	2,379,470
Habilitación de edificio terminal	3,900,368

### Conclusión

#### Conclusión del Análisis del PPI

A partir del presente año el Aeropuerto de Atlagantepec en el estado de Tlaxcala (AAT) formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012", la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. En este sentido la presente evaluación establece las opciones de menor costo para rehabilitar el área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma, así como, la referente al

edificio terminal e instalaciones perimetrales, las cuales actualmente se encuentran en mal estado.

El contar con la infraestructura contemplada en el presente proyecto es la base para permitir la operación de la aviación civil, tanto comercial como general en el Aeropuerto de Atlagantepec, servicio que actualmente no se puede prestar.

## ii. Situación Actual del PPI

### a) Diagnóstico de la Situación Actual

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) es un organismo público descentralizado, encargado de impulsar el desarrollo de aeropuertos mediante su operación, construcción, suministro de combustibles y administración. Asimismo, administra, conserva y mantiene una red de estaciones de combustibles y un punto de suministro en México. La misión de ASA es contribuir al desarrollo social, económico y cultural del país, impulsando una red área eficiente y promoviendo la actividad y desarrollo de la industria aeroportuaria nacional.

ASA tiene como objetivo desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión, modernizando la Red ASA bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad. Entre sus objetivos particulares relacionados con los servicios aeroportuarios se encuentran:

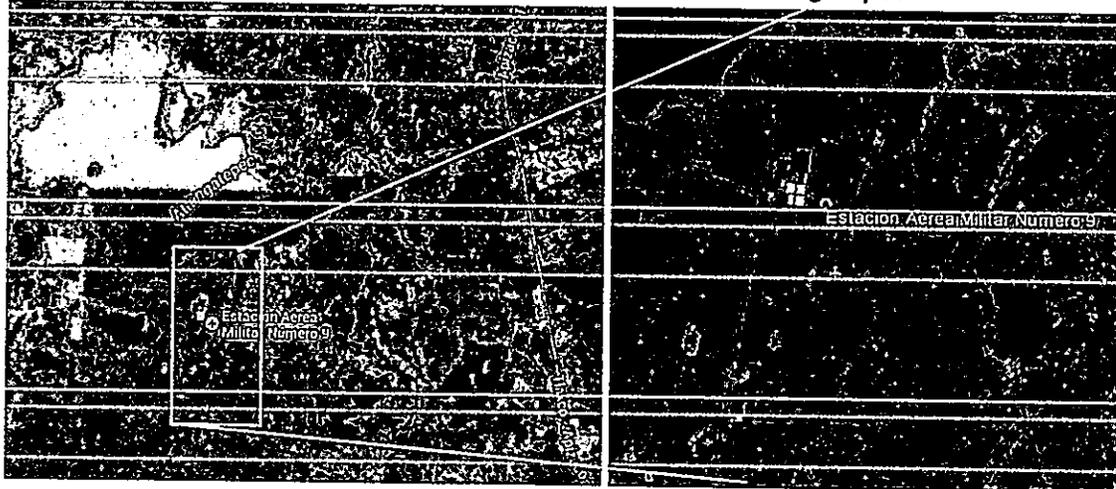
- Desarrollar la infraestructura de los aeropuertos de la Red ASA con base en estándares internacionales de servicio.
- Certificar los aeropuertos de la Red ASA, con base en las normas y métodos internacionales, así como la normatividad nacional en materia de seguridad operacional.
- Impulsar el desarrollo sustentable de las operaciones aéreas y servicios relacionados.
- Fortalecer el crecimiento y la gestión operacional, al incorporar niveles de excelencia en términos de eficiencia y seguridad aeroportuaria.

El Aeropuerto de Atlagantepec en el estado de Tlaxcala (AAT) se encuentra a 18 km por la carretera federal Tlaxco - Chignahuapan y la desviación a Atlangatepec, desde la Ciudad de Apizaco en el Estado de Tlaxcala. Fue construido en 1982 y a partir de 1997 albergó la Base Militar No. 19 (BAM-19), convirtiéndose en 2004 en la Estación Aérea Militar No. 9 (EAM-9). A partir del presente año formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012"<sup>2</sup>, la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. Por lo que a continuación se realiza la descripción actual de las instalaciones del aeropuerto.

<sup>2</sup> La circular es de orden público y de observancia obligatoria para los permisionarios, concesionarios y operadores de aeródromos civiles para la planificación, diseño, construcción y operación de aeródromos en los cuales la Autoridad Aeroportuaria como ente regulador certifique su operación como aeródromo. Las especificaciones contenidas responden a lo descrito en el anexo 14 vol. I del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, la Ley de Aeropuertos, la Ley de Aviación Civil y sus respectivos reglamentos.

El predio que alberga las instalaciones de la Base Aérea No 9 en Tlaxcala se encuentran en un terreno "Trapezoidal" de 146 Hectáreas, colindante con la laguna de Atlangatepec y la carretera Federal Atlixco-Tlaxco-Chignahuapan

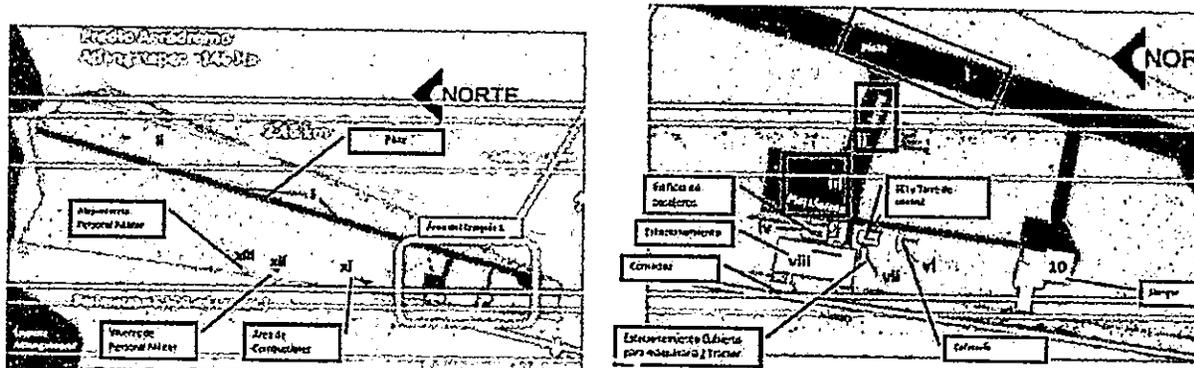
**Croquis de ubicación del Aeródromo de Atlangatepec**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de google maps

Dentro de las instalaciones del aeródromo de Atlangatepec se puede apreciar un área destinada a viveros del personal de la Base Aérea, la cual tiene un fin recreacional y se distribuye en 4 cuerpos de 200 m<sup>2</sup> cubiertos con material plástico. Asimismo, se cuenta con instalaciones de alojamiento para el personal militar y su familia, la cual se encuentra en un edificio de 4 pisos de altura y alberga 16 departamentos. Esta zona cuenta con un acceso independiente y una zona de estacionamiento de aproximadamente 300 m<sup>2</sup> de superficie. La base aérea militar alberga también un comedor para un máximo de 50 comensales, el cual cuenta con una cocina industrial y abarca una superficie de 200 m<sup>2</sup> colindante al estacionamiento, igualmente, cuenta con una cafetería, la cual abarca una superficie de 90m<sup>2</sup> en un inmueble de un piso de altura. Estas áreas no son contempladas dentro del presente proyecto. La distribución de la infraestructura en el predio del aeródromo se muestra en el siguiente croquis

**Croquis de Instalaciones del Aeródromo de Atlangatepec**



Fuente: Elaboración propia

## b) Análisis de la Oferta Existente

En el presente apartado se detallan las características particulares de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto que necesitan un mantenimiento mayor (rehabilitación) para continuar prestando sus servicios adecuadamente, la información se obtuvo a partir del "Reporte de la visita al aeródromo de Atlangatepec, Tlaxcala". La infraestructura se agrupó de la siguiente manera:

Área de Movimiento (Lado Aire)			Área Terminal (Lado Tierra)
Pista	Luces de borde	Calles de rodajes	Edificio terminal
Márgenes de pista	Faro de aeródromo	Plataforma	Instalaciones Perimetrales
Franjas de seguridad	Sistema PAPI		
Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESAS)	Letreros de señalización		

Fuente: Elaboración propia

### a) Área de Movimiento (Lado Aire).

#### Pista

La pista<sup>3</sup> se encuentra construida en pavimento de asfalto tiene una longitud de 2,469 m y 31.5 m de ancho (77,773.50 m<sup>2</sup> de superficie) y una resistencia de peso de 140,000 libras, la cual, permite dar servicio a aeronaves tipo C (con envergadura de 24 m hasta 36 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 6 m hasta 9 m).

De acuerdo con los estudios geotécnicos la pista cuenta con una estructura de pavimento de 41 cm de espesor (27 cm de base hidráulica; 8 cm de base asfáltica y 6 cm de carpeta asfáltica). El pavimento muestra grietas tanto longitudinales como transversales<sup>4</sup> de 4 cm o más y con una profundidad de hasta 3 cm, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial, lo cual ha generado que la base hidráulica se encuentra en estado de húmedo ha saturado. Las irregularidades que presenta la pista sobre su superficie de rodamiento afectan sus condiciones de frenado. En este sentido, si bien no se ha estimado para los diferentes segmentos el coeficiente de fricción<sup>5</sup> como su índice de perfil<sup>6</sup> se puede suponer considerando su estado actual, que el primero se encuentra por debajo de 0.25, mientras que el

<sup>3</sup> Es un área rectangular definida en un aeródromo terrestre, preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

<sup>4</sup> Discontinuidades en la carpeta asfáltica que muestran la existencia de esfuerzos de tensión en alguna de las capas de la estructura los cuales han superado la resistencia del material.

<sup>5</sup> Permite determinar el estado en que se encuentra la superficie de la pista, en lo que se refiere a la capacidad de frenado, así como pérdida de tracción por la película acuosa (acuaplaneo) en las carreras de aterrizaje/despegue de las aeronaves.

<sup>6</sup> Evalúa las condiciones superficiales de la pista, con el fin de analizar las posibles irregularidades que se presenten sobre la franja central de rodamiento.

segundo excede de 30 pulgadas por milla, parámetros que indican que la pista no presenta condiciones adecuadas para su operación conforme a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Pista del Aeródromo



Fuente: Visita de campo

Los márgenes de pista<sup>7</sup> son de mezcla asfáltica y tienen aproximadamente 2 m de ancho a partir del borde de la pista, sin embargo, no es constante a lo largo de la misma y muestra discontinuidades en la carpeta asfáltica, las cuales se deben a agrietamientos tanto longitudinales como transversales de entre 5 y 8 milímetros, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial. Las franjas de pista<sup>8</sup> no cuentan con algún recubrimiento superficial y tiene aproximadamente 75 m de ancho a partir del eje de la pista, pero no es constante a lo largo de la misma y muestra signos de desnivelación. En cuanto al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA)<sup>9</sup> no se cuenta con las mismas. Asimismo, la pista no cuenta con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista que permitan operaciones visuales nocturnas.

<sup>7</sup> Se extienden lateralmente a la pista y son una franja de transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, buscan reducir al mínimo el peligro que pueda correr un avión que se salga de la pista o de la zona de parada. Asimismo, los márgenes pavimentados protegen el borde del pavimento de la pista, contribuyendo a la prevención de erosión del suelo

<sup>8</sup> La franja de pista se extiende lateralmente a la pista y longitudinalmente hasta antes del umbral, y más allá del extremo de la pista. Provee un área libre de objetos que pudieran poner en peligro a las aeronaves. La franja incluye una porción nivelada que debe prepararse de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista.

<sup>9</sup> Área simétrica respecto a la prolongación del eje de la pista y adyacente al extremo de la franja, cuyo objeto principal consiste en reducir el riesgo de daños a un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto o un aterrizaje demasiado largo.

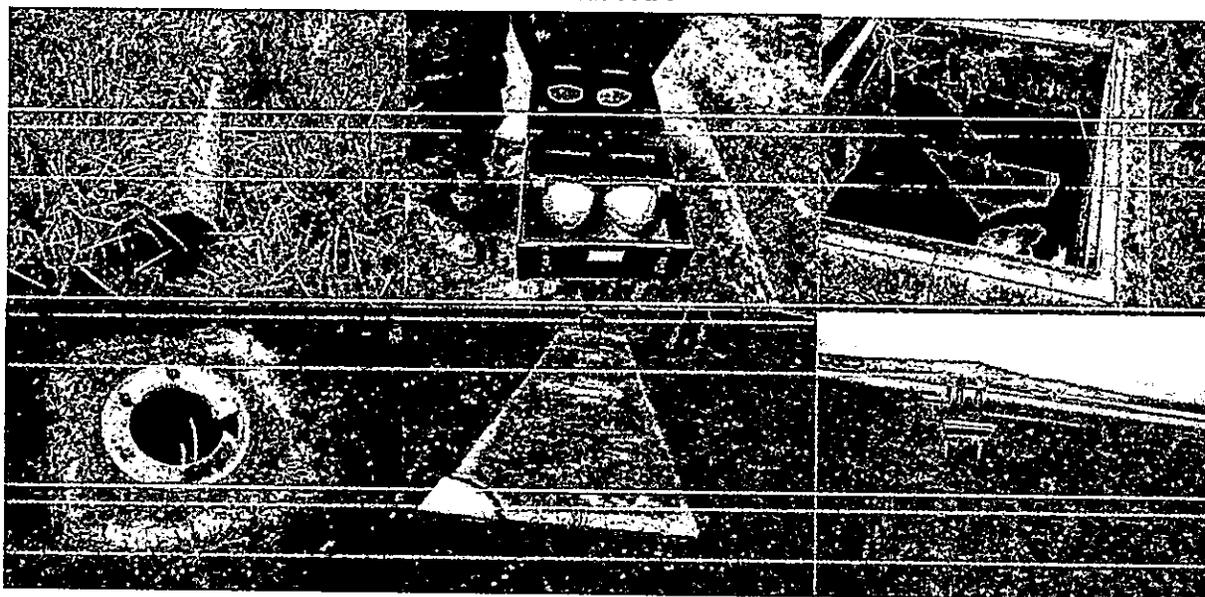
Estado actual de la pista

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Coefficiente de fricción	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25
	Índice de perfil	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Márgenes	Discontinuidad en la carpeta	Alta									
Franja	Ondulaciones	Sí									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

La pista cuenta con 2 sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI), el cual que facilita la aproximación de las aeronaves, sin embargo, se encuentran en situación de abandonado y fuera de operación, los ductos están destrozados y sin continuidad, los registros eléctricos destapados y rotos, los gabinetes ópticos obsoletos, desmantelados y desnivelados, asimismo, no tienen lámparas, ni cableado y las bases de concreto se encuentran rotas. Asimismo, no se cuenta con un faro de aeródromo<sup>10</sup> que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire.

Sistemas PAPI

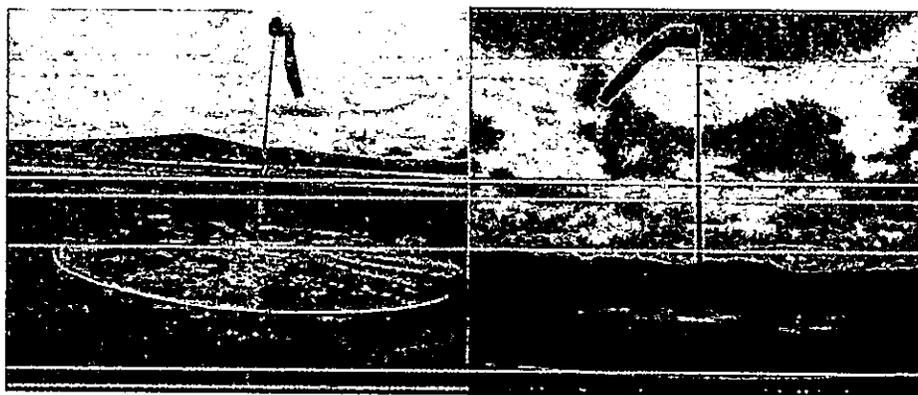


Fuente: Visita de campo

La pista cuenta con 2 indicadores de dirección de viento, los cuales indican la dirección y fuerza del viento respecto a la horizontal del suelo, sin embargo, se encuentran fuera de operación. La estructura y poste muestran signos de oxidación y están despintados, además las bases de concreto sobresalen más de 10 cm, siendo esto un obstáculo en las zonas de seguridad.

<sup>10</sup> Faro aeronáutico, luz aeronáutica de superficie, visible en todos los azimutes ya sea continua o intermitentemente, para señalar un punto determinado de la superficie de la tierra.

## Indicadores de dirección de viento



Fuente: Visita de campo

La señalización<sup>11</sup> de pista muestra deterioro y no cumple con lo establecido en la Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1<sup>12</sup>, los letreros no iluminados con instrucciones obligatorias y de información de la pista no son retrorreflejantes, sus dimensiones, instalación y condiciones de frangibilidad<sup>13</sup> no se ajustan a las especificaciones del documento anterior.

## Letreros con instrucciones obligatorias y de información



Fuente: Visita de campo

<sup>11</sup> Las pistas de aterrizaje y despegue disponen de una señalización blanca pintada sobre la superficie de la pista, cuyo objetivo es informar a los pilotos al despegar, y sobre todo al aterrizar, sobre los diversos tramos y distancias de la pista, así como sobre su eje longitudinal central, para facilitarles las maniobras.

<sup>12</sup> Numeral 6.2 Señales de la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012. Así como lo establecido en el Anexo 14 de la Organización de Aviación Internacional (OACI), volumen I, inciso 5.4.

<sup>13</sup> Característica de un objeto que consiste en conservar su integridad estructural y rigidez hasta una carga máxima conveniente, deformándose, quebrándose o cediendo con el impacto de una carga mayor, de manera que represente un peligro mínimo para las aeronaves.

Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, la primera conecta con el área de plataforma y tiene 28 m de ancho por 110 m de longitud. La segunda se enlaza con el hangar de la Fuerza Aérea Militar, su ancho es de 28.5 m y tiene 105 m de largo. El espesor total del pavimento es de 39.5 cm (25 cm de base hidráulica; 7.5 cm de base asfáltica y 6 cm de carpeta asfáltica) y ambas calles presentan grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 4 cm y con una profundidad de 3 cm, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial, asimismo, sus señalamientos son deficientes. Asimismo, no cuentan con un sistema de luces de borde de las calles de rodaje que permitan operaciones visuales nocturnas y los letreros no iluminados con instrucciones obligatorias y de información están fuera de norma.

Estado actual de las calles de rodaje

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Discontinuidad en la carpeta	Alta									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

Calles de Rodaje



Fuente: Visita de campo

Plataforma

El aeródromo cuenta únicamente con una plataforma, cuya superficie es de 6,936 m<sup>2</sup> (102 m por 68 m), la cual permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves del tipo ATR-42<sup>14</sup>. El espesor total del pavimento en la zona de plataforma es de 38.3 cm de espesor total (25 de base hidráulica; 7.8 de base asfáltica y 5.5 cm de carpeta asfáltica) y presenta grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 3 cm y con una profundidad de 3 cm, así como, desprendimiento de material pétreo y

<sup>14</sup> Avión comercial propulsado por dos turbohélices cuyo número de asientos estándar se corresponde con 42, aunque puede variar entre 40 y 50. Sus características son: longitud promedio: 22,7 m (74,4 ft), envergadura a 24,6 m (80,6 ft), altura: 7,6 m (24,9 ft), peso máximo al despegue: 18, 600 kg (40 994,4 lb), alcance: 1,611 km (870 nmi; 1 001 mi).

escurrimiento de agua pluvial. Asimismo, no cuenta con luces de borde que permitan operaciones visuales nocturnas y su señalización se encuentra fuera de norma.

**Estado actual de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Severidad de afectaciones	Alta									

**Plataforma**



Fuente: Visita de campo

**b) Área Terminal (Lado Tierra)**

**Edificio Terminal**

El edificio terminal abarca una superficie de 375m<sup>2</sup> (25 m de ancho por 15 de fondo) y tiene doble nivel altura. Actualmente ha sido adaptado con muros de tabla roca para albergar las oficinas, recepción y sala de junta de la Estación Militar No. 9. Asimismo, cuenta con un módulo de servicios destinado originalmente para la atención de los pasajeros, el cual ahora cubre las necesidades del despacho de la estación militar. No cuenta con mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, ni con oficinas de autoridades, administrador y líneas aéreas. El estado de conservación del edificio es regular.

**Edificio terminal**

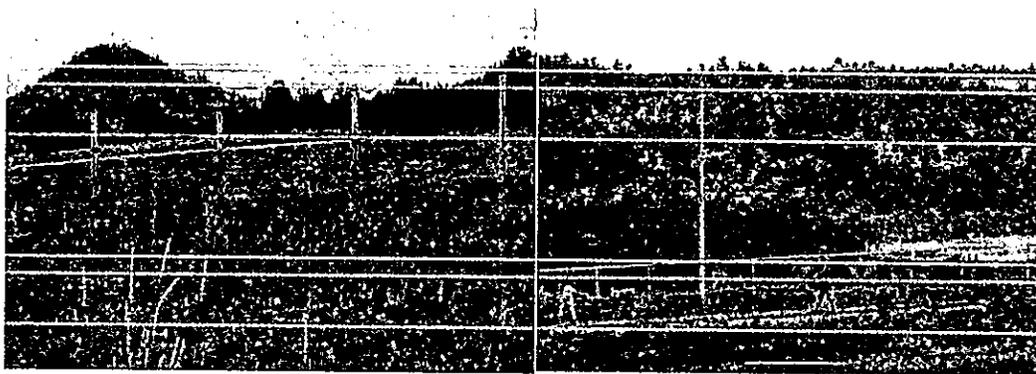


Fuente: Visita de campo

### Instalaciones Perimetrales

El cercado perimetral del aeródromo tiene como función delimitar el espacio del aeropuerto, evitar el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, ingreso de fauna que puede provocar incidentes, así como, contar con la seguridad de las instalaciones, del personal y del equipo que se encuentra dentro de las mismas. El cercado perimetral consta de 6,100 metros lineales y se compone de 300 metros con malla ciclónica en la parte colindante a la laguna, la carretera, en la entrada principal y en el área donde se encuentra la zona habitacional de la SEDENA, lo restante está protegido con postes de cemento con 4 y 5 hilos de alambre de púas, en general el 80% presenta oxidación y se encuentra debilitado en su estructura metálica, además es necesario el reacomodo de espadines y alambre de púas, asimismo, no es suficiente para restringir el acceso de los animales al aeródromo.

#### Cercado Perimetral



Fuente: Visita de campo

El camino de servicio perimetral del aeropuerto se encuentra en inadecuadas condiciones para ser transitado, de esta manera los recorridos de vigilancia se realizan por el exterior de los 6,900 metros de la propiedad, asimismo, existe un área de aproximadamente 150 m que no puede ser recorrida.

#### Vialidad Perimetral



Fuente: Visita de campo

## c) Análisis de la Demanda Actual

El diseño del aeropuerto permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 13 operaciones aeronáuticas por hora, para ello es necesario que sus distintos componentes presenten un estado de funcionamiento y conservación adecuados. Para el análisis de los mismos se desarrolla el análisis de la demanda para cada área funcional del aeropuerto de Atlangatepec que se busca rehabilitar (mantenimiento mayor), considerando tanto el diseño arquitectónico original como las distintas normatividades que aplican a cada área funcional, para esto último se consideró un aeropuerto clase 2C el cual usa procedimientos visuales de aproximación. El cual tiene una longitud de campo de avión de referencia desde 800 m hasta 1,200 m y permite que operen aeronaves de tipo C, las cuales tienen una envergadura de 24 m hasta 36 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 6 m hasta 9 m.

### Pista

La pista se encuentra construida en pavimento de asfalto tiene una longitud de 2,469 m y 31.5 m de ancho (77,773.50 m<sup>2</sup> de superficie) y una resistencia de peso de 140,000 libras, lo cual, permite dar servicio a aeronaves tipo C. Su recubrimiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta y de acuerdo a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil su coeficiente de fricción no debe ser menor a 0.25 y el índice de perfil no debe exceder de 30 pulgadas por milla, para encontrarse dentro de los parámetros de seguridad. Los márgenes de pista son de mezcla asfáltica y no deben presentar discontinuidades en la carpeta, de esta manera permiten asegurar una transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, su ancho debe ser de 2 metros a partir del borde de la pista para cada lado. Las franjas de pista no cuentan con algún recubrimiento superficial, sin embargo, su área debe encontrarse libre de obstáculos, completamente nivelada y con una ligera pendiente (2%) de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista. Sus dimensiones deben ser 22 m a cada lado de la pista a partir del bordo del margen lateral. En cuanto al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA), la cual permite minimizar los daños en las aeronaves derivados de aterrizajes demasados cortos o largos, se debe contar a con una en cada extremo de la pista, sus dimensiones serán de 60 m de ancho por 90 m de largo y su resistencia debe ser igual a la de la pista, asimismo, no debe presentar discontinuidades en su carpeta.

Respecto a las ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, la pista debe contar con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista<sup>15</sup>, las cuales son fijas y deben ser visibles desde todos los ángulos de azimut necesarios para que un piloto de la aeronave en aproximación final no se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda visual. La pista debe contar con 2 sistemas

---

<sup>15</sup> Numeral 6.3.3 Sistemas de iluminación por aproximación de la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012.

visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI), el cual facilite la aproximación de las aeronaves y que cumpla con la normalización establecida<sup>16</sup>. Asimismo, debido a la orografía circundante al aeropuerto es necesario instaurar un faro de aeródromo<sup>17</sup> que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire. La señalización sobre la superficie de la pista debe ser blanca y cumplir las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad<sup>18</sup>. Asimismo, los letreros deben ser retrorreflejantes y cumplir las dimensiones, condiciones de frangibilidad e instalación establecidos en la circular<sup>19</sup>. La pista debe contar con 2 indicadores de dirección de viento<sup>20</sup>, los cuales indican la dirección y fuerza del viento respecto a la horizontal del suelo, debe ser visible a por lo menos a 300 m de altura y la longitud de su cono debe tener al menos 3.6m.

Estado actual de los elementos de aterrizaje y despegue

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pista	Coefficiente de fricción	0.50	0.45	0.45	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.25
	Índice de perfil	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
Márgenes	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Franja	Ondulaciones	No									
Resas	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Iluminación de borde	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Luces PAPI	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Faro de aeródromo	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Señalización	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Indicadores de viento	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

### Calles de rodaje

Debido a que puede albergar tanto operaciones civiles como comerciales, el aeródromo cuenta con dos calles de rodaje<sup>21</sup>, la primera conecta con el área de plataforma y tiene 28 m de ancho por 110 m

<sup>16</sup> Numeral 6.3.4 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación, Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1

<sup>17</sup> Numeral 6.3.2 Faros aeronáuticos, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

<sup>18</sup> Numeral 6.2 Señales, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1. Inciso 5.4, volumen I, Anexo 14 de la Organización de Aviación Internacional.

<sup>19</sup> Numeral 6.3.2 Letreros, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

<sup>20</sup> Numeral 6.1.1 Indicadores de dirección de viento, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

<sup>21</sup> Numeral 4.1.1 Plataformas, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

de longitud. La segunda se enlaza con el hangar de la Fuerza Aérea Militar, su ancho es de 28.5 m y su longitud de 105 m. Ambas calles, deben permitir las operaciones de aeronaves tipo C, para las cuales está diseñado el aeródromo. El estado de su superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

**Estado actual de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

#### Plataforma

El aeródromo tiene una plataforma<sup>22</sup> que permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C (su actual superficie es de 6,936 m<sup>2</sup>). La superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

**Estado actual de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Severidad de afectaciones	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

#### Edificio Terminal

De acuerdo a la capacidad de pasajeros que puede atender el tipo de aeronave (C) que alcanza operar en el aeropuerto, la capacidad es de 50 pasajeros, por lo que con objeto de prestar un servicio de categoría D, es necesario que la terminal cuente al menos con una dimensión de 375m<sup>2</sup>, la cual debe tener áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

**Estado de las áreas de servicio de la terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Áreas de servicio	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

<sup>22</sup> Numeral 4.8 Calles de rodajes, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

Instalaciones perimetrales

El cercado perimetral del aeródromo consta de 6,100 metros lineales y tiene como función delimitar el espacio del aeropuerto, para evitar el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, por su parte el camino de servicio perimetral abarca 6,900 metros y debe permitir el recorrido de las instalaciones de desde dentro del aeródromo.

Estado del cercado y camino perimetral

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cercado perimetral	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

### d) Interacción de la Oferta-Demanda

En este apartado se identifica y describe la problemática a partir de la interacción de la oferta y de la demanda descrita para la situación actual. Para ello se presentan los distintos elementos que integran cada uno de los componentes de proyecto anteriormente mencionados y se indica el estado que guardan (oferta) en relación al que deben tener (demanda).

Pista

El coeficiente de fricción estimado para la pista es menor 0.25 y el índice de perfil mayor a 0.30 pulgadas por milla. Los márgenes de pista presentan discontinuidades en la carpeta y la franja de pista no se encuentra libre obstáculos ni completamente nivelada. La pista no cuenta con un Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA) como tal y la superficie de la misma presenta discontinuidades en su carpeta asfáltica. Respecto a las ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, la pista no cuenta con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista que permitan ayudar a que la aeronave no se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda visual en operaciones nocturnas. Asimismo, no cuenta con un faro de aeródromo que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire y la señalización y los letreros de la pista se encuentran deteriorados y no cumple las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad. Los sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI) se encuentran fuera de servicio y únicamente se cuenta con un indicador de dirección de viento el cual no es visible desde las alturas y no cumple con la normatividad.

**Estado actual de los elementos de aterrizaje y despegue**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pista	Coefficiente de fricción	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25
	Índice de perfil	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Márgenes	Discontinuidad en la carpeta	Alta									
Franja	Ondulaciones	Sí									
Resas	Discontinuidad en la carpeta	Sin Resa									
Iluminación de borde	Nivel de funcionamiento	Nulo									
Luces PAPI	Nivel de funcionamiento	Nulo									
Faro de aeródromo	Nivel de funcionamiento	Sin faro									
Señalización	Nivel de funcionamiento	Nulo									
Indicadores de viento	Nivel de funcionamiento	Nulo									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Calles de rodaje**

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, las cuales permiten operaciones de aeronaves tipo C y presentan discontinuidades en la superficie de rodamiento. Asimismo, no cuenta con un sistema de luces de borde y la señalización, así como, los letreros de las calles de rodaje se encuentran deteriorados y no cumple las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad.

**Estado actual de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Discontinuidad en la carpeta	Alta									
Iluminación de borde	Nivel de funcionamiento	Nulo									
Señalización	Nivel de funcionamiento	Nulo									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Plataforma**

La plataforma permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C, la superficie de rodamiento presenta discontinuidades en la carpeta. Asimismo, no cuenta con un sistema de luces de borde y la señalización, así como, los letreros de la plataforma se encuentran deteriorados y no cumple las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad.

**Estado actual de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Iluminación de borde</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo						
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo						

**Edificio Terminal**

Actualmente el edificio terminal alberga las oficinas, recepción y sala de junta de la Estación Militar No. 9, por lo que no se cuenta con las áreas funcionales (mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, ni con oficinas de autoridades, administrador y líneas aéreas) de un edificio terminal.

**Estado actual de las áreas del edificio terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Áreas de servicio</b>	Estado	Sin área									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Instalaciones perimetrales**

El cercado perimetral del aeródromo consta de 6,100 metros lineales y se compone de postes de cemento con 4 y 5 hilos de alambre de púas, muestra signos de oxidación en el 80% y su estructura metálica se encuentra debilitada. El camino de servicio perimetral (6,900 metros) no se encuentra en condiciones de ser transitado.

**Estado actual de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Cercado perimetral</b>	Estado	Malo									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

### III. Situación sin el PPI

#### e) Optimizaciones

A partir del presente año el aeropuerto de Atlangatepec formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil<sup>23</sup>. En este sentido, tal como se describió en el capítulo anterior, la mayoría de la infraestructura se encuentra en mal estado e incluso ha rebasado su vida útil. Por lo que, no se encuentran alternativas de solución de bajo costo<sup>24</sup> (menores al 10%) que permitan modificar la situación actual del proyecto, ya que estas se basan en la rehabilitación o construcción de infraestructura, mismas que pertenecen a las alternativas de solución. De esta manera, la situación actual es igual a la situación sin proyecto, por lo que a continuación se describen las alternativas de solución.

#### f) Alternativas de solución

Las alternativas de solución al proyecto surgen de la necesidad de contar con instalaciones que cumplan con las condiciones de operación conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil. En este sentido, las soluciones propuestas permiten cumplir con los mismos objetivos, por tanto pueden considerarse equivalente. La evaluación de las distintas alternativas se realiza en el capítulo V, dentro del apartado referente a identificación, cuantificación y valoración de los costos del Programa. A continuación se describe en el siguiente cuadro las alternativas de solución para los diferentes tipos de infraestructura aeroportuaria.

Alternativas de solución			
No.	Acciones	Alternativa 1	Alternativa 2
1	Rehabilitación de área de aterrizaje- despegue y elementos complementarios	Reposición de carpeta asfáltica y colocación de geotextil	Recuperación de la Mezcla asfáltica.
		Descripción: Levantamiento y reposición de toda la sección de carpeta asfáltica (6 cm), y colocación de un geotextil que impida reflejar las fallas de las capas subyacentes.	Descripción: Levantamiento y reposición de toda la sección de carpeta asfáltica (6 cm) y base asfáltica (8 cm), con el objeto de impedir reflejar las fallas de las capas subyacentes.
2	Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios		

<sup>23</sup> Principalmente con lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012"

<sup>24</sup> Respecto a la capacitación del personal que opera el aeropuerto debido a que el problema se basa en el mal estado de la infraestructura, la capacitación del personal no muestra efecto o mejorar la eficiencia de la misma, por lo que no se encontraron optimizaciones de este tipo para el proyecto.

## Análisis Costo-Eficiencia

3	Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios	<b>Material:</b> Asfáltico AC-20 normal <b>Vida útil:</b> 10 años	<b>Material:</b> Asfáltico AC-20 normal <b>Vida útil:</b> 15 años
4	Edificio terminal	<b>Habilitación del actual edificio terminal</b>  <b>Superficie:</b> 375m <sup>2</sup> <b>Áreas funcionales:</b> Mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea. <b>Vida útil:</b> 30 años	<b>Nuevo edificio terminal</b>  <b>Superficie:</b> 375m <sup>2</sup> <b>Áreas funcionales:</b> Mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea. <b>Vida útil:</b> 10 años
5	Sustitución de cercado perimetral	<b>Malla ciclónica</b>  <b>Descripción:</b> Tela metálica hecha de alambre de acero galvanizado (calibre 6) y torcido helicoidalmente y entre tejido de tal manera que hacen una malla continua donde los extremos se hacen nudos o torcidos para las orillas de la malla. <b>Material:</b> Alambre galvanizado calibre 6 <b>Vida útil:</b> 10 años	<b>Material: Euroreja</b>  <b>Descripción:</b> Cercas tipo europea fabricadas con paneles de alambre electro-soldado, galvanizado y pintado con poliéster en polvo y horneado. Manufacturado con alambres diámetro calibre 6 y galvanizados en caliente. <b>Material:</b> Alambre galvanizado calibre 6 <b>Vida útil:</b> 10 años

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

## IV. Situación con el PPI

### a) Descripción general

Dada la situación descrita en los capítulos anteriores, ASA propone el “Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto de Atlangatepec”, mediante el cual se realizarán acciones precisas, que atenderán las necesidades arquitectónicas, técnicas y de seguridad, en cuanto al lado aire del aeropuerto e infraestructura operativa complementaria, para la prestación de servicios aéreos a la población civil.

Tipo de PPI	Tipo de PPI
Proyecto de infraestructura económica	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura social	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Las acciones que se realizaran para continuar con el programa de mantenimiento son las siguientes:

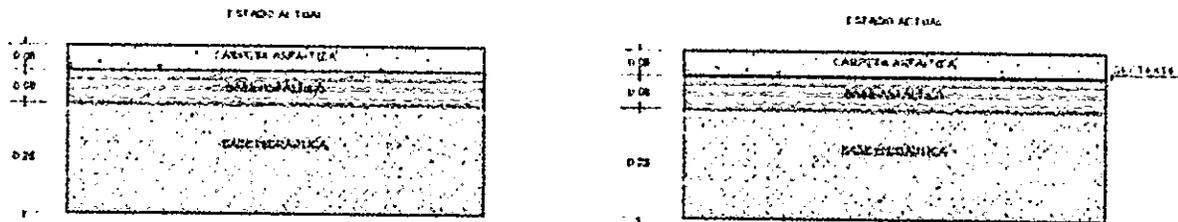
- Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios (rehabilitación de pista, conformación de franja y RESA de la pista instalación de luces de borde de umbral y extremo de pista, instalación de faro de aeródromo, instalación de sistema PAPI, sustitución de indicadores de viento, instalación de letreros y señalización)
- Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios (rehabilitación de calle de rodaje, instalación de luces de borde, instalación de letreros y señalización)
- Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios (rehabilitación de plataforma, instalación de luces de borde, instalación de letreros y señalización)
- Sustitución del cercado perimetral
- Habilitación de edificio terminal (rehabilitación)

A continuación se describe brevemente las acciones anteriormente enumeradas.

Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma e instalación de luces de borde, letreros y señalización.

Tanto en la pista, calles de rodaje y plataforma se realizaría el levantamiento de toda la sección de la carpeta asfáltica, la cual comprende aproximadamente 6 cm, después se colocará un geotextil que impida reflejar las fallas de las capas subyacentes, posteriormente se tenderá y compactará una capa de mezcla asfáltica con materiales, pétreos y asfáltico AC-20 normal hasta recuperar el espesor de la carpeta asfáltica. Al finalizar la rehabilitación se procederá a la instalación de las luces de borde y señalización.

**Esquema de la rehabilitación se la carpeta asfáltica**

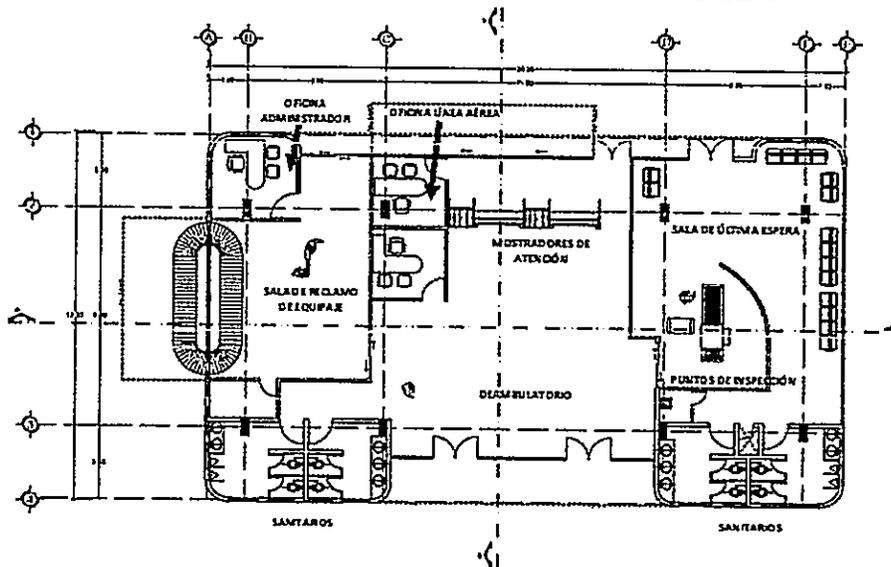


Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

**Habilitación de edificio terminal**

El proceso de rehabilitación del edificio terminal se encuentra basado en el reemplazo de algunos materiales y mobiliario en las distintas áreas del edificio terminal. En la fachada se cambiara toda la cancelería y se sustituirá por perfiles de aluminio con cristal templado y pintura en muros. En el interior se limpiara toda la estructura de acero para colocar pintura de esmalte, los muros divisorios serán demolidos para colocar nuevos respetando el diseño arquitectónico existente y se les aplicara pintura vinílica. Asimismo, se propone usar plafón en todo el edificio con la finalidad de darle una nueva imagen. Asimismo, se considera el uso de lámparas ahorradoras de energía para la iluminación del edificio.

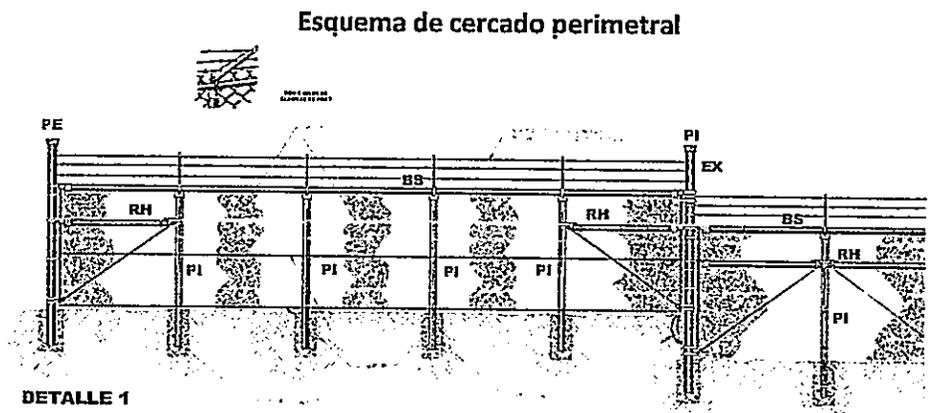
**Diseño arquitectónico de la habilitación de la terminal**



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

### Sustitución del cercado perimetral

El sistema de cercado perimetral estará compuesto por vallas metálicas, muros de concreto y/o las paredes exteriores de los edificios localizados en el perímetro del aeropuerto. El sistema de cercado perimetral se compondrá de una valla metálica tipo ciclón de 2.00 m de altura mínima con alambre de púas inclinado en la parte superior y malla tipo ciclón. En los lugares donde el sistema de cercado perimetral se conecte con una pared exterior de alguna instalación perimetral, el sistema de cercado se conectará directamente con la pared perimetral.



## b) Alineación estratégica

El proyecto se orienta a cumplir con en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018), Eje 4. México Próspero, siguiendo el Objetivo 4.9, *Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica*, cuya estrategia 4.9.1 señala *“Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia”* y específicamente en la línea acción referente al sector aeroportuario menciona *“Desarrollar los aeropuertos regionales y mejorar su interconexión a través de la modernización de la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación y conservación eficiente, así como su rentabilidad operativa”*.

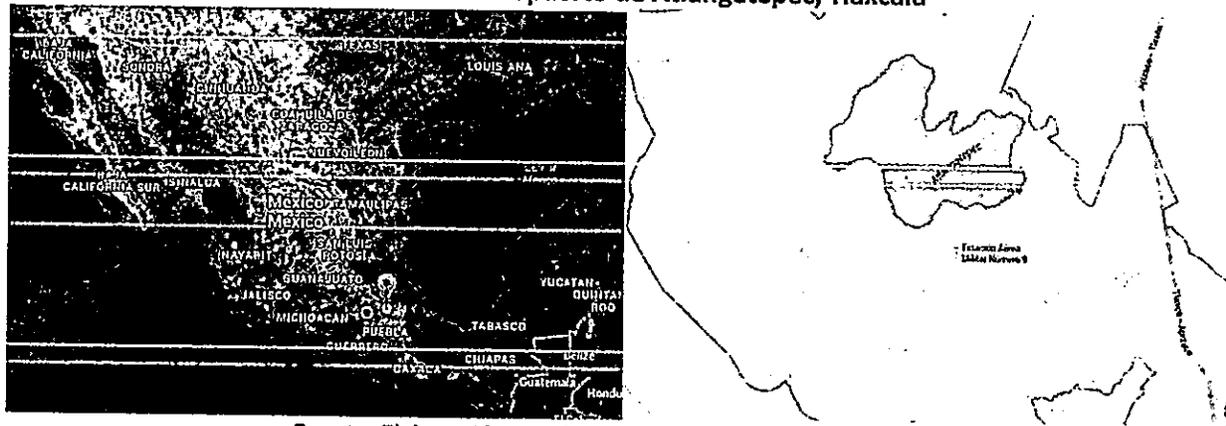
Referente al Programa Institucional ASA 2013-2018, se alinea a cumplir con el Objetivo 1, *Desarrollar la infraestructura de los aeropuertos de la Red ASA con base en estándares internacionales de servicio*, el cual establece como estrategia 1.1, *“Modernizar los aeropuertos de la Red considerados prioritarios logística o estratégicamente y ampliar la capacidad de aquellos que registren saturación”* en cuya línea de acción 1.1.1, señala *“Conservar en óptimas condiciones de operación la infraestructura de los aeropuertos de la Red”*.

Asimismo, se alinea con el Objetivo 2. Certificar los aeropuertos de la Red ASA, con base en las normas y métodos internacionales, así como la normatividad nacional en materia de seguridad operacional, cuya estrategia 2.1 menciona *“Reforzar la prevención de accidentes e incidentes en los aeropuertos para alcanzar máximos niveles de seguridad”* y específicamente en la línea de acción 2.1.1 señala *“Mantener actualizado el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad, para abatir la ocurrencia de accidentes e incidentes”*.

### c) Localización geográfica

La Base Aérea No. 9 en Tlaxcala se encuentra en un terreno *“Trapezoidal”* de 146 Hectáreas, colindante con la laguna de Atlangatepec y la carretera Federal Atlixco-Tlaxco-Chignahuapan en el municipio de Atlangatepec, Tlaxcala. En las coordenadas 19° 31' 54.12" Latitud Norte y 98° 10' 37.92" Latitud Oeste (19.5317 N; -98.1772 O) con una elevación de 2,508 msnm.

Ubicación del Aeropuerto de Atlangatepec, Tlaxcala



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps, 2015.

### d) Calendario de actividades

Las acciones del *“Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto de Atlangatepec”*, que atenderán las necesidades arquitectónicas, técnicas y de seguridad, se realizarán en 2015 y 2016, de acuerdo al calendario de actividades siguiente.

## Calendario de Actividades

Acciones	Sub-Acciones	%	
		2015	2016
Estudios	Análisis costo / beneficio	100%	0%
	Impacto Ambiental	100%	0%
Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios	Rehabilitación de pista	91%	9%
	Conformación de franja y RESA de la pista	4%	96%
	Instalación de luces de borde de umbral y extremo de pista	3%	97%
	Instalación de faro de aeródromo	3%	97%
	Instalación de sistema PAPI	91%	9%
	Sustitución de indicadores de viento	91%	9%
	Instalación de letreros y señalización	3%	97%
	Supervisión de obras de conformación	9%	91%
	Supervisión de obras del resto de acciones	87%	13%
Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios	Rehabilitación de calle de rodaje	91%	9%
	Instalación de luces de borde	3%	97%
	Instalación de letreros y señalización	3%	97%
	Supervisión de obras	87%	13%
Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios	Rehabilitación de plataforma	91%	9%
	Instalación de luces de borde	3%	97%
	Instalación de letreros y señalización	3%	97%
	Supervisión de obras	87%	13%
Proyectos ejecutivos <sup>a</sup>	Proyecto de rehabilitación de pista, calle de rodaje y plataforma	100%	0%
	Proyecto ejecutivo de letreros obligatorios e informativos y alumbrado de borde de pista, luces de umbral, borde de rodajes y trabajos complementarios	100%	0%
Sustitución del cercado perimetral	Sustitución de cercado perimetral	91%	9%
	Supervisión de obras	87%	13%
	Proyecto ejecutivo para la sustitución del cercado	100%	0%
Habilitación de edificio terminal	Rehabilitación de edificio terminal	34%	66%
	Supervisión de obras	39%	61%
	Proyecto ejecutivo de habilitación del edificio de oficinas	100%	0%

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Notas: a) El proyecto se desarrolló para pista, calles de rodaje y plataformas, por lo cual no se cuenta con un proyecto por acción.

## e) Monto total de inversión

El proyecto tendrá un costo de inversión de \$95.58 millones de pesos (a precios de 2015) IVA incluido, distribuidos de acuerdo al siguiente cuadro:

## Inversión del proyecto (pesos de 2015)

Acciones	Sub-Acciones	2015	2016	Total
Estudios	Análisis costo / beneficio	800,000.00	-	800,000.00
	Impacto Ambiental	500,000.00	-	500,000.00
	<b>SUBTOTAL ACCION</b>	<b>1,300,000.00</b>	<b>-</b>	<b>1,300,000.00</b>
Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios	Rehabilitación de pista	27,603,549.59	2,730,021.39	30,333,570.98
	Conformación de franja y RESA de la pista	210,000.00	5,040,000.00	5,250,000.00
	Instalación de luces de borde	147,000.00	4,753,000.00	4,900,000.00
	Instalación de faro de aeródromo	3,390.00	109,610.00	113,000.00
	Instalación de sistema PAPI	5,017,649.00	496,251.00	5,513,900.00
	Sustitución de indicadores de viento	140,740.60	13,919.40	154,660.00
	Instalación de letreros y señalización	12,120.00	391,880.00	404,000.00
	Supervisión de obras	3,264,371.60	1,160,193.46	4,424,565.06
	Proyecto de rehabilitación de pista, calle de rodaje y plataforma <sup>a</sup>	1,998,736.00	-	1,998,736.00
Proyecto ejecutivo de letreros obligatorios e informativos y alumbrado de borde de pista, luces de umbral, borde de rodajes y trabajos complementarios <sup>a</sup>	450,000.00	-	450,000.00	
	<b>SUBTOTAL ACCION</b>	<b>38,847,556.79</b>	<b>14,694,875.25</b>	<b>53,542,432.04</b>
Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios	Rehabilitación de calle de rodaje	2,128,879.77	210,548.55	2,339,428.32
	Instalación de luces de borde	58,500.00	1,891,500.00	1,950,000.00
	Instalación de letreros y señalización	6,060.00	195,940.00	202,000.00
	Supervisión de obras	246,553.70	36,841.36	283,395.06
	<b>SUBTOTAL ACCION</b>	<b>2,439,993.47</b>	<b>2,334,829.91</b>	<b>4,774,823.38</b>
Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios	Rehabilitación de plataforma	2,419,181.28	239,259.69	2,658,440.97
	Instalación de luces de borde	19,500.00	630,500.00	650,000.00
	Instalación de letreros y señalización	3,030.00	97,970.00	101,000.00
	Supervisión de obras	280,174.46	41,865.15	322,039.61
	<b>SUBTOTAL ACCION</b>	<b>2,721,885.74</b>	<b>1,009,594.84</b>	<b>3,731,480.58</b>
Sustitución del cercado perimetral	Sustitución cercado perimetral	6,825,000.00	675,000.00	7,500,000.00
	Supervisión de obras	609,000.00	91,000.00	700,000.00
	Proyecto ejecutivo para la sustitución del cercado	349,498.00	-	349,498.00
	<b>SUBTOTAL ACCION</b>	<b>7,783,498.00</b>	<b>766,000.00</b>	<b>8,549,498.00</b>
Habilitación de edificio terminal	Rehabilitación de edificio terminal	3,060,000.00	5,940,000.00	9,000,000.00
	Supervisión de obras	351,000.00	549,000.00	900,000.00
	Proyecto ejecutivo de habilitación del edificio de oficinas	596,297.00	-	596,297.00
	<b>SUBTOTAL ACCION</b>	<b>4,007,297.00</b>	<b>6,489,000.00</b>	<b>10,496,297.00</b>
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>55,800,231.01</b>	<b>25,294,299.99</b>	<b>82,394,531.00</b>
	<b>IVA</b>	<b>8,928,036.96</b>	<b>4,047,088.00</b>	<b>13,183,124.96</b>

Acciones	Sub-Acciones	2015	2016	Total
<b>TOTAL ACE</b>		<b>64,728,267.97</b>	<b>29,341,387.99</b>	<b>95,577,655.96</b>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Notas: El proyecto se desarrolló para pista, calles de rodaje y plataformas, por lo cual no se cuenta con un proyecto por acción.  
El costo total del proyecto ejecutivo se incluye en la acción referente a pista.

## f) Fuentes de financiamiento

La fuente de recursos para la ejecución del proyecto se compone en su totalidad de recursos Federales; la calendarización de los recursos se mostró previamente en el apartado de calendario de actividades.

### Fuentes de financiamiento del proyecto

Fuente de los recursos	Monto pesos (con IVA)	Procedencia	Porcentaje
1. Federales	\$95,577,655.96	PEF	100%
2. Estatales			
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
<b>Total</b>	<b>\$95,577,655.96</b>		<b>100%</b>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

## g) Capacidad instalada

Con las acciones del "Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto de Atlangatepec", se podrá mantener la capacidad actual del aeródromo de 13 operaciones / hora, por lo que si se considera que la operación aérea se realiza 24 horas al día, su capacidad diaria podría ser de hasta 312 operaciones diarias con un solo rodaje de aviación general.

### Capacidad instalada

Año	Capacidad Instalada (Operaciones por año)	Año	Capacidad Instalada (Operaciones por año)
2015		2031	113,880
2016		2032	113,880
2017	113,880	2033	113,880
2018	113,880	2034	113,880
2019	113,880	2035	113,880
2020	113,880	2036	113,880
2021	113,880	2037	113,880
2022	113,880	2038	113,880
2023	113,880	2039	113,880

Año	Capacidad Instalada (Operaciones por año)	Año	Capacidad Instalada (Operaciones por año)
2024	113,880	2040	113,880
2025	113,880	2041	113,880
2026	113,880	2042	113,880
2027	113,880	2043	113,880
2028	113,880	2044	113,880
2029	113,880	2045	113,880
2030	113,880		

Fuente: Estimaciones propias

## h) Metas anuales y totales de producción

Con el Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto de Atlangatepec se podrá mantener la capacidad máxima del aeródromo de 312 operaciones diarias durante el horizonte de evaluación.

## i) Vida útil

El horizonte de evaluación considerado para este estudio es de 30 años, los cuales incluyen 2 años de inversión, posterior a los cuales inicia la operación del proyecto a su total capacidad de atención.

Vida útil del PPI	
Vida útil en años	30 años

## j) Descripción de los aspectos más relevantes

### Estudios técnicos

En referencia al terreno en el cual se realizarán las obras civiles, no existen limitantes en cuanto a los servicios que debe tener el predio, ya que únicamente es necesario que se cuente al menos con una brecha o camino de terracería, con el objeto de poder trasladar los materiales para realizar la obra civil, así como los equipos correspondientes.

Asimismo, en referencia a las características propias del terreno para la cimentación y construcción de la infraestructura, se cuenta con la superficie de terreno necesaria, cada acción contará con obra civil acorde a la mecánica de suelo correspondiente.

### Estudios legales

El 16 de abril de 1997, mediante contrato de comodato, el Gobierno del estado de Tlaxcala, otorgó a la Secretaría de la Defensa Nacional "SEDENA", la posesión derivada y el uso del Aeropuerto del Estado, ubicado en el municipio de Atlangatepec, Tlaxcala (AERÓDROMO), para actividades propias del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, lo cual, no constituye la traslación del dominio.

El 30 de agosto de 1998, la "SEDENA" y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes "SCT", formalizaron las "Bases Generales de Coordinación en Materia Aeronáutica", con el objeto de establecer los lineamientos generales de coordinación entre ambas dependencias, para conjuntar recursos y esfuerzos en el cumplimiento de las atribuciones que les confieren las diversas disposiciones normativas, en materia de seguridad interior y soberanía nacional, así como del control y vigilancia del espacio situado sobre territorio nacional, incluyendo el establecimiento de instalaciones militares en aeródromos civiles y de instalaciones aéreas civiles.

### Estudios ambientales

Las obras señaladas en el presente estudio no presentan algún impacto ambiental, debido a que su propósito es dar mantenimiento mayor a la infraestructura existente no se contempla ampliación alguna en las mismas. En este sentido tenemos que:

- Los terrenos en los que se encuentra el aeródromo están lo suficientemente impactados, las obras no incrementarían dichos impactos.
- Derivado de las acciones realizadas por la SEDENA en el pasado, no se cuenta con vegetación forestal en las áreas donde se pretenden realizar las obras.
- La fauna observada está relacionada al tipo de vegetación que se encuentra en los aeródromos, representada principalmente por herbáceas, zacatal y pastizales; ninguna de las especies observadas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los puntos antes mencionados coadyuvarán a establecer la viabilidad de las obras que se requieren realizar; no obstante, de resultar a favor el dictamen por parte de la unidad de inversión para la construcción de las obras, como segunda etapa se elaborará y presentará ante las autoridades ambientales correspondientes, las solicitudes de autorización en materia de Impacto Ambiental (a través de una exención o Manifestación de Impacto Ambiental según sea el caso).

### Estudios de mercado

En caso de que se proponga un vuelo de aviación comercial la línea aérea interesada deberá realizar un análisis específico de los mercados a atender.

## k) Análisis de la Oferta

En el presente apartado se detallan las características particulares de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto que recibirán un mantenimiento mayor (rehabilitación), con lo cual se podrá estar en condiciones de realizar 13 operaciones aeronáuticas por hora.

### Pista

La pista tendrá un recubrimiento de asfalto AC-20 Normal montado en una membrana textil, su longitud es 2,469 m y 31.5 m de ancho (77,773.50 m<sup>2</sup> de superficie) y soportará una resistencia de peso de 140,000 libras, la cual, permitirá dar servicio a aeronaves tipo C. La estructura del pavimento será de 41 cm de espesor (27 cm de base hidráulica; 8 cm de base asfáltica, un geotextil y 6 cm de carpeta asfáltica). La superficie del pavimento no presentará alguna deformación o grieta y tendrá un coeficiente de fricción de 0.50, así como, un índice de perfil 0.5, los cuales se irán modificando conforme pase la vida útil del proyecto. Los márgenes de pista serán de mezcla asfáltica y tendrán aproximadamente 2 m de ancho a partir del borde de la pista. Las franjas de pista no contarán con algún recubrimiento superficial pero no presentarán algún tipo de ondulación. En cuanto al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA) estas tendrán un área de 60 por 90 metros. La pista contará con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista, así como, con la señalización correspondiente, la cual cumplirá con las condiciones frangibilidad para un aeródromo.

Estado actual de la pista

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Coefficiente de fricción	0.50	0.45	0.45	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.25
	Índice de perfil	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
Márgenes	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Franja	Ondulaciones	No	No	No	No						

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

La pista tendrá 2 sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI), los cuales facilitarán la aproximación de las aeronaves. El aeródromo tendrá un faro de aeródromo que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire. Asimismo, contará con 2 indicadores de dirección de viento. Los anteriores elementos cumplirán con lo establecido en la Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1.

### Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, la primera conecta con el área de plataforma y tiene 28 m de ancho por 110 m de longitud. La segunda se enlaza con el hangar de la Fuerza Aérea Militar,

su ancho es de 28.5 m y tiene 105 m de largo. El espesor total del pavimento es de 39.5 cm (25 cm de base hidráulica; 7.5 cm de base asfáltica y 6 cm de carpeta asfáltica AC-20 Normal montado en una membrana textil) y su superficie no presentará algún tipo de afectación. Posteriormente, se instalará un sistema de luces de borde y señalización de las calles de rodaje.

**Estado actual de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Severidad de afectaciones	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Plataforma**

El aeródromo cuenta con una plataforma cuya superficie es de 6,936 m<sup>2</sup> (102 m por 68 m), la cual permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves del tipo ATR-42. El espesor total del pavimento en la zona de plataforma es de 38.3 cm de espesor total (25 de base hidráulica; 7.8 de base asfáltica y 5.5 cm de carpeta asfáltica AC-20 Normal montado en una membrana textil) y su superficie no presentará algún tipo de afectación. Asimismo, contará con luces de borde y señalización que permitan operaciones visuales nocturnas.

**Estado actual de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Severidad de afectaciones	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Edificio Terminal**

El edificio terminal abarca una superficie de 375m<sup>2</sup> (25 m de ancho por 15 de fondo) y tiene doble nivel altura. Tendrá la capacidad de atender 50 pasajeros prestando un servicio de categoría D y contará con áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

**Estado de las áreas de servicio de la terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Áreas de servicio</b>	Estado	Bueno									

**Instalaciones Perimetrales**

El cercado perimetral del aeródromo constará de 6,100 metros lineales y permitirá delimitar el espacio del aeropuerto y evitar el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, su construcción será a base de malla ciclónica de calibre 6. Por su parte el camino de servicio perimetral abarca 6,900 metros y

permitirá el recorrido de las instalaciones de desde dentro del aeródromo.

Estado del cercado y camino perimetral

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cercado perimetral	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

## I) Análisis de la Demanda

El análisis de la demanda se presenta para cada área funcional del aeropuerto de Atlangatepec considerando tanto el diseño arquitectónico original como las distintas normatividades que aplican a cada área funcional, para esto último se consideró un aeropuerto clase 2C el cual usa procedimientos visuales de aproximación y permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 13 operaciones aeronáuticas por hora. Este tipo de aeropuertos permite la operación de aeronaves de tipo C, las cuales tienen una envergadura de 24 m hasta 36 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 6 m hasta 9 m.

### Pista

La pista debe ser construida en pavimento de asfalto flexible y debe tener una longitud de 2,469 m y 31.5 m de ancho (77,773.50 m<sup>2</sup> de superficie) y una resistencia de peso de al menos 140,000 libras (permite dar servicio a aeronaves tipo C). Su recubrimiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta y de acuerdo a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 su coeficiente de fricción no debe ser menor a 0.25 y el índice de perfil no debe exceder de 30 pulgadas por milla, para encontrarse dentro de los parámetros de seguridad. Los márgenes de pista deben ser de mezcla asfáltica y no deben presentar discontinuidades en la carpeta, de esta manera permiten asegurar una transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, su ancho debe ser de 2 metros a partir del borde de la pista para cada lado. Las franjas de pista no cuentan con algún recubrimiento superficial, sin embargo, su área debe encontrarse libre de obstáculos, completamente nivelada y con una ligera pendiente (2%) de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista. Sus dimensiones deben ser 22 m a cada lado de la pista a partir del bordo del margen lateral. En cuanto al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA), la cual permite minimizar los daños en las aeronaves derivados de aterrizajes demasiados cortos o largos, se debe contar a con una en cada extremo de la pista, sus dimensiones serán de 60 m de ancho por 90 m de largo y su resistencia será igual a la de la pista, asimismo, no debe presentar discontinuidades en su carpeta.

Respecto a las ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, la pista debe contar con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista, las cuales son fijas y deben ser visibles desde todos los ángulos de azimut necesarios para que el piloto de la aeronave en aproximación final no

se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda visual. La pista debe contar con 2 sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI), el cual facilite la aproximación de las aeronaves y que cumpla con la normalización establecida. Asimismo, debido a la orografía circundante al aeropuerto es necesario instaurar un faro de aeródromo que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire. La señalización sobre la superficie de la pista debe ser blanca y cumplir las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad. Asimismo, los letreros deben ser retrorreflejantes y cumplir las dimensiones, condiciones de frangibilidad e instalación establecidos en la circular. La pista debe contar con 2 indicadores de dirección de viento, los cuales indican la dirección y fuerza del viento respecto a la horizontal del suelo, debe ser visible a por lo menos a 300 m de altura y la longitud de su cono debe tener al menos 3.6m.

Estado actual de los elementos de aterrizaje y despegue

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pista	Coefficiente de fricción	0.50	0.45	0.45	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.25
	Índice de perfil	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
Márgenes	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Franja	Ondulaciones	No									
Resas	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Iluminación de borde	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Luces PAPI	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Faro de aeródromo	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Señalización	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Indicadores de viento	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

#### Calles de rodaje

Debido a que el aeródromo albergará tanto operaciones civiles como comerciales, el aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, la primera conecta con el área de plataforma y tiene 28 m de ancho por 110 m de longitud. La segunda se enlaza con el hangar de la Fuerza Aérea Militar, su ancho es de 28.5 m y su longitud de 105 m. Ambas calles, deben permitir las operaciones de aeronaves tipo C, para las cuales está diseñado el aeródromo. El estado de su superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

**Estado actual de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Plataforma**

El aeródromo tiene una plataforma que permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C (su actual superficie es de 6,936 m<sup>2</sup>). La superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

**Estado actual de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Severidad de afectaciones	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Edificio Terminal**

De acuerdo a la capacidad de pasajeros que puede atender el tipo de aeronave (C) que alcanza operar en el aeropuerto, la capacidad es de 50 pasajeros, por lo que con objeto de prestar un servicio de categoría D, es necesario que la terminal cuente al menos con una dimensión de 375m<sup>2</sup>, la cual debe tener áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

**Estado de las áreas de servicio de la terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Áreas de servicio</b>	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Instalaciones perimetrales**

El cercado perimetral del aeródromo consta de 6,100 metros lineales y tiene como función delimitar el espacio del aeropuerto, para evitar el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, por su parte el camino de servicio perimetral abarca 6,900 metros y debe permitir el recorrido de las instalaciones de desde dentro del aeródromo.

**Estado del cercado y camino perimetral**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Cercado perimetral</b>	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

## m) Interacción Oferta-Demanda

En este apartado se identifica y describe la problemática a partir de la interacción de la oferta y de la demanda descrita para la situación con proyecto, la cual se permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 13 operaciones aeronáuticas por hora. A continuación se presentan los distintos elementos que componen el proyecto, iniciando por la pista en el siguiente cuadro.

Estado actual de los elementos de aterrizaje y despegue

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pista	Coefficiente de fricción	0.50	0.45	0.45	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.25
	Índice de perfil	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
Márgenes	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Franja	Ondulaciones	No									
Resas	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Iluminación de borde	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Luces PAPI	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Faro de aeródromo	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Señalización	Nivel de funcionamiento	Bueno									
Indicadores de viento	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

El coeficiente de fricción estimado para la pista será mayor 0.25 y el índice de perfil menor a 0.30 pulgadas por milla durante la vida útil del proyecto. Los márgenes de pista no presentarán discontinuidades en la carpeta y la franja de pista se encontrará nivelada y libre de ondulaciones. La pista tendrá un Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA) con una superficie libre de discontinuidades en su carpeta asfáltica. Asimismo, la pista contará con 2 indicadores de viento y ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, entre los que se encuentran las luces de borde de umbrales y extremo de pista, el faro de aeródromo y los sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI). Por último, la pista contará con señalización.

### Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, las cuales permiten operaciones de aeronaves tipo C y no deben presentar discontinuidades en la superficie de rodamiento. Asimismo, contará un sistema de luces de borde y la señalización.

**Estado actual de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Iluminación de borde</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Plataforma**

La plataforma permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C, la superficie de rodamiento no presenta discontinuidades en su carpeta. Asimismo, contará con un sistema de luces de borde y la señalización.

**Estado actual de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Iluminación de borde</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

**Edificio Terminal**

El edificio terminal tendrá una capacidad de atención de atención de 50 pasajeros considerando una categoría de servicio D y tendrá áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea, las cuales se encontraran en un buen estado de servicio.

**Estado de las áreas de servicio de la terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Áreas de servicio</b>	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

**Instalaciones perimetrales**

El cercado perimetral del aeródromo consta de 6,100 metros lineales y delimitará el espacio del aeropuerto, evitando el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, su estado material de construcción

será malla ciclónica y su estado de conservación será bueno. Por su parte el camino de servicio perimetral abarca 6,900 metros y permitirá el recorrido de las instalaciones de desde dentro del aeródromo.

**Estado del cercado y camino perimetral**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Cercado perimetral</b>	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA

## V. Evaluación de Costos del PPI

### a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del programa

La inversión del proyecto "Programa de Mantenimiento del Aeropuerto de Atlangatepec, Tlaxcala" incluye la rehabilitación del área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios<sup>25</sup>, rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios<sup>26</sup>, rehabilitación de plataforma y elementos complementarios<sup>27</sup>, sustitución del cercado perimetral y la habilitación del edificio terminal. Las acciones se realizarán de acuerdo a lo establecido en el apartado de calendario de actividades del proyecto.

Los costos de operación engloban los gastos realizados en el desarrollo de los diferentes elementos que permiten el funcionamiento de las diferentes acciones presentadas en el proyecto y que van desde el personal necesario para la operación hasta insumos de funcionamiento, como es el caso de la energía eléctrica.

Los costos por mantenimiento las acciones fueron proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) mismos que engloban los mantenimientos preventivos e incluyen servicios de limpieza, retoques de pintura, bacheos, calafateos, deshierbes, sustitución de piezas, pintura impermeabilización, cancelería, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y electromecánicas, que son necesarios para conservar las instalaciones en buenas condiciones durante toda su vida útil.

El horizonte de evaluación para el presente estudio se encuentra en función de la vida útil de cada acción, la cual se define como el periodo de uso del bien, en el que operarlo cuesta la menor cantidad de dinero año con año. La inversión para el adecuado funcionamiento del aeródromo asciende a \$82.39 millones de pesos (sin incluir IVA) y se realizara durante 2015 y 2016.

Con el objeto de valorar si el proyecto es la mejor alternativa de solución para llevar a cabo el mantenimiento del aeródromo, se evaluarán dos alternativas de solución que proporcionan el mismo nivel de servicio, las cuales fueron propuestas en el Capítulo 3.

---

25. Rehabilitación de pista, conformación de franjas y RESA de pista, instalación de luces de borde de umbral y extremo de pista, instalación de faro de aeródromo, instalación de sistema PAPI, sustitución de indicadores de viento e instalación de letreros y señalización.

26. Rehabilitación de calle de rodaje, instalación de luces de borde, instalación de letreros y señalización

27. Rehabilitación de plataforma, instalación de luces de borde, instalación de letreros y señalización

**Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la rehabilitación de área de aterrizaje y despegue con geomalla, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son 34.1% menores a los de la otra alternativa.

**Costo de inversión, mantenimiento y operación de rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Reposición de mezcla asfáltica con geomalla</b>	<b>Alternativa 2: Reposición de mezcla asfáltica</b>
Costo Inversión	51,093,696.04	79,884,458.26
Costo de operación <sup>a</sup>	1,286,022.08	1,549,094.31
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>	6,180,050.55	7,444,258.77
Vida útil	10 años	15 años
VAC (pesos)	57,223,871	87,295,043
CAE (pesos)	9,312,921	11,477,009

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

**Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es rehabilitación de calles de rodaje con geomalla, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son 29.4% menores a los de la otra alternativa.

**Costo de inversión, mantenimiento y operación de rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Reposición de mezcla asfáltica con geomalla</b>	<b>Alternativa 2: Reposición de mezcla asfáltica</b>
Costo Inversión	4,774,823.38	6,991,568.58
Costo de operación <sup>a</sup>	285,782.68	344,243.18
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>	785,902.38	946,668.75
Vida útil	10 años	15 años
VAC (pesos)	5,634,251	8,051,214
CAE (pesos)	916,948	1,058,524

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

**Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es rehabilitación de la plataforma con geomalla, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son 37.4% menores a los de la otra alternativa.

**Costo de inversión, mantenimiento y operación de rehabilitación de plataforma y elementos complementarios (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Reposición de mezcla asfáltica con geomalla</b>	<b>Alternativa 2: Reposición de mezcla asfáltica</b>
Costo Inversión	3,731,480.58	6,250,509.32
Costo de operación <sup>a</sup>	250,059.85	301,212.78
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>	500,119.70	602,425.57
Vida útil	10 años	15 años
VAC (pesos)	4,389,879	7,040,765
CAE (pesos)	714,433	925,676

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

**Sustitución del cercado perimetral**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la sustitución del cercado perimetral con malla ciclónica, debido a que a que los costos de inversión son 30% menores a los de la otra alternativa.

**Costo de inversión, mantenimiento y operación de sustitución del cercado perimetral (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Sustitución del cercado perimetral con malla ciclónica</b>	<b>Alternativa 2: Sustitución del cercado perimetral con euroreja</b>
Costo Inversión	8,200,000.00	11,718,000.00
Costo de operación <sup>a</sup>	126,698.52	126,698.52
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>	2,533,970.48	2,533,970.48
Vida útil	10 años	10 años
VAC (pesos)	11,131,082	14,620,815
CAE (pesos)	1,811,532	2,379,470

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

**Habilitación de edificio terminal**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la rehabilitación de edificio terminal, debido a que los costos de inversión son 70% menores a los de la otra alternativa.

**Costo de inversión, mantenimiento y operación de la habilitación de edificio terminal  
(alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Rehabilitación de edificio terminal</b>	<b>Alternativa 2: Construcción de edificio terminal</b>
Costo Inversión	9,900,000.00	33,000,000.00
Costo de operación <sup>a</sup>	521,345.72	521,345.72
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>	5,213,457.23	5,213,457.23
Vida útil	30 años	30 años
VAC (pesos)	15,044,894	36,768,439
CAE (pesos)	1,595,951	3,900,368

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

## b) Cálculo de los indicadores de análisis

Los indicadores de rentabilidad de las alternativas de solución resultantes del análisis del proyecto, se resumen en la siguiente tabla.

<b>Indicadores de Rentabilidad</b>		
<b>Acción / Indicador</b>	<b>VAC</b>	<b>CAE</b>
Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios	57,223,871	9,312,921
Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios	5,634,251	916,948
Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios	4,389,879	714,433
Sustitución del cercado perimetral	11,131,082	1,811,532
Habilitación de edificio terminal	15,044,894	1,595,951

### c) Análisis de sensibilidad

Con el objeto de valorar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes del proyecto en el Valor Actual del Costo y Costo Anual Equivalente del mismo, se realiza un análisis de sensibilidad respecto al aumento en la inversión, los costos de operación y mantenimiento, el cual puede apreciarse en el siguiente cuadro.

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad		
		Acción	VAC	CAE
Inversión	Incremento 10%	Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios	62.199,651	10,122,707
		Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios	6,090,508	991,202
		Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios	4,753,849	773,667
		Sustitución del cercado perimetral	11,944,118	1,943,850
		Habilitación de edificio terminal	15,975,903	1,694,712

En el caso de un incremento del 10% en la inversión, los valores del VAC y CAE de las acciones siguen siendo menores a los de la alternativa 2.

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad		
		Acción	VAC	CAE
Costos de Operación y Mantenimiento	Incremento 10%	Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios	57,963,334	9,433,266
		Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios	5,741,420	934,390
		Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios	4,464,897	726,641
		Sustitución del cercado perimetral	11,431,154	1,860,368
		Habilitación de edificio terminal	15,618,374	1,656,785

Asimismo, en el caso de un incremento del 10% en los costos de operación y mantenimiento, los valores del VAC y CAE de las acciones siguen siendo menores a los de la alternativa 2.

### **d) Análisis de riesgos**

Los principales riesgos asociados al proyecto en sus etapas de ejecución y operación, así como sus impactos y las acciones necesarias para su mitigación, se presentan en el siguiente cuadro.

<b>Descripción</b>	<b>Impacto</b>	<b>Mitigación</b>
Retraso en la ejecución de obra	No permitiría la realización de las operaciones aeronáuticas (aterrizaje y despegues) de manera segura, por lo cual el aeropuerto no estaría en funciones.	Respetar la planeación en la ejecución de las obras.
Baja demanda de vuelos civiles	Realización de bajas operaciones aeronáuticas civiles.	Difusión de los servicios aeroportuarios y establecimiento de un adecuado plan de negocios.
Bajo mantenimiento preventivo	Deterioro de la infraestructura del aeródromo.	Establecer una adecuada planeación de los mantenimientos preventivos.

## VI. Conclusiones y Recomendaciones

El Aeropuerto de Atlagantepec en el estado de Tlaxcala (AAT) actualmente alberga la Estación Aérea Militar No. 9 (EAM-9), en la cual la infraestructura del aeródromo se encuentra en malas condiciones debido a que no se le ha proporcionado el mantenimiento requerido. A partir del presente año formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012", la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. En este sentido la presente evaluación establece las opciones de menor costo para rehabilitar el área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma, así como, la referente al edificio terminal e instalaciones perimetrales.

El contar con la infraestructura contemplada en el presente proyecto es la base para permitir la operación de la aviación civil, tanto comercial como general en el Aeropuerto de Atlagantepec, servicio que actualmente no se puede prestar.

## Vii. Anexos

Anexo Memoria de cálculo con los costos e indicadores de rentabilidad del PPI (Excel)

## VIII. Bibliografía

Poder Ejecutivo Federal. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República (2013) Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Diario Oficial de la Federación. México D.F. 20 de Mayo de 2013

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2013) Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. Diario Oficial de la Federación. México D.F. 30 de Diciembre de 2013

IATA Airport Handling Manual (AHM), International Air Transport Association 35TH Edition Censo Económico de 2009, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

**Responsables de la Información**

**Ramo: Secretaría de Comunicaciones y Transportes**

**Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares**

**Área Responsable: Dirección Técnica y de Consultoría**

**Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:**

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha

Versión	Fecha

\*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

# Análisis Costo-Eficiencia<sup>1</sup>

## Programa de Mantenimiento del Aeropuerto "El Lencero" de Xalapa, Veracruz

### I. Resumen Ejecutivo

#### Problemática, objetivo y descripción del PPI

##### Objetivo del PPI

A partir del presente año el Aeropuerto de El Lencero en el estado de Veracruz (AAT) formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012", la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos.

##### Problemática Identificada

La infraestructura del aeródromo se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento lo que no cumple con los requisitos para llevar a cabo operaciones aeronáuticas civiles.

##### Breve descripción del PPI

El proyecto establece las opciones de menor costo para rehabilitar el área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma, así como, la referente al edificio terminal e instalaciones perimetrales, las cuales actualmente se encuentran en mal estado y no permiten la funcionalidad del aeródromo.

#### Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

<sup>1</sup> Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-eficiencia y costo-eficiencia simplificado, la Unidad de Inversiones de la SHCP pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con el numeral 23 de los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión".

Horizonte de Evaluación

10 años

Descripción de los principales costos del PPI

La inversión del proyecto "Programa de Mantenimiento del Aeropuerto de El Lencero, Veracruz" incluye la rehabilitación del área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios, rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios, rehabilitación de plataforma y elementos complementarios, sustitución del cercado perimetral y la habilitación del edificio terminal.

Los costos de operación engloban los gastos realizados en el desarrollo de los diferentes elementos que permiten el funcionamiento de las diferentes acciones presentadas en el proyecto y que van desde el personal necesario para la operación hasta insumos de funcionamiento, como es el caso de la energía eléctrica.

Los costos por mantenimiento de las acciones engloban los mantenimientos preventivos e incluyen servicios de limpieza, retoques de pintura, bacheos, calafateos, deshierbes, sustitución de piezas, pintura impermeabilización, cancelería, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y electromecánicas, que son necesarios para conservar las instalaciones en buenas condiciones durante toda su vida útil.

Monto total de inversión (con IVA)

[Empty box for total investment amount]

Riesgos asociados al PPI

[Empty box for risks associated with the PPI]

**Indicadores de Rentabilidad del PPI**

Costo Anual Equivalente, Primera alternativa

Acción	Alternativa 1

Costo Anual Equivalente, Segunda alternativa

Acción	Alternativa 2

**Conclusión**

Conclusión del Análisis del PPI

--

## ii. Situación Actual del PPI

### a) Diagnóstico de la Situación Actual

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) es un organismo público descentralizado, encargado de impulsar el desarrollo de aeropuertos mediante su operación, construcción, suministro de combustibles y administración. Asimismo, administra, conserva y mantiene una red de estaciones de combustibles y un punto de suministro en México. La misión de ASA es contribuir al desarrollo social, económico y cultural del país, impulsando una red área eficiente y promoviendo la actividad y desarrollo de la industria aeroportuaria nacional.

ASA tiene como objetivo desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión, modernizando la Red ASA bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad. Entre sus objetivos particulares relacionados con los servicios aeroportuarios se encuentran:

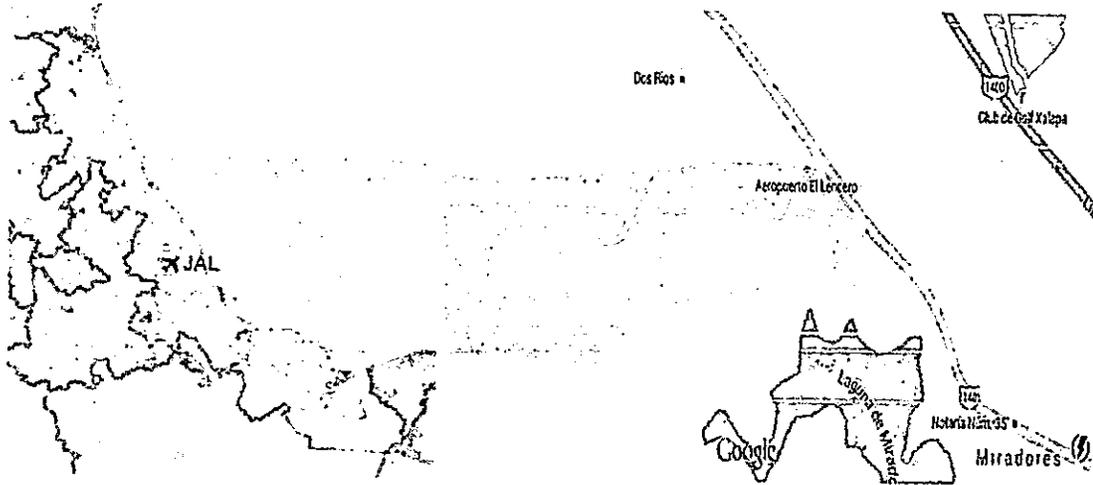
- Desarrollar la infraestructura de los aeropuertos de la Red ASA con base en estándares internacionales de servicio.
- Certificar los aeropuertos de la Red ASA, con base en las normas y métodos internacionales, así como la normatividad nacional en materia de seguridad operacional.
- Impulsar el desarrollo sustentable de las operaciones aéreas y servicios relacionados.
- Fortalecer el crecimiento y la gestión operacional, al incorporar niveles de excelencia en términos de eficiencia y seguridad aeroportuaria.

El Aeropuerto "El Lencero" fue construido en XXX y se ubica a en la localidad de El Lencero, en el municipio de Emiliano Zapata en el estado de Veracruz (XXX), se encuentra a 9.7 km al este de Xalapa, en el lado sur de las carretera Xalapa-Veracruz, a una elevación de 955 a 960 msnm. En el aeródromo que se encuentra a cargo del Gobierno del estado de Veracruz, opera la aerolínea Aeromar con ruta México-Jalapa-México con dos frecuencias diarias y requiere que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012"<sup>2</sup>, la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. Por lo que a continuación se realiza la descripción actual de las instalaciones del aeropuerto.

---

<sup>2</sup> La circular es de orden público y de observancia obligatoria para los permisionarios, concesionarios y operadores de aeródromos civiles para la planificación, diseño, construcción y operación de aeródromos en los cuales la Autoridad Aeroportuaria como ente regulador certifique su operación como aeródromo. Las especificaciones contenidas responden a lo descrito en el anexo 14 vol. I del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, la Ley de Aeropuertos, la Ley de Aviación Civil y sus respectivos reglamentos.

Mapa 2.1 Localización del Aeródromo de "El Lencero".



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Maps.

Los terrenos que albergan el aeródromo, constan de una superficie de 75-89-91 Ha, la cual se observan insuficientes para los cumplimientos normativos requeridos por la OACI, que permitan garantizar la operación segura de las aeronaves tanto comerciales como de aviación general.

Mapa 2.1 Aeródromo de "El Lencero".



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Earth.

## b) Análisis de la Oferta Existente

En el presente apartado se detallan las características particulares de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto que necesitan un mantenimiento mayor (rehabilitación) para continuar

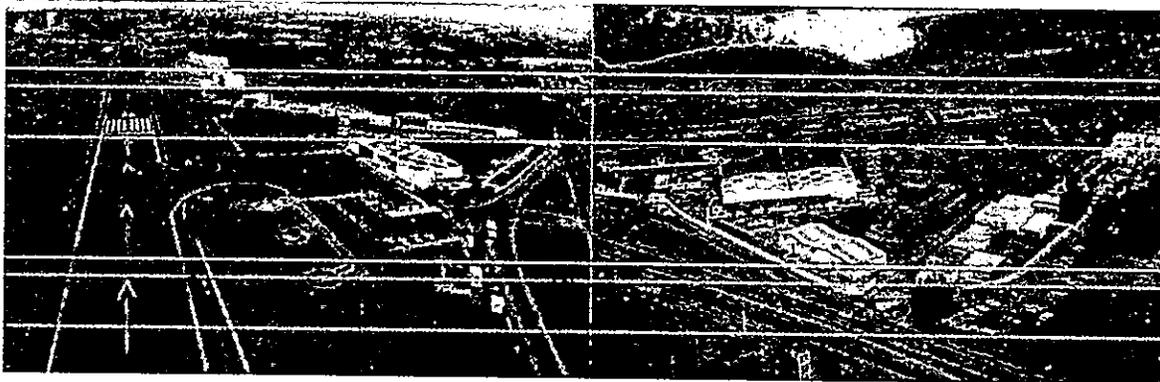
prestando sus servicios adecuadamente, la información se obtuvo a partir del “Reporte de la visita al aeródromo”. La infraestructura se agrupó de la siguiente manera:

**Cuadro 2.1 Infraestructura Aeródromo**

Área Terminal (Lado Tierra)		
Pista	Sistema PAPI	Edificio terminal
Márgenes de pista	VOR-DME	Camino de acceso
Franjas de seguridad	Torre de Control	Estacionamiento
Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESAS)	Calles de rodajes	Edificio de Salvamento de Extinción de Incendios (SEI)
Luces de borde	Plataforma	Estación de Combustibles

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 2.1 Aeródromo de “El Lencero”.**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Maps.

**a) Área de Movimiento (Lado Aire).**

**Pista**

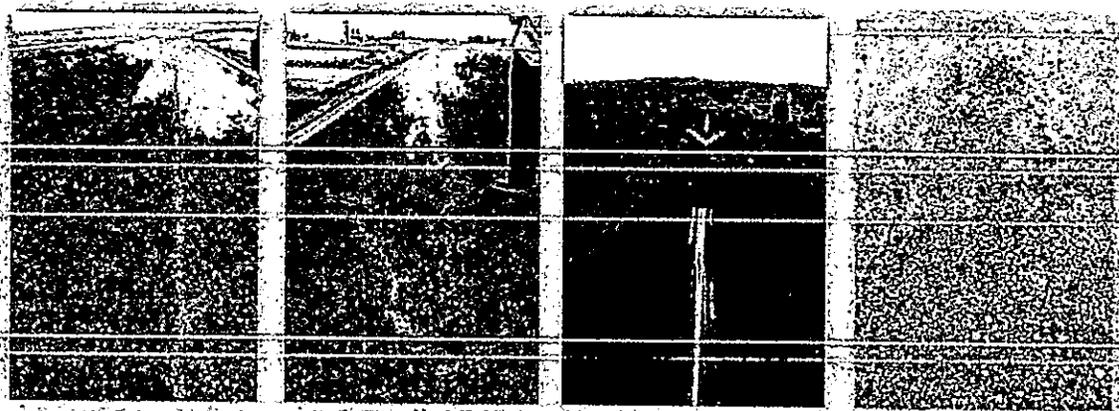
La pista<sup>3</sup> se encuentra construida en pavimento de asfalto tiene una longitud de 1,700 m y 30 m de ancho (51,000.00 m<sup>2</sup> de superficie) y una resistencia de peso de 140,000 libras, la cual, permite dar servicio a aeronaves tipo C (con convergadura de 24 m hasta 36 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 6 m hasta 9 m).

De acuerdo con los estudios geotécnicos la pista cuenta con una estructura de pavimento de 41 cm de espesor (27 cm de base hidráulica; 8 cm de base asfáltica y 6 cm de carpeta asfáltica). La pista se encuentra en condiciones adecuadas de operación en lo referente a su superficie de rodamiento, sin

<sup>3</sup> Es un área rectangular definida en un aeródromo terrestre, preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

embargo, el pavimento muestra grietas tanto longitudinales como transversales<sup>4</sup> de 2 cm o más y con una profundidad de hasta 1.5 cm, así como, desprendimiento de material pétreo y envejecimiento del pavimento en un tercio de la pista. Las irregularidades que presenta la pista sobre su superficie de rodamiento afectan sus condiciones de frenado. En este sentido, si bien no se ha estimado para los diferentes segmentos el coeficiente de fricción<sup>5</sup> como su índice de perfil<sup>6</sup> se puede suponer considerando su estado actual, que el primero se encuentra por debajo de 0.25, mientras que el segundo excede de 30 pulgadas por milla, parámetros que indican que la pista no presenta condiciones adecuadas para su operación conforme a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Figura 2.2 Pista del Aeródromo



Fuente: Visita de campo.

Los márgenes de pista<sup>7</sup> son de mezcla asfáltica y tienen aproximadamente 3 m de ancho a partir del borde de la pista, sin embargo, no es constante a lo largo de la misma y muestra discontinuidades en la carpeta asfáltica, las cuales se deben a agrietamientos tanto longitudinales como transversales de entre 5 y 8 centímetros, se encuentran invadidos por materia vegetal en ambos extremos, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial.

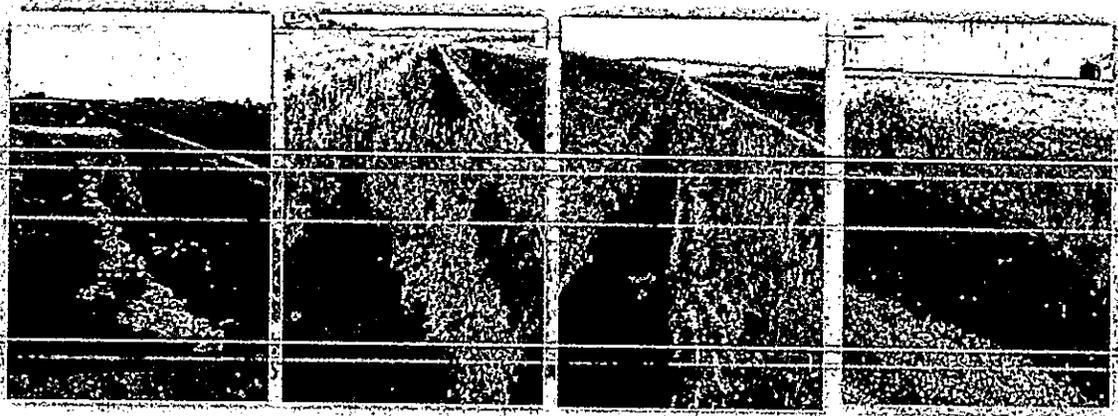
<sup>4</sup> Discontinuidades en la carpeta asfáltica que muestran la existencia de esfuerzos de tensión en alguna de las capas de la estructura los cuales han superado la resistencia del material.

<sup>5</sup> Permite determinar el estado en que se encuentra la superficie de la pista, en lo que se refiere a la capacidad de frenado, así como pérdida de tracción por la película acuosa (acuaplano) en las carreras de aterrizaje/despegue de las aeronaves.

<sup>6</sup> Evalúa las condiciones superficiales de la pista, con el fin de analizar las posibles irregularidades que se presenten sobre la franja central de rodamiento.

<sup>7</sup> Se extienden lateralmente a la pista y son una franja de transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, buscan reducir al mínimo el peligro que pueda correr un avión que se salga de la pista o de la zona de parada. Asimismo, los márgenes pavimentados protegen el borde del pavimento de la pista, contribuyendo a la prevención de erosión del suelo

Figura 2.3 Márgenes de Pista



Fuente: Visita de campo.

Las franjas de pista<sup>8</sup> no cuentan con algún recubrimiento superficial y tiene aproximadamente 75 m de ancho a partir del eje de la pista, no es constante a lo largo de la misma, muestra signos de desnivelación y no cuenta con pendientes de desalajo pluvial.

Figura 2.4 Márgenes de Pista



Fuente: Visita de campo.

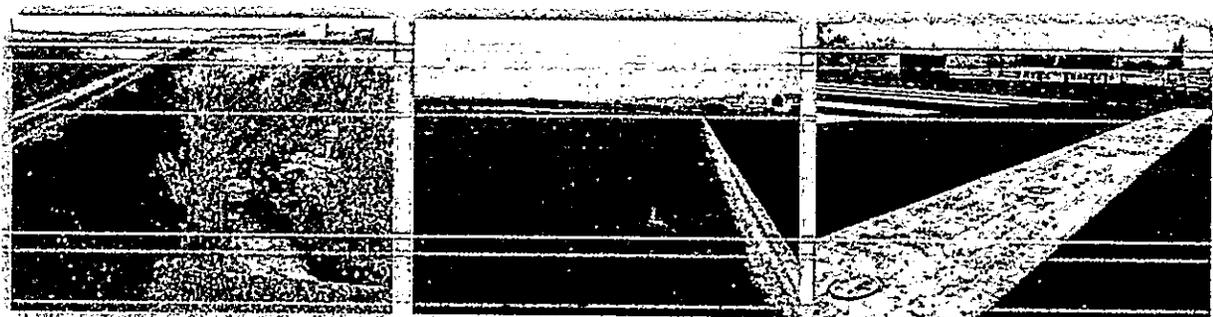
En cuanto al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA)<sup>9</sup> no se cuenta con las mismas. Asimismo, la pista cuenta con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista fuera de

<sup>8</sup> La franja de pista se extiende lateralmente a la pista y longitudinalmente hasta antes del umbral, y más allá del extremo de la pista. Provee un área libre de objetos que pudieran poner en peligro a las aeronaves. La franja incluye una porción nivelada que debe prepararse de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista.

<sup>9</sup> Área simétrica respecto a la prolongación del eje de la pista y adyacente al extremo de la franja, cuyo objeto principal consiste en reducir el riesgo de daños a un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto o un aterrizaje demasiado largo.

operación, además de que incumplen la normatividad de ubicación y condiciones físicas, que permitan operaciones visuales nocturnas.

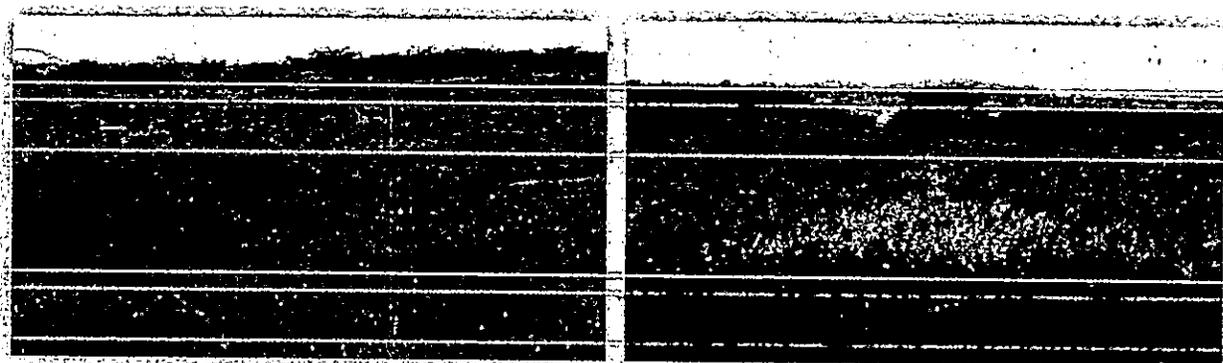
Figura 2.4 Luces de borde de umbrales y extremo de pista



Fuente: Visita de campo.

La pista cuenta con un sistema visual de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI), el cual facilita la aproximación de las aeronaves, sin embargo, se encuentra en situación de abandonado y fuera de operación, por lo que la operación del aeropuerto es totalmente visual y diurno. Asimismo, no se cuenta con un faro de aeródromo<sup>10</sup> que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire.

Figura 2.3 Sistemas PAPI



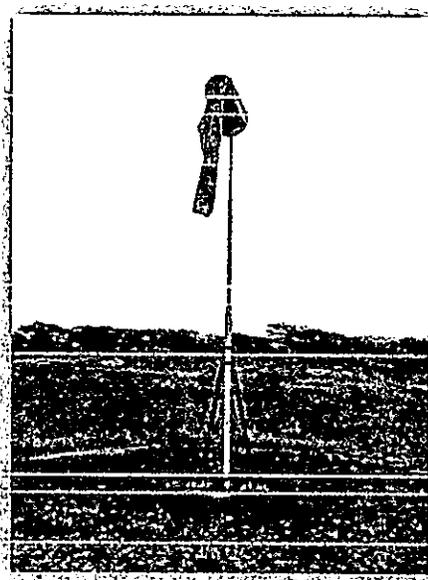
Fuente: Visita de campo.

El aeródromo cuenta con una Radio Ayuda VOR/DME, la cual se utiliza únicamente para apoyar en la ubicación del aeródromo, en virtud de que no se pueden establecer procedimiento de vuelos por instrumento por la pista (08-26) debido a las condiciones orográficas y de espacios aéreos obstaculizados, no estando oficialmente en uso y ni apoyando aerovías ni rutas.

<sup>10</sup> Faro aeronáutico, luz aeronáutica de superficie, visible en todos los azimutes ya sea continua o intermitentemente, para señalar un punto determinado de la superficie de la tierra.

La pista cuenta con 2 indicadores de dirección de viento ubicados en los límites de la franja de seguridad, los cuales indican la dirección y fuerza del viento respecto a la horizontal del suelo, sin embargo, no son iluminados, no cumple con las condiciones de frangibilidad establecidas en la Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1. La estructura y poste muestran signos de oxidación y están despintados.

Figura 2.4 Indicadores de dirección de viento



Fuente: Visita de campo.

La señalización<sup>11</sup> de pista muestra deterioro y no cumple con lo establecido en la Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1<sup>12</sup>, los letreros no iluminados con instrucciones obligatorias y de información de la pista no son retrorreflejantes, sus dimensiones, instalación y condiciones de frangibilidad<sup>13</sup> no se ajustan a las especificaciones del documento anterior.

---

<sup>11</sup> Las pistas de aterrizaje y despegue disponen de una señalización blanca pintada sobre la superficie de la pista, cuyo objetivo es informar a los pilotos al despegar, y sobre todo al aterrizar, sobre los diversos tramos y distancias de la pista, así como sobre su eje longitudinal central, para facilitarles las maniobras.

<sup>12</sup> Numeral 6.2 Señales de la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012. Así como lo establecido en el Anexo 14 de la Organización de Aviación Internacional (OACI), volumen I, inciso 5.4.

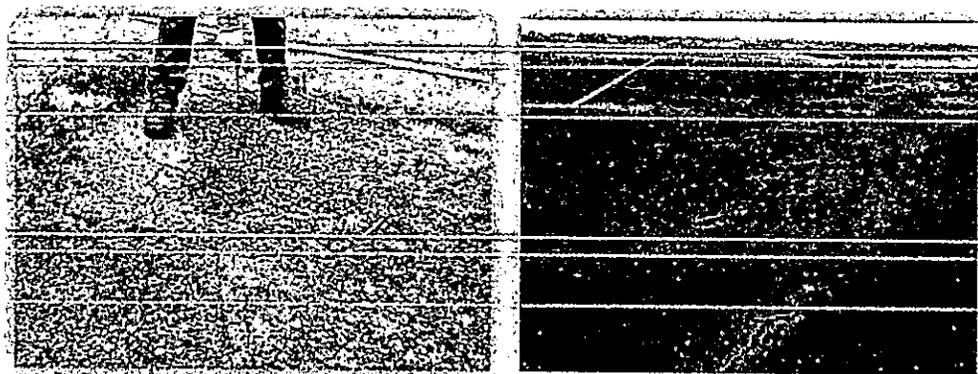
<sup>13</sup> Característica de un objeto que consiste en conservar su integridad estructural y rigidez hasta una carga máxima conveniente, deformándose, quebrándose o cediendo con el impacto de una carga mayor, de manera que represente un peligro mínimo para las aeronaves.

## Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje "A" y "B", la primera con características geométricas de 27 m de ancho por 27 m de longitud y la segunda 43 m de ancho y 98 m de longitud, las cuales se ubican próximo a la pista 26, con superficie ambas de 4,943 m<sup>2</sup>, comunicando una de ellas directamente con la plataforma y hangar del Gobierno del Estado y la segunda, con la plataforma comercial y de acceso a los hangares localizados en esa zona; disponiéndose adicionalmente de un tramo de "calle de rodaje paralela" a pista con superficie de 1,840 m<sup>2</sup> que comunica con ambos rodajes. El espesor total del pavimento es de 39.5 cm (25 cm de base hidráulica; 7.5 cm de base asfáltica y 6 cm de carpeta asfáltica)

Las condiciones operativas del rodaje "A" son adecuadas para su servicio de superficie de rodamiento, sin embargo, en cuanto al rodaje "B", en dos sección puntuales del rodaje, la primera en un área promedio de 3 m de ancho por 3 m de longitud y una segunda de 5.0 m de ancho por 10 m de longitud, presenta grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 2 cm y con una profundidad de 1.5 cm, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial, representando un riesgo con la posibilidad de ingestión por las turbinas de las aeronaves, considerando que es la calle de rodaje de mayor utilidad.

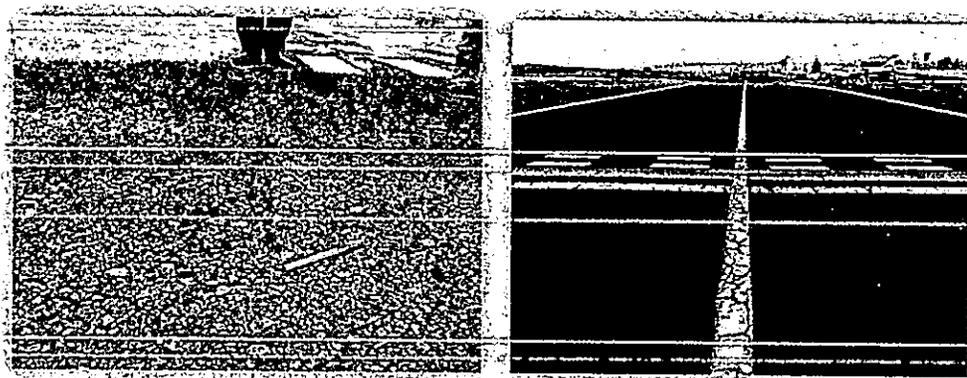
Figura 2.6 Calles de Rodaje



Fuente: Visita de campo.

En lo referente al tramo de "calle de rodaje paralela" a pista, su superficie de rodamiento se encuentra en buenas condiciones de operación, a excepción de un área reducida en el borde de dicha calle, que fue dañada por los SKY de helicópteros.

Figura 2.6 Calle de Rodaje Paralela



Fuente: Visita de campo.

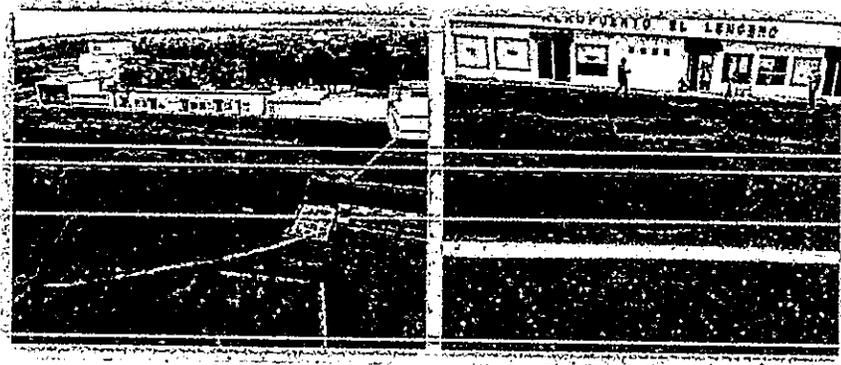
Asimismo, no cuentan con un sistema de luces de borde de las calles de rodaje que permitan operaciones visuales nocturnas y los letreros no iluminados con instrucciones obligatorias y de información están fuera de norma.

#### Plataforma

El aeródromo cuenta con dos plataformas la de avión comercial y la general a las cuales se accede a través de la calle de rodaje "B". La plataforma de aviación comercial tiene una superficie es de 4,800 m<sup>2</sup> (102 m por 68 m), la cual permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves del tipo ATR-42<sup>14</sup>. El espesor total del pavimento en la zona de plataforma es de 38.3 cm de espesor total (25 de base hidráulica; 7.8 de base asfáltica y 5.5 cm de carpeta asfáltica) y presenta grietas tipo piel de cocodrilo y mapeo (grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 3 cm y con una profundidad de 2 cm), desprendimiento de material pétreo, escurrimiento de agua pluvial, trabajos mal ejecutados de bacheos en diferentes áreas, así como con deformaciones y oxidación del pavimento por el envejecimiento.

<sup>14</sup> Avión comercial propulsado por dos turbohélices cuyo número de asientos estándar se corresponde con 42, aunque puede variar entre 40 y 50. Sus características son: longitud promedio: 22,7 m (74,4 ft), envergadura a 24,6 m (80,6 ft), altura: 7,6 m (24,9 ft), peso máximo al despegue: 18, 600 kg (40 994,4 lb), alcance: 1,611 km (870 nmi; 1 001 mi).

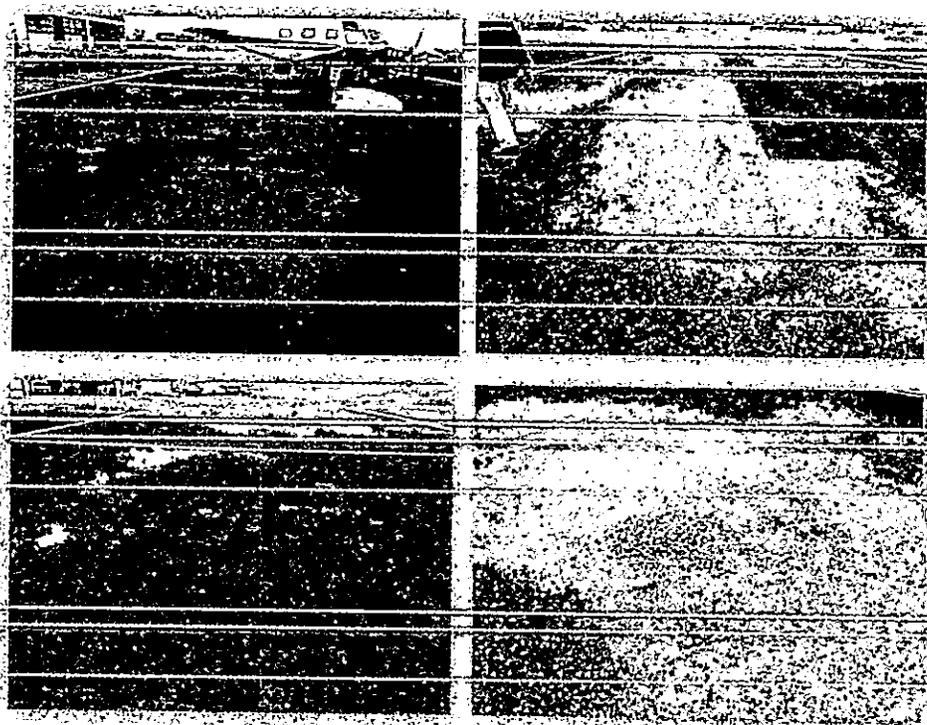
Figura 2.7 Plataforma de aviación comercial



Fuente: Visita de campo.

En lo referente a la plataforma que se utiliza para el estacionamiento de las aeronaves ligeras o de aviación general, la cual cuenta con una superficie aproximada de 3,300 m<sup>2</sup> (102 m por 68 m), la cual permite atender simultáneamente hasta XX aeronaves ligeras, presenta agrietamientos tanto longitudinales como transversales de entre 5 y 8 milímetros, a excepción de una zona de 3 m de ancho por 3 m de largo, con agrietamientos de entre 2 y 3 centímetros.

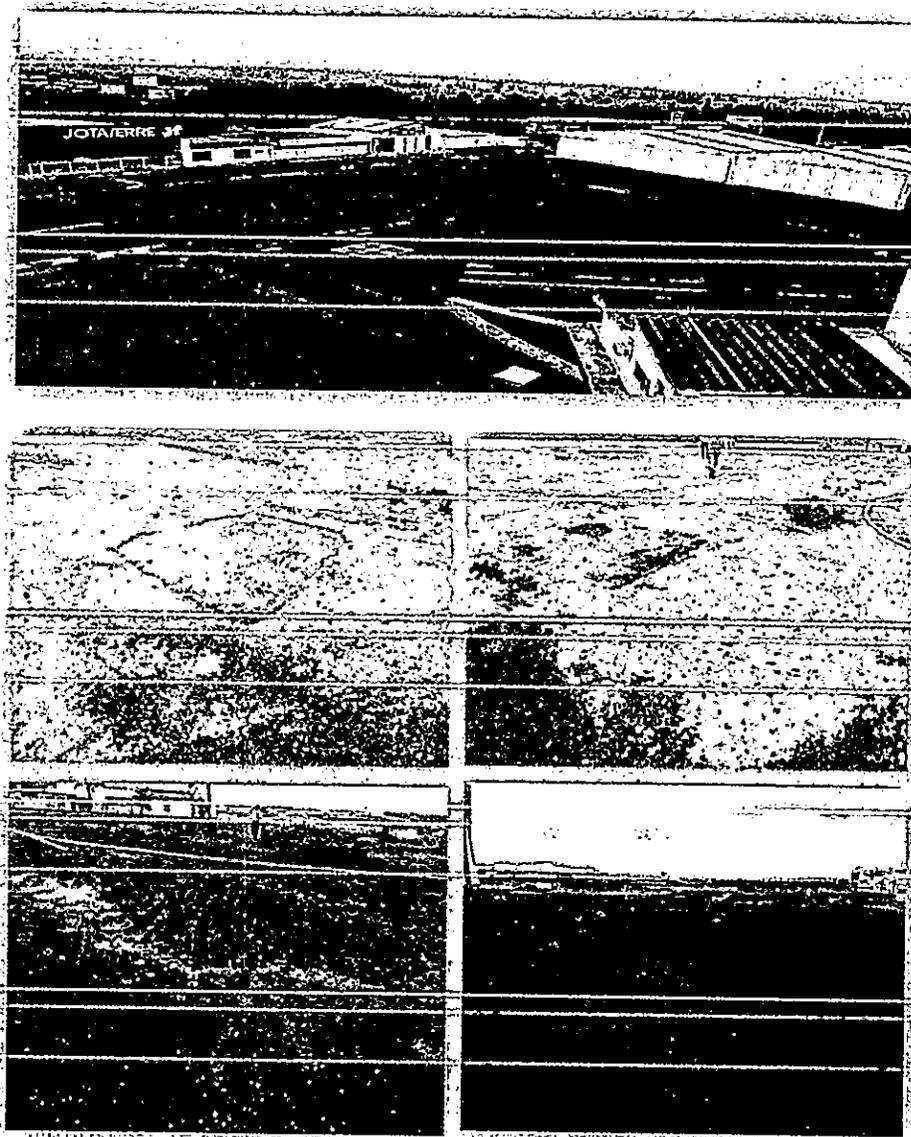
Figura 2.7 Plataforma de aviación general



Fuente: Visita de campo.

Asimismo, se cuenta con una plataforma para acceso a los hangares ubicados posterior a la plataforma comercial, la cual está conformada por una geometría irregular construida en pavimento asfáltico y superficie aproximada de 5,200 m<sup>2</sup> (102 m por 68 m), cual permite atender simultáneamente hasta XX aeronaves, presenta grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 2 cm y con una profundidad de 1 cm, trabajos mal ejecutados de bacheos en diferentes áreas, así como con deformaciones y depresiones del pavimento.

Figura 2.7 Ubicación de Plataforma de Hangares



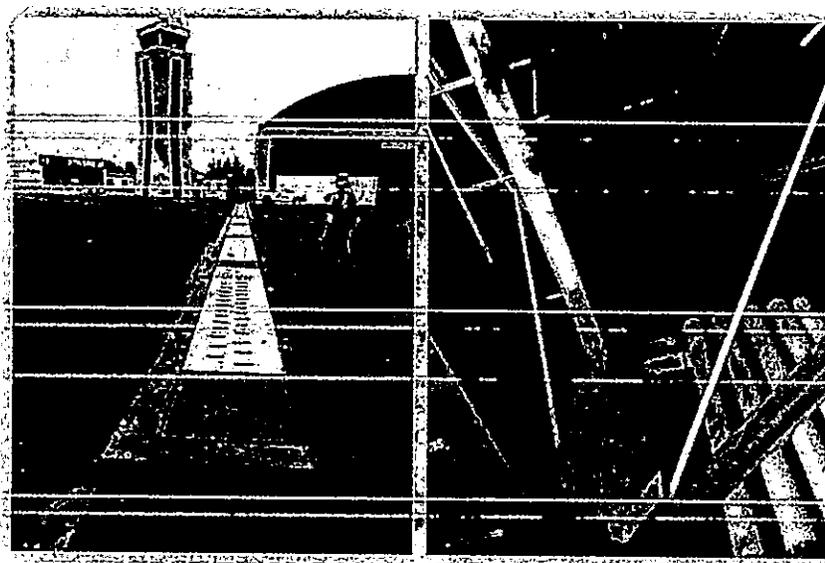
Asimismo, no cuenta con luces de borde que permitan operaciones visuales nocturnas y su señalización se encuentra fuera de norma.

## b) Área Terminal (Lado Tierra)

### Torre de Control

La Torre de Control abarca una superficie de  $375\text{m}^2$  (25 m de ancho por 15 de fondo) se encuentra construída con acero estructural. El servicio que proporciona es solo de información de vuelo (AFIS) Aeródromo Fligth Information Service, en frecuencia 123.3 MHZ y no como torre propia. Una de las limitaciones de la torre es que desde la cabina de observación, no se alcanza a visar la cabecera 08 por el cambio de pendiente negativo en una distancia aproximada de 700 a 800 m.

Figura 2.8 Torre de Control



Fuente: Visita de campo.

## c) Análisis de la Demanda Actual

El diseño del aeropuerto permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 13 operaciones aeronáuticas por hora, para ello es necesario que sus distintos componentes presenten un estado de funcionamiento y conservación adecuados. Para el análisis de los mismos se desarrolla el análisis de la demanda para cada área funcional del aeropuerto de "El Lencero" que se busca rehabilitar (mantenimiento mayor), considerando tanto el diseño arquitectónico original como las distintas normatividades que aplican a cada área funcional, para esto último se consideró un aeropuerto clase 2C el cual usa procedimientos visuales de aproximación. El cual tiene una longitud de campo de avión de referencia desde 800 m hasta 1,200 m y permite que operen aeronaves de tipo C, las cuales tienen una envergadura de 24 m hasta 36 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde

6 m hasta 9 m.

### Pista

La pista se encuentra construida en pavimento de asfalto tiene una longitud de 1,700 m y 30 m de ancho (77,773.50 m<sup>2</sup> de superficie) y una resistencia de peso de 140,000 libras, lo cual, permite dar servicio a aeronaves tipo C. Su recubrimiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta y de acuerdo a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil su coeficiente de fricción no debe ser menor a 0.25 y el índice de perfil no debe exceder de 30 pulgadas por milla, para encontrarse dentro de los parámetros de seguridad. Los márgenes de pista son de mezcla asfáltica y no deben presentar discontinuidades en la carpeta, de esta manera permiten asegurar una transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, su ancho debe ser de 2 metros a partir del borde de la pista para cada lado. Las franjas de pista no cuentan con algún recubrimiento superficial, sin embargo, su área debe encontrarse libre de obstáculos, completamente nivelada y con una ligera pendiente (2%) de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista. Sus dimensiones deben ser 22 m a cada lado de la pista a partir del bordo del margen lateral. En cuanto al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA), la cual permite minimizar los daños en las aeronaves derivados de aterrizajes demasiados cortos o largos, se debe contar a con una en cada extremo de la pista, sus dimensiones serán de 60 m de ancho por 90 m de largo y su resistencia debe ser igual a la de la pista, asimismo, no debe presentar discontinuidades en su carpeta.

Respecto a las ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, la pista debe contar con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista<sup>15</sup>, las cuales son fijas y deben ser visibles desde todos los ángulos de azimut necesarios para que un piloto de la aeronave en aproximación final no se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda visual. La pista debe contar con 2 sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI), el cual facilite la aproximación de las aeronaves y que cumpla con la normalización establecida<sup>16</sup>. Asimismo, debido a la orografía circundante al aeropuerto es necesario instaurar un faro de aeródromo<sup>17</sup> que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire. La señalización sobre la superficie de la pista debe ser blanca y cumplir las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad<sup>18</sup>. Asimismo, los letreros deben ser retrorreflejantes y cumplir las dimensiones, condiciones de frangibilidad e instalación establecidos en la circular<sup>19</sup>. La pista debe contar con 2 indicadores de dirección de viento<sup>20</sup>, los cuales indican la dirección

<sup>15</sup> Numeral 6.3.3 Sistemas de iluminación por aproximación de la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012.

<sup>16</sup> Numeral 6.3.4 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación, Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1

<sup>17</sup> Numeral 6.3.2 Faros aeronáuticos, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

<sup>18</sup> Numeral 6.2 Señales, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1. Inciso 5.4, volumen I, Anexo 14 de la Organización de Aviación Internacional.

<sup>19</sup> Numeral 6.3.2 Letreros, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

<sup>20</sup> Numeral 6.1.1 Indicadores de dirección de viento, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

y fuerza del viento respecto a la horizontal del suelo, debe ser visible a por lo menos a 300 m de altura y la longitud de su cono debe tener al menos 3.6 m. En cuanto la Radio Ayuda VOR/DME, debe poder llevar a cabo el control de tráfico aéreo en la zona de un aeropuerto y sus inmediaciones: control del rodaje, el despegue, la aproximación y el aterrizaje de los aviones.

### Calles de rodaje

Debido a que puede albergar tanto operaciones civiles como comerciales, el aeródromo cuenta con dos calles de rodaje<sup>21</sup> "A" y "B", la primera con características geométricas de 27 m de ancho por 27 m de longitud y la segunda 43 m de ancho y 98 m de longitud, las cuales se ubican próximo a la pista 26, con superficie ambas de 4,943 m<sup>2</sup>, comunicando una de ellas directamente con la plataforma y hangar del Gobierno del Estado y la segunda, con la plataforma comercial y de acceso a los hangares localizados en esa zona; disponiéndose adicionalmente de un tramo de "calle de rodaje paralela" a pista con superficie de 1,840 m<sup>2</sup> que comunica con ambos rodajes. Las calles deben permitir las operaciones de aeronaves tipo C, para las cuales está diseñado el aeródromo. El estado de su superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

### Plataforma

El aeródromo cuenta con 3 plataformas<sup>22</sup>: aviación comercial que permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C (superficie es de 4,800 m<sup>2</sup>), aviación general para aeronaves ligeras (superficie es de 3,300 m<sup>2</sup>) que permite atender a XX aeronaves ligeras y hangares (superficie es de 5,200 m<sup>2</sup>) con posibilidades de atender a XX aeronaves. Las superficies de rodamiento no deben presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

### Torre de Control

La Torre de Control abarca una superficie de 375m<sup>2</sup> (25 m de ancho por 15 de fondo), la cual dirige y controla el tráfico del aeropuerto, por lo que su ubicación y altura de dicho centro de control debe permitir ver toda la zona que se debe controlar: rodaje, el despegue, la aproximación y el aterrizaje de los aviones.

## d) Interacción de la Oferta-Demanda

En este apartado se identifica y describe la problemática a partir de la interacción de la oferta y de la demanda descrita para la situación actual. Para ello se presentan los distintos elementos que integran cada uno de los componentes de proyecto anteriormente mencionados y se indica el estado que guardan (oferta) en relación al que deben tener (demanda), esta relación es resultado del mantenimiento

<sup>21</sup> Numeral 4.1.1 Plataformas, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

<sup>22</sup> Numeral 4.8 Calles de rodajes, Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

que ha tenido la infraestructura.

#### Pista

Conforme al estado actual de la pista se puede apreciar que la misma no ha tenido algún mantenimiento correctivo durante los últimos 5 años debido al tipo de daño que presenta la carpeta asfáltica, de esta manera se tiene que el coeficiente de fricción estimado para la pista es menor 0.25 y el índice de perfil mayor a 0.30 pulgadas por milla. Los márgenes de pista presentan discontinuidades en la carpeta y la franja de pista no se encuentra libre obstáculos ni completamente nivelada. La pista no cuenta con un Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA) como tal y la superficie de la misma presenta discontinuidades en su carpeta asfáltica. Respecto a las ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, la pista no cuenta con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista que permitan ayudar a que la aeronave no se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda visual en operaciones nocturnas. Asimismo, no cuenta con un faro de aeródromo que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire y la señalización y los letreros de la pista se encuentran deteriorados y no cumple las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad. Los sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI) se encuentran fuera de servicio, además de los indicadores de dirección de viento, lo cuales no cumplen con la normatividad. Asimismo, el VOR/DME, no se encuentra en uso y ni apoyando aerovías ni rutas, debido a las condiciones orográficas y de espacios aéreos obstaculizados.

#### Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje y una calle de rodaje paralela, las cuales permiten operaciones de aeronaves tipo C y no han tenido algún mantenimiento correctivo en los últimos 5 años de acuerdo al estado actual que presenta la superficie de rodamiento (carpeta asfáltica), la cual presenta discontinuidades (fisuras) en la superficie de rodamiento. Asimismo, no cuenta con un sistema de luces de borde y la señalización, así como, los letreros de las calles de rodaje se encuentran deteriorados y no cumple las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad.

#### Plataforma

La plataforma de aviación comercial permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C, la plataforma general permite atender a XX aeronaves ligeras y la plataforma de hangares con posibilidades de atender a XX aeronaves, presentan en sus superficies de rodamiento discontinuidades en la carpeta asfáltica, las cuales se derivan de la falta de mantenimiento correctivo al menos durante los últimos 5 años conforme al grado de deterioro que actualmente presentan. Asimismo, no cuenta con un sistema de luces de borde y la señalización, así como, los letreros de la plataforma se encuentran deteriorados y no cumple las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad.

### Torre de Control

Actualmente la Torre de Control debe ser rehabilitada para poder llevar a cabo el control de tráfico aéreo en la zona de un aeropuerto y sus inmediaciones: el control del rodaje, el despegue, la aproximación y el aterrizaje de los aviones.

### III. Situación sin el PPI

#### a) Optimizaciones

A partir del presente año el aeropuerto “El Lencero” formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil<sup>23</sup>. En este sentido, tal como se describió en el capítulo anterior, la mayoría de la infraestructura se encuentra en mal estado e incluso ha rebasado su vida útil. Por lo que, no se encuentran alternativas de solución de bajo costo<sup>24</sup> (menores al 10%) que permitan modificar la situación actual del proyecto, ya que estas se basan en la rehabilitación o construcción de infraestructura, mismas que pertenecen a las alternativas de solución. De esta manera, la situación actual es igual a la situación sin proyecto.

#### b) Análisis de la Oferta Existente

En el presente apartado se detallan las características particulares, y su evolución a lo largo del horizonte de evaluación, de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto que necesitan un mantenimiento mayor (rehabilitación) para prestar sus servicios adecuadamente. Para ello se parte de la descripción de la oferta realizada en el capítulo anterior (situación actual) y se muestra el estado que guardaría dicha infraestructura o servicio a lo largo del horizonte de evaluación considerando que no recibe alguna rehabilitación (mantenimiento mayor).

##### a) Área de Movimiento (Lado Aire).

###### Pista

La pista se encuentra construida en pavimento de asfalto (2,469 m de longitud y 31.5 m de ancho) el cual de acuerdo con los estudios geotécnicos cuenta con una estructura de pavimento de 41 cm de espesor (27 cm de base hidráulica; 8 cm de base asfáltica y 6 cm de carpeta asfáltica). El pavimento actualmente muestra grietas tanto longitudinales como transversales de 4 cm o más y con una profundidad de hasta 3 cm, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial, lo cual ha generado que la base hidráulica se encuentra en estado de húmedo ha saturado. Las irregularidades que presenta la pista sobre su superficie de rodamiento se deben a la falta de mantenimiento correctivo y afectan sus condiciones de frenado. En este sentido, si bien no se ha estimado

<sup>23</sup> Principalmente con lo establecido en la “Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012”.

<sup>24</sup> Respecto a la capacitación del personal que opera el aeropuerto debido a que el problema se basa en el mal estado de la infraestructura, la capacitación del personal no muestra efecto o mejorar la eficiencia de la misma, por lo que no se encontraron optimizaciones de este tipo para el proyecto.

para los diferentes segmentos el coeficiente de fricción como su índice de perfil, se puede suponer considerando su estado actual, que el primero se encuentra por debajo de 0.25, mientras que el segundo excede de 30 pulgadas por milla, parámetros que indican que la pista no presenta condiciones adecuadas para su operación conforme a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil. En este sentido al no recibir la pista la rehabilitación dichos parámetros no sólo no serán alcanzados, sino que la pista continuará con su deterioro dañando con el tiempo la base de la misma, lo que hará necesaria una reconstrucción o nueva construcción de la misma.

Los márgenes de pista, los cuales son de mezcla asfáltica (aproximadamente 2 m de ancho a partir del borde de la pista), presentan discontinuidades en la carpeta asfáltica, las cuales se deben a agrietamientos tanto longitudinales como transversales de entre 5 y 8 milímetros, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial. Las franjas de pista no cuentan con algún recubrimiento superficial y tiene aproximadamente 75 m de ancho a partir del eje de la pista, pero no es constante a lo largo de la misma y muestra signos de desnivelación. La señalización de pista muestra deterioro, los letreros no iluminados con instrucciones obligatorias y de información de la pista no son retrorreflejantes, sus dimensiones, instalación y condiciones de frangibilidad no cumplen con lo establecido en la Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1. Los anteriores elementos continuaran su deterioro en caso de no recibir un mantenimiento mayor hasta llegar a la obsolescencia. En cuanto al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA) no se cuenta con las mismas. Asimismo, la pista no cuenta con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista que permitan operaciones visuales nocturnas.

La pista cuenta con 2 sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI) cuyos ductos están destrozados y sin continuidad, los gabinetes están desmantelados y desnivelados y no tienen lámparas, ni cableado. Los 2 indicadores de dirección de viento se encuentran fuera de operación y la estructura y poste muestran signos de oxidación, las bases de concreto sobresalen más de 10 cm, siendo un obstáculo en las zonas de seguridad. Los elementos anteriormente mencionados se encuentran en situación de abandonado y fuera de operación debido a la falta de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

**Cuadro 3.1 Estado de la pista**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Coefficiente de fricción	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25
	Índice de perfil	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad en la carpeta	Alta									
<b>Franja</b>	Ondulaciones	Sí									
<b>Luces PAPI</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo									
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo									
<b>Indicadores de viento</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, la primera conecta con el área de plataforma (28 m de ancho por 110 m de longitud) y la segunda con el hangar de la Fuerza Aérea Militar (28.5 m de ancho y 105 m de largo) cuyo espesor total del pavimento es de 39.5 cm (25 cm de base hidráulica; 7.5 cm de base asfáltica y 6 cm de carpeta asfáltica), ambas calles presentan grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 4 cm y con una profundidad de 3 cm, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial, asimismo, sus señalamientos son deficientes. Estos problemas, derivados de la falta de mantenimiento correctivo, continuarán en caso de no llevarse a cabo el mismo hasta afectar las bases del pavimento y con ello la estructura de la carpeta. Asimismo, no cuentan con un sistema de luces de borde de las calles de rodaje que permitan operaciones visuales nocturnas y los letreros no iluminados con instrucciones obligatorias y de información están fuera de norma.

**Cuadro 3.2 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Alta	Alta	Muy Alta							
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

Plataforma

El aeródromo cuenta únicamente con una plataforma, cuya superficie es de 6,936 m<sup>2</sup> (102 m por 68 m), la cual permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves del tipo ATR-42. El espesor total del pavimento es de 38.3 cm de espesor total (25 de base hidráulica; 7.8 de base asfáltica y 5.5 cm de carpeta asfáltica) y presenta grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 3 cm y con una profundidad de 3 cm, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial. Estos problemas, derivados de la falta de mantenimiento correctivo, continuarán en caso de no llevarse a cabo el mismo hasta afectar las bases del pavimento y con ello la estructura de la carpeta. Asimismo, no cuenta con luces de borde que permitan operaciones visuales nocturnas y su señalización se encuentra fuera de norma.

**Cuadro 3.3 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Severidad de afectaciones	Alta	Alta	Muy Alta							
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

**Edificio Terminal**

El edificio terminal abarca una superficie de 375m<sup>2</sup> (25 m de ancho por 15 de fondo) y tiene doble nivel altura, actualmente ha sido adaptado para albergar las oficinas, recepción y sala de junta de la Estación Militar No. 9, por lo que no cuenta con las áreas funcionales de una terminal aérea como son: mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, oficinas de autoridades, administrador y líneas aéreas. El estado de conservación del edificio es regular. Se considera que el edificio, que originalmente cumple con las especificaciones para albergar una terminal aérea, seguirá siendo durante el horizonte del proyecto un área de oficinas administrativas.

**Instalaciones Perimetrales**

El cercado perimetral (6,100 metros lineales de alambre de púas y 300 metros de malla ciclónica) presenta un 80% de oxidación y se encuentra debilitada su estructura metálica. El camino de servicio perimetral del aeropuerto se encuentra en inadecuadas condiciones para ser transitado y existe un área de aproximadamente 150 m que no puede ser recorrida. Los anteriores elementos continuarán su deterioro hasta llegar a la obsolescencia en caso de no contar con un mantenimiento correctivo.

**3.4 Estado de las instalaciones perimetrales**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Cercado perimetral</b>	Estado	Malo	Malo	Malo	Muy Malo						

**c) Análisis de la Demanda Actual**

El diseño del aeropuerto permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 13 operaciones aeronáuticas por hora, para ello es necesario que sus distintos componentes presenten un estado de funcionamiento y conservación adecuados. Para el análisis de los mismos se desarrolla el análisis de la demanda para cada área funcional del aeropuerto de El Lencero que se busca rehabilitar (mantenimiento mayor) estableciendo el estado que debe guardar dicha infraestructura o servicio a lo largo del horizonte de evaluación para que el aeropuerto pueda operar en condiciones de seguridad. Para lo anterior se consideró tanto el diseño arquitectónico original como las distintas normatividades que aplican a cada área funcional, para esto último se tomó en cuenta un aeropuerto clase 2C el cual usa procedimientos visuales de aproximación.

**Pista**

La pista no debe presentar discontinuidades en la carpeta asfáltica y de acuerdo a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil su coeficiente de fricción no debe ser menor a 0.25 y el índice de perfil no debe exceder de 30 pulgadas por milla, para encontrarse dentro de los parámetros de seguridad. Los márgenes de pista deben ser de mezcla asfáltica

y no deben presentar discontinuidades en su carpeta, su ancho debe ser de 2 metros a partir del borde de la pista para cada lado. Las franjas de pista no necesitan contar con algún recubrimiento superficial, sin embargo, su área debe encontrarse libre de obstáculos, completamente nivelada y con una ligera pendiente (2%) de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista. Sus dimensiones de acuerdo al tipo de aeródromo deben ser 22 m a cada lado de la pista a partir del bordo del margen lateral. El Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA), debe ser de 60 m de ancho por 90 m de largo de acuerdo al tipo de aeródromo y su carpeta asfáltica no debe presentar discontinuidades. La señalización sobre la superficie de la pista debe ser blanca, cumplir con las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad. Asimismo, los letreros deben ser retrorreflejantes y cumplir las dimensiones, condiciones de frangibilidad e instalación establecidos en la circular.

Respecto a las ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, la pista debe contar con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista, las cuales son fijas y deben ser visibles desde todos los ángulos de azimut necesarios para que un piloto de la aeronave en aproximación final no se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda visual. La pista debe contar con 2 sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI). Asimismo, debido a la orografía circundante el aeropuerto debe contar un faro de aeródromo que permita indicar la posición del mismo desde el aire. La pista también debe contar con 2 indicadores de dirección de viento que debe ser visible a por lo menos a 300 m de altura y la longitud de su cono debe tener al menos 3.6m. El estado que se demanda que deben tener los distintos elementos a lo largo del horizonte de evaluación se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 3.5 Estado de los elementos de aterrizaje y despegue**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Pista</b>	Coefficiente de fricción	0.50	0.45	0.45	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.25
	Índice de perfil	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Franja</b>	Ondulaciones	No									
<b>Resas</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Iluminación de borde</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Luces PAPI</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Faro de aeródromo</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Indicadores de viento</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

Calles de rodaje

Debido a que el aeródromo puede albergar tanto operaciones civiles como comerciales, se debe contar con dos calles de rodaje, la primera conecta con el área de plataforma y la segunda se enlaza con el hangar de la Fuerza Aérea Militar. Ambas calles, deben permitir las operaciones de aeronaves tipo C, para las cuales está diseñado el aeródromo. El estado de la superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

**Cuadro 3.6 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

Plataforma

El aeródromo tiene una plataforma que permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C (su actual superficie es de 6,936 m<sup>2</sup>). La superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

**Cuadro 3.7 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

Edificio Terminal

De acuerdo a la capacidad de pasajeros que puede atender el tipo de aeronave (C) que alcanza operar en el aeropuerto, la capacidad es de 50 pasajeros, por lo que con objeto de prestar un servicio de categoría D, es necesario que la terminal cuente al menos con una dimensión de 375m<sup>2</sup>, la cual debe tener áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

**Cuadro 3.8 Estado de las áreas de servicio de la terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Áreas de servicio	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

Instalaciones perimetrales

El cercado perimetral del aeródromo consta de 6,100 metros lineales y tiene como función delimitar el espacio del aeropuerto, para evitar el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, por su parte el camino de servicio perimetral abarca 6,900 metros y debe permitir el recorrido de las instalaciones desde dentro del aeródromo.

**Cuadro 3.9 Estado del cercado y camino perimetral**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Cercado perimetral</b>	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### d) Interacción de la Oferta-Demanda

En este apartado se identifica y describe la problemática a partir de la interacción de la oferta y de la demanda descrita en el presente apartado, para ello se presentan los distintos elementos que integran cada uno de los componentes de proyecto y se indica el estado que guardan (oferta) en relación al que deben tener (demanda) durante el horizonte de evaluación.

Pista

El coeficiente de fricción estimado para la pista es menor 0.25 y el índice de perfil mayor a 0.30 pulgadas por milla. Los márgenes de pista presentan discontinuidades en la carpeta y la franja de pista no se encuentra libre obstáculos ni completamente nivelada. La pista no cuenta con un Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA) como tal y la superficie de la misma presenta discontinuidades en su carpeta asfáltica. Respecto a las ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, la pista no cuenta con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista que permitan ayudar a que la aeronave no se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda visual en operaciones nocturnas. Asimismo, no cuenta con un faro de aeródromo que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire y la señalización y los letreros de la pista se encuentran deteriorados y no cumple las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad. Los sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI) se encuentran fuera de servicio y únicamente se cuenta con un indicador de dirección de viento el cual no es visible desde las alturas y no cumple con la normatividad. El estado y nivel de funcionamiento que guardarán los elementos anteriormente mencionados respecto a lo esperado de ellos se muestra el siguiente cuadro.

**Cuadro 3.10 Estado de los elementos de aterrizaje y despegue**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pista	Coefficiente de fricción	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25
	Índice de perfil	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Márgenes	Discontinuidad en la carpeta	Alta									
Franja	Ondulaciones	Sí									
Resas	Discontinuidad en la carpeta	Sin Resa									
Iluminación de borde	Nivel de funcionamiento	Nulo									
Luces PAPI	Nivel de funcionamiento	Nulo									
Faro de aeródromo	Nivel de funcionamiento	Sin faro									
Señalización	Nivel de funcionamiento	Nulo									
Indicadores de viento	Nivel de funcionamiento	Nulo									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, las cuales permiten operaciones de aeronaves tipo C y presentan discontinuidades en la superficie de rodamiento las cuales continuarán aumentando hasta formar daños en la base de las calles de rodaje. Asimismo, no cuenta con un sistema de luces de borde y la señalización, así como, los letreros de las calles de rodaje se encuentran deteriorados y no cumple las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad. El estado y nivel de funcionamiento que tendrán los elementos anteriormente señalados respecto a esperados de ellos se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 3.11 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Discontinuidad en la carpeta	Alta									
Iluminación de borde	Nivel de funcionamiento	Nulo									
Señalización	Nivel de funcionamiento	Nulo									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Plataforma

La plataforma permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C, la superficie de rodamiento presenta discontinuidades en la carpeta las cuales continuarán aumentando hasta formar daños en la

base de la plataforma. Asimismo, no cuenta con un sistema de luces de borde y la señalización, así como, los letreros de la plataforma se encuentran deteriorados y no cumple las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad. El estado que guardarán los elementos anteriormente mencionado respecto a lo esperado de ellos se muestra el siguiente cuadro.

**Cuadro 3.12 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Iluminación de borde</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo						
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo						

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Edificio Terminal

Actualmente el edificio terminal alberga las oficinas, recepción y sala de junta de la Estación Militar No. 9, por lo que no se cuenta con las áreas funcionales (mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, ni con oficinas de autoridades, administrador y líneas aéreas) de un edificio terminal.

**Cuadro 3.12 Estado de las áreas del edificio terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Áreas de servicio</b>	Estado	Sin área									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Instalaciones perimetrales

El cercado perimetral del aeródromo consta de 6,100 metros lineales y se compone de postes de cemento con 4 y 5 hilos de alambre de púas, muestra signos de oxidación en el 80% y su estructura metálica se encuentra debilitada la cual continuará su deterioro hasta la obsolescencia. El camino de servicio perimetral (6,900 metros) no se encuentra en condiciones de ser transitado.

**Cuadro 3.13 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Cercado perimetral</b>	Estado	Malo									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### e) Alternativas de solución

Las alternativas de solución al proyecto surgen de la necesidad de contar con instalaciones que cumplan con las condiciones de operación conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil. En este sentido, las soluciones propuestas permiten cumplir con los mismos objetivos, por tanto pueden considerarse equivalente. La evaluación de las distintas alternativas se realiza en el capítulo V, dentro del apartado referente a identificación, cuantificación y valoración de los costos del Programa. A continuación se describe en el siguiente cuadro las alternativas de solución para los diferentes tipos de infraestructura aeroportuaria.

**Cuadro 3.14 Alternativas de solución**

No.	Acciones	Alternativa 1	Alternativa 2

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

## IV. Situación con el PPI

### a) Descripción general

Dada la situación descrita en los capítulos anteriores, ASA propone el “Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto de El Lencero”, mediante el cual se realizarán acciones precisas, que atenderán las necesidades arquitectónicas, técnicas y de seguridad, en cuanto al lado aire del aeropuerto e infraestructura operativa complementaria, para la prestación de servicios aéreos a la población civil.

**Cuadro 4.1 Tipo de PPI**

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura social	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Las acciones que se realizarán para continuar con el programa de mantenimiento son las siguientes:

- Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios (rehabilitación de pista y franjas laterales, instalación de luces de borde de umbral y extremo de pista, instalación de sistema PAPI, sustitución de indicadores de viento).
- Rehabilitación de calle de rodaje (rehabilitación de calle de rodaje)
- Rehabilitación de plataforma (rehabilitación de plataforma)
- Mantenimiento y equipamiento de Torre de Control

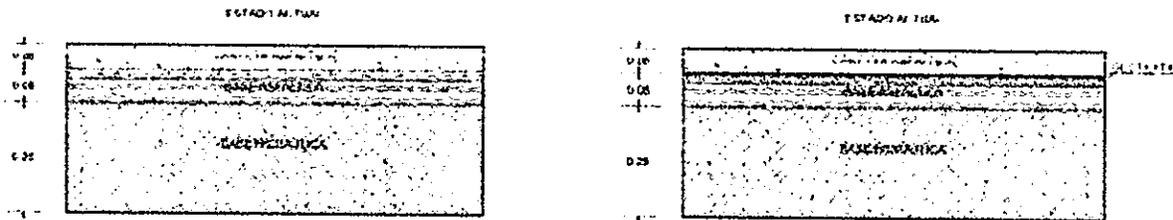
A continuación se describe brevemente las acciones anteriormente enumeradas.

Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma e instalación de luces de borde, letreros y señalización.

Tanto en la pista, calles de rodaje y plataforma se realizaría el levantamiento de toda la sección de la carpeta asfáltica, la cual comprende aproximadamente 6 cm, después se colocará un geotextil que impida reflejar las fallas de las capas subyacentes, posteriormente se tenderá y compactará una capa de mezcla

asfáltica con materiales, pétreos y asfáltico AC-20 normal hasta recuperar el espesor de la carpeta asfáltica. Al finalizar la rehabilitación se procederá a la instalación de las luces de borde y señalización.

Figura 4.1 Esquema de la rehabilitación se la carpeta asfáltica



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Torre de Control

## b) Alineación estratégica

El proyecto se orienta a cumplir con en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018), Eje 4. México Próspero, siguiendo el Objetivo 4.9, *Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica, cuya Estrategia 4.9.1 señala “Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia”* y específicamente en la línea acción referente al sector aeroportuario menciona *“Desarrollar los aeropuertos regionales y mejorar su interconexión a través de la modernización de la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación y conservación eficiente, así como su rentabilidad operativa”*.

En cuanto al Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, se alinea a cumplir con el Objetivo 1. *Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social*, el cual establece como Estrategia 1.4 *“Modernizar los aeropuertos regionales y ampliar la capacidad de aquellos saturados o logísticamente prioritarios”*, cuya línea de acción 1.4.2 indica *“Desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión modernizando la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad”*.

Asimismo, el proyecto se alinea al Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, Sector Comunicaciones y Transportes, en el Objetivo 1. *Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social*, cuya Estrategia 1.1 señala *“Desarrollar a México como plataforma logística con infraestructura de transporte multimodal que genere costos competitivos y valor agregado, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social”*, y específicamente en la línea acción 1.1.4 menciona

*“Modernizar y ampliar la infraestructura de transportes de forma que propicie un desarrollo regional equilibrado”. Asimismo, en la Estrategia 1.2 señala “Generar infraestructura para una movilidad de pasajeros moderna, integral, ágil, segura, sustentable e incluyente” en su línea de acción 1.2.1 indica “Promover el desarrollo de infraestructura que contribuya al crecimiento de las localidades además de brindarles una mayor accesibilidad a los servicios”.*

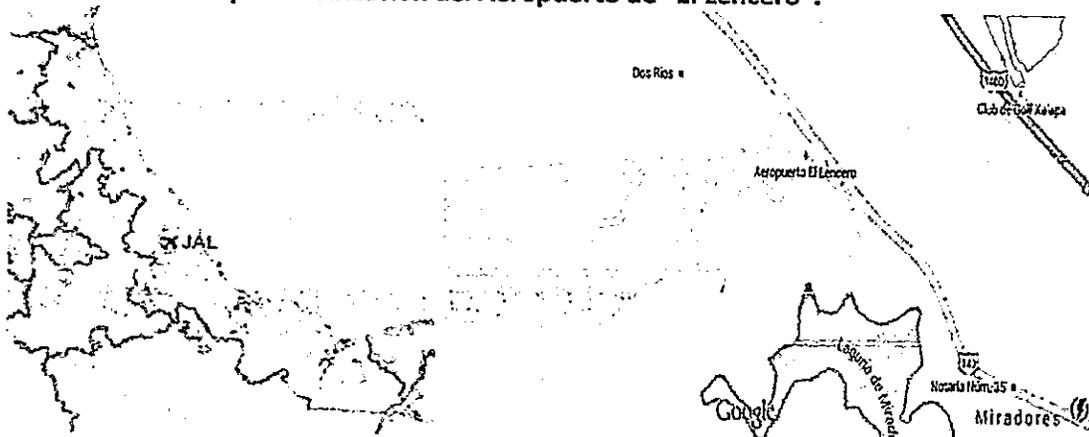
Referente al Programa Institucional ASA 2013-2018, se alinea a cumplir con el Objetivo 1, Desarrollar la infraestructura de los aeropuertos de la Red ASA con base en estándares internacionales de servicio, el cual establece como Estrategia 1.1, *“Modernizar los aeropuertos de la Red considerados prioritarios logística o estratégicamente y ampliar la capacidad de aquellos que registren saturación”* en cuya línea de acción 1.1.1, señala *“Conservar en óptimas condiciones de operación la infraestructura de los aeropuertos de la Red”*.

Asimismo, se alinea con el Objetivo 2. Certificar los aeropuertos de la Red ASA, con base en las normas y métodos internacionales, así como la normatividad nacional en materia de seguridad operacional, cuya Estrategia 2.1 menciona *“Reforzar la prevención de accidentes e incidentes en los aeropuertos para alcanzar máximos niveles de seguridad”* y específicamente en la línea de acción 2.1.1 señala *“Mantener actualizado el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad, para abatir la ocurrencia de accidentes e incidentes”*.

### c) Localización geográfica

El Aeropuerto “El Lencero” se ubica a en la localidad de El Lencero, en el municipio de Emiliano Zapata en el estado de Veracruz (XXX), se encuentra a 9.7 km al este de Xalapa, en el lado sur de las carretera Xalapa-Veracruz, en las coordenadas geográficas 19°28’30.20”N y 096°47’51.06” con una elevación de 955 a 960 msnm.

Mapa 4.1 Ubicación del Aeropuerto de “El Lencero”.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Maps.

## d) Calendario de actividades

Las acciones del “Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto de El Lencero”, que atenderán las necesidades arquitectónicas, técnicas y de seguridad, se realizarán en 2015 y 2016, de acuerdo al calendario de actividades siguiente.

### Cuadro 4.2 Calendario de Actividades

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Notas: a) El proyecto se desarrolló para pista, calles de rodaje y plataformas, por lo cual no se cuenta con un proyecto por acción.

## e) Monto total de inversión

El proyecto tendrá un costo de inversión de \$xxx millones de pesos (a precios de 2015) IVA incluido, distribuidos de acuerdo al siguiente cuadro:

### Cuadro 4.3 Inversión del proyecto (pesos de 2015)

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Notas: El proyecto se desarrolló para pista, calles de rodaje y plataformas, por lo cual no se cuenta con un proyecto por acción.  
El costo total del proyecto ejecutivo se incluye en la acción referente a pista.

## f) Fuentes de financiamiento

La fuente de recursos para la ejecución del proyecto se compone en su totalidad de recursos Federales; la calendarización de los recursos se mostró previamente en el apartado de calendario de actividades.

### Cuadro 4.4 Fuentes de financiamiento del proyecto

Fuente de los recursos	Monto pesos (con IVA)	Procedencia	Porcentaje
1. Federales		PEF	100%
2. Estatales			
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
<b>Total</b>			<b>100%</b>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

## g) Capacidad instalada

Con las acciones del “Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto de El

Lencero”, se podrá mantener la capacidad actual del aeródromo de 13 operaciones / hora, por lo que si se considera que la operación aérea se realiza xxx horas al día, su capacidad diaria podría ser de hasta xx operaciones diarias con un solo rodaje de aviación general.

**Cuadro 4.5 Capacidad instalada**

Año	Capacidad instalada (Operaciones por año)	Año	Capacidad instalada (Operaciones por año)
2015		2031	
2016		2032	
2017		2033	
2018		2034	
2019		2035	
2020		2036	
2021		2037	
2022		2038	
2023		2039	
2024		2040	
2025		2041	
2026		2042	
2027		2043	
2028		2044	
2029		2045	
2030			

Fuente: Estimaciones propias.

## h) Metas anuales y totales de producción

Con el Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto de El Lencero se podrá mantener la capacidad máxima del aeródromo de 312 operaciones diarias durante el horizonte de evaluación.

## i) Vida útil

El horizonte de evaluación considerado para este estudio es de 30 años, los cuales incluyen 2 años de inversión, posterior a los cuales inicia la operación del proyecto a su total capacidad de atención.

**Cuadro 4.6 Vida útil del PPI**

Vida útil en años	30 años
-------------------	---------

## j) Descripción de los aspectos más relevantes

### Estudios técnicos

En referencia al terreno en el cual se realizarán las obras civiles, no existen limitantes en cuanto a los servicios que debe tener el predio, ya que únicamente es necesario que se cuente al menos con una brecha o camino de terracería, con el objeto de poder trasladar los materiales para realizar la obra civil, así como los equipos correspondientes.

Asimismo, en referencia a las características propias del terreno para la cimentación y construcción de la infraestructura, se cuenta con la superficie de terreno necesaria, cada acción contará con obra civil acorde a la mecánica de suelo correspondiente.

### Estudios legales

### Estudios ambientales

### Estudios de mercado

## k) Análisis de la Oferta

En el presente apartado se detallan las características particulares de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto que recibirán un mantenimiento mayor (rehabilitación), con lo cual se podrá estar en condiciones de realizar 13 operaciones aeronáuticas por hora.

### Pista

La pista tendrá un recubrimiento de asfalto AC-20 Normal montado en una membrana textil, su longitud es 2,469 m y 31.5 m de ancho (77,773.50 m<sup>2</sup> de superficie) y soportará una resistencia de peso de 140,000 libras, la cual, permitirá dar servicio a aeronaves tipo C. La estructura del pavimento será de 41 cm de espesor (27 cm de base hidráulica; 8 cm de base asfáltica, un geotextil y 6 cm de carpeta asfáltica). La superficie del pavimento no presentará alguna deformación o grieta y tendrá un coeficiente de fricción de 0.50, así como, un índice de perfil 0.5, los cuales se irán modificando conforme pase la vida útil del proyecto. Los márgenes de pista serán de mezcla asfáltica y tendrán aproximadamente 2 m de ancho a partir del borde de la pista. Las franjas de pista no contarán con algún recubrimiento superficial pero no presentarán algún tipo de ondulación. En cuanto al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA)

estas tendrán un área de 60 por 90 metros. La pista contará con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista, así como, con la señalización correspondiente, la cual cumplirá con las condiciones frangibilidad para un aeródromo.

**Cuadro 4.7 Estado de la pista**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Coefficiente de fricción	0.50	0.45	0.45	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.25
	Índice de perfil	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
Márgenes	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
Franja	Ondulaciones	No	No	No	No						

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

La pista tendrá 2 sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI), los cuales facilitarán la aproximación de las aeronaves. El aeródromo tendrá un faro de aeródromo que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire. Asimismo, contará con 2 indicadores de dirección de viento. Los anteriores elementos cumplirán con lo establecido en la Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1.

**Calles de rodaje**

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, la primera conecta con el área de plataforma y tiene 28 m de ancho por 110 m de longitud. La segunda se enlaza con el hangar de la Fuerza Aérea Militar, su ancho es de 28.5 m y tiene 105 m de largo. El espesor total del pavimento es de 39.5 cm (25 cm de base hidráulica; 7.5 cm de base asfáltica y 6 cm de carpeta asfáltica AC-20 Normal montado en una membrana textil) y su superficie no presentará algún tipo de afectación. Posteriormente, se instalará un sistema de luces de borde y señalización de las calles de rodaje.

**Cuadro 4.8 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Severidad de afectaciones	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

**Plataforma**

El aeródromo cuenta con una plataforma cuya superficie es de 6,936 m<sup>2</sup> (102 m por 68 m), la cual permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves del tipo ATR-42. El espesor total del pavimento en

la zona de plataforma es de 38.3 cm de espesor total (25 de base hidráulica; 7.8 de base asfáltica y 5.5 cm de carpeta asfáltica AC-20 Normal montado en una membrana textil) y su superficie no presentará algún tipo de afectación. Asimismo, contará con luces de borde y señalización que permitan operaciones visuales nocturnas.

**Cuadro 4.9 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Severidad de afectaciones	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Edificio Terminal

El edificio terminal abarca una superficie de 375m<sup>2</sup> (25 m de ancho por 15 de fondo) y tiene doble nivel altura. Tendrá la capacidad de atender 50 pasajeros prestando un servicio de categoría D y contará con áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

**Cuadro 4.10 Estado de las áreas de servicio de la terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Áreas de servicio	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Instalaciones Perimetrales

El cercado perimetral del aeródromo constará de 6,100 metros lineales y permitirá delimitar el espacio del aeropuerto y evitar el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, su construcción será a base de malla ciclónica de calibre 6. Por su parte el camino de servicio perimetral abarca 6,900 metros y permitirá el recorrido de las instalaciones de desde dentro del aeródromo.

**Cuadro 4.11 Estado del cercado y camino perimetral**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cercado perimetral	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

## I) Análisis de la Demanda

El análisis de la demanda se presenta para cada área funcional del aeropuerto de El Lencero considerando tanto el diseño arquitectónico original como las distintas normatividades que aplican a cada área funcional, para esto último se consideró un aeropuerto clase 2C el cual usa procedimientos visuales de aproximación y permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 13 operaciones aeronáuticas por hora. Este tipo de aeropuertos permite la operación de aeronaves de tipo C, las cuales tienen una envergadura de 24 m hasta 36 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 6 m hasta 9 m.

### Pista

La pista debe ser construida en pavimento de asfalto flexible y debe tener una longitud de 2,469 m y 31.5 m de ancho (77,773.50 m<sup>2</sup> de superficie) y una resistencia de peso de al menos 140,000 libras (permite dar servicio a aeronaves tipo C). Su recubrimiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta y de acuerdo a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 su coeficiente de fricción no debe ser menor a 0.25 y el índice de perfil no debe exceder de 30 pulgadas por milla, para encontrarse dentro de los parámetros de seguridad. Los márgenes de pista deben ser de mezcla asfáltica y no deben presentar discontinuidades en la carpeta, de esta manera permiten asegurar una transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, su ancho debe ser de 2 metros a partir del borde de la pista para cada lado. Las franjas de pista no cuentan con algún recubrimiento superficial, sin embargo, su área debe encontrarse libre de obstáculos, completamente nivelada y con una ligera pendiente (2%) de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista. Sus dimensiones deben ser 22 m a cada lado de la pista a partir del bordo del margen lateral. En cuanto al Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA), la cual permite minimizar los daños en las aeronaves derivados de aterrizajes demasiados cortos o largos, se debe contar con una en cada extremo de la pista, sus dimensiones serán de 60 m de ancho por 90 m de largo y su resistencia será igual a la de la pista, asimismo, no debe presentar discontinuidades en su carpeta.

Respecto a las ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, la pista debe contar con un sistema de luces de borde de umbrales y extremo de pista, las cuales son fijas y deben ser visibles desde todos los ángulos de azimut necesarios para que el piloto de la aeronave en aproximación final no se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda visual. La pista debe contar con 2 sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI), el cual facilite la aproximación de las aeronaves y que cumpla con la normalización establecida. Asimismo, debido a la orografía circundante al aeropuerto es necesario instaurar un faro de aeródromo que permita indicar la posición del aeródromo desde el aire. La señalización sobre la superficie de la pista debe ser blanca y cumplir las dimensiones e indicaciones establecidas en la normatividad. Asimismo, los letreros deben ser retrorreflejantes y cumplir las dimensiones, condiciones de frangibilidad e instalación establecidos en la circular. La pista debe contar con 2 indicadores de dirección de viento, los cuales indican la dirección y fuerza del viento respecto a la horizontal del suelo, debe ser visible a por lo menos a 300 m de altura y la longitud de su cono debe tener al menos 3.6m.

### Cuadro 4.12 Estado de los elementos de aterrizaje y despegue

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Pista</b>	Coefficiente de fricción	0.50	0.45	0.45	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.25
	Índice de perfil	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Franja</b>	Ondulaciones	No									
<b>Resas</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Iluminación de borde</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Luces PAPI</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Faro de aeródromo</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Indicadores de viento</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Calles de rodaje

Debido a que el aeródromo albergará tanto operaciones civiles como comerciales, el aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, la primera conecta con el área de plataforma y tiene 28 m de ancho por 110 m de longitud. La segunda se enlaza con el hangar de la Fuerza Aérea Militar, su ancho es de 28.5 m y su longitud de 105 m. Ambas calles, deben permitir las operaciones de aeronaves tipo C, para las cuales está diseñado el aeródromo. El estado de su superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

**Cuadro 4.13 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Plataforma

El aeródromo tiene una plataforma que permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C (su actual superficie es de 6,936 m<sup>2</sup>). La superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta, estar señalizada y tener luces de borde.

**Cuadro 4.14 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Severidad de	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio

afectaciones											
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Edificio Terminal

De acuerdo a la capacidad de pasajeros que puede atender el tipo de aeronave (C) que alcanza operar en el aeropuerto, la capacidad es de 50 pasajeros, por lo que con objeto de prestar un servicio de categoría D, es necesario que la terminal cuente al menos con una dimensión de 375m<sup>2</sup>, la cual debe tener áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

**Cuadro 4.15 Estado de las áreas de servicio de la terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Áreas de servicio	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Instalaciones perimetrales

El cercado perimetral del aeródromo consta de 6,100 metros lineales y tiene como función delimitar el espacio del aeropuerto, para evitar el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, por su parte el camino de servicio perimetral abarca 6,900 metros y debe permitir el recorrido de las instalaciones de desde dentro del aeródromo.

**Cuadro 4.16 Estado del cercado y camino perimetral**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cercado perimetral	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

## m) Interacción Oferta-Demanda

En este apartado se identifica y describe la situación con proyecto del aeródromo a partir de la interacción de la oferta y de la demanda, la cual permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 13 operaciones aeronáuticas por hora. A continuación se presentan los distintos elementos que componen el proyecto, iniciando por la pista en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.17 Estado de los elementos de aterrizaje y despegue**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pista	Coefficiente de fricción	0.50	0.45	0.45	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.25
	Índice de perfil	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Franja</b>	Ondulaciones	No									
<b>Resas</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Iluminación de borde</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Luces PAPI</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Faro de aeródromo</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Indicadores de viento</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

El coeficiente de fricción estimado para la pista será mayor 0.25 y el índice de perfil menor a 0.30 pulgadas por milla durante la vida útil del proyecto. Los márgenes de pista no presentarán discontinuidades en la carpeta y la franja de pista se encontrará nivelada y libre de ondulaciones. La pista tendrá un Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA) con una superficie libre de discontinuidades en su carpeta asfáltica. Asimismo, la pista contará con 2 indicadores de viento y ayudas visuales para el despegue y aterrizaje de aeronaves, entre los que se encuentran las luces de borde de umbrales y extremo de pista, el faro de aeródromo y los sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI). Por último, la pista contará con señalización.

#### Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, las cuales permiten operaciones de aeronaves tipo C y no deben presentar discontinuidades en la superficie de rodamiento. Asimismo, contará un sistema de luces de borde y la señalización.

**Cuadro 4.18 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Iluminación de borde</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

#### Plataforma

La plataforma permite atender simultáneamente hasta 2 aeronaves de tipo C, la superficie de

rodamiento no presenta discontinuidades en su carpeta. Asimismo, contará con un sistema de luces de borde y la señalización.

**Cuadro 4.19 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Iluminación de borde</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									
<b>Señalización</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Edificio Terminal

El edificio terminal tendrá una capacidad de atención de 50 pasajeros considerando una categoría de servicio D y tendrá áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea, las cuales se encontraran en un buen estado de servicio.

**Cuadro 4.20 Estado de las áreas de servicio de la terminal**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Áreas de servicio</b>	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Instalaciones perimetrales

El cercado perimetral del aeródromo consta de 6,100 metros lineales y delimitará el espacio del aeropuerto, evitando el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, su estado material de construcción será malla ciclónica y su estado de conservación será bueno. Por su parte el camino de servicio perimetral abarca 6,900 metros y permitirá el recorrido de las instalaciones de desde dentro del aeródromo.

**Cuadro 4.21 Estado del cercado y camino perimetral**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Cercado perimetral</b>	Estado	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.



## V. Evaluación de Costos del PPI

### a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del programa

La inversión del proyecto “Programa de Mantenimiento del Aeropuerto de El Lencero, Veracruz” incluye la rehabilitación del área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios<sup>25</sup>, rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios<sup>26</sup>, rehabilitación de plataforma y elementos complementarios<sup>27</sup>, sustitución del cercado perimetral y la habilitación del edificio terminal. Las acciones se realizarán de acuerdo a lo establecido en el apartado de calendario de actividades del proyecto.

Los costos de operación engloban los gastos realizados en el desarrollo de los diferentes elementos que permiten el funcionamiento de las diferentes acciones presentadas en el proyecto y que van desde e personal necesario para la operación hasta insumos de funcionamiento, como es el caso de la energía eléctrica.

Los costos por mantenimiento las acciones fueron proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) mismos que engloban los mantenimientos preventivos e incluyen servicios de limpieza, retoques de pintura, bacheos, calafateos, deshierbes, sustitución de piezas, pintura impermeabilización, cancelería, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y electromecánicas, que son necesarios para conservar las instalaciones en buenas condiciones durante toda su vida útil.

El horizonte de evaluación para el presente estudio se encuentra en función de la vida útil de cada acción, la cual se define como el periodo de uso del bien, en el que operarlo cuesta la menor cantidad de dinero año con año. La inversión para el adecuado funcionamiento del aeródromo asciende a \$xxx millones de pesos (sin incluir IVA) y se realizara durante 2015 y 2016.

Con el objeto de valorar si el proyecto es la mejor alternativa de solución para llevar a cabo el mantenimiento del aeródromo, se evaluarán dos alternativas de solución que proporcionan el mismo nivel de servicio, las cuales fueron propuestas en el Capítulo 3.

---

25. Rehabilitación de pista, conformación de franjas y RESA de pista, instalación de luces de borde de umbral y extremo de pista, instalación de faro de aeródromo, instalación de sistema PAPI, sustitución de indicadores de viento e instalación de letreros y señalización.

26. Rehabilitación de calle de rodaje, instalación de luces de borde, instalación de letreros y señalización

27. Rehabilitación de plataforma, instalación de luces de borde, instalación de letreros y señalización

Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la xxx, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son xx% menores a los de la otra alternativa.

**Cuadro 5.1 Costo de inversión, mantenimiento y operación de rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Reposición de mezcla asfáltica con geomalla</b>	<b>Alternativa 2: Reposición de mezcla asfáltica</b>
Costo Inversión		
Costo de operación <sup>a</sup>		
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>		
Vida útil		
VAC (pesos)		
CAE (pesos)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es xxx, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son xxx% menores a los de la otra alternativa.

**Cuadro 5.2 Costo de inversión, mantenimiento y operación de rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Reposición de mezcla asfáltica con geomalla</b>	<b>Alternativa 2: Reposición de mezcla asfáltica</b>
Costo Inversión		
Costo de operación <sup>a</sup>		
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>		
Vida útil		
VAC (pesos)		
CAE (pesos)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es xxx, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son xx% menores a los de la otra alternativa.

**Cuadro 5.3 Costo de inversión, mantenimiento y operación de rehabilitación de plataforma y elementos complementarios (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Reposición de mezcla asfáltica con geomalla</b>	<b>Alternativa 2: Reposición de mezcla asfáltica</b>
Costo Inversión		
Costo de operación <sup>a</sup>		
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>		
Vida útil		
VAC (pesos)		
CAE (pesos)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

Habilitación de edificio terminal

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la xxx, debido a que a que los costos de inversión son xx% menores a los de la otra alternativa.

**Cuadro 5.4 Costo de inversión, mantenimiento y operación de la habilitación de edificio terminal (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Rehabilitación de edificio terminal</b>	<b>Alternativa 2: Construcción de edificio terminal</b>
Costo Inversión		
Costo de operación <sup>a</sup>		
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>		
Vida útil		
VAC (pesos)		
CAE (pesos)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

Sustitución del cercado perimetral

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la xxx, debido a que a que los costos de inversión son xxx% menores a los de la otra alternativa.

**Cuadro 5.5 Costo de inversión, mantenimiento y operación de sustitución del cercado perimetral (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Sustitución del cercado perimetral con malla ciclónica</b>	<b>Alternativa 2: Sustitución del cercado perimetral con euroreja</b>
Costo Inversión		
Costo de operación <sup>a</sup>		
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>		
Vida útil		
VAC (pesos)		
CAE (pesos)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

**b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del programa**

El principal beneficio de contar con un aeropuerto civil ...

**c) Cálculo de los indicadores de análisis**

Los indicadores de rentabilidad de las alternativas de solución resultantes del análisis del proyecto, se resumen en la siguiente tabla.

**Cuadro 5.6 Indicadores de Rentabilidad**

Acción / Indicador	VAC	CAE

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

### d) Análisis de sensibilidad

Con el objeto de valorar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes del proyecto en el Valor Actual del Costo y Costo Anual Equivalente del mismo, se realiza un análisis de sensibilidad respecto al aumento en la inversión, los costos de operación y mantenimiento, el cual puede apreciarse en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5.7 Análisis de sensibilidad con incremento en la inversión**

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad		
		Acción	VAC	CAE
Inversión	Incremento 10%			

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

En el caso de un incremento del 10% en la inversión, los valores del VAC y CAE de las acciones siguen siendo menores a los de la alternativa 2.

**Cuadro 5.8 Análisis de sensibilidad con incremento en los costos de operación y mantenimiento**

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad		
		Acción	VAC	CAE
Costos de Operación y Mantenimiento	Incremento 10%			

--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Asimismo, en el caso de un incremento del 10% en los costos de operación y mantenimiento, los valores del VAC y CAE de las acciones siguen siendo menores a los de la alternativa 2.

### **e) Análisis de riesgos**

Los principales riesgos asociados al proyecto en sus etapas de ejecución y operación, así como sus impactos y las acciones necesarias para su mitigación, se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5.9 Análisis de riesgos**

<b>Descripción</b>	<b>Impacto</b>	<b>Mitigación</b>

Fuente: Elaboración propia.

## VI. Conclusiones y Recomendaciones

## VII. Anexos

- Anexo Memoria de cálculo con los costos e indicadores de rentabilidad del PPI (Excel).
- Anexo Memoria de cálculo con análisis de sensibilidad con incremento del 10% en inversión (Excel).
- Anexo Memoria de cálculo con análisis de sensibilidad con incremento del 10% en costos de operación y mantenimiento (Excel).

## VIII. Bibliografía

Poder Ejecutivo Federal. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República (2013) Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Diario Oficial de la Federación. México D.F. 20 de Mayo de 2013

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2013) Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. Diario Oficial de la Federación. México D.F. 30 de Diciembre de 2013

IATA Airport Handling Manual (AHM), International Air Transport Association 35TH Edition Censo Económico de 2009, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

**Responsables de la Información**

**Ramo: Secretaría de Comunicaciones y Transportes**

**Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares**

**Área Responsable: Dirección Técnica y de Consultoría**

**Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:**

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha

Versión	Fecha

\*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

# Análisis Costo-Eficiencia<sup>1</sup>

## Programa de Mantenimiento del Aeropuerto de Puebla 2012 - 2018

### I. Resumen Ejecutivo

#### Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI

El Aeropuerto Internacional de Puebla, lleva a cabo operaciones comerciales y generales de forma diaria, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012", la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos.

Problemática Identificada

La infraestructura del Aeropuerto Internacional de Puebla se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimientos correctivos, por lo que incumple con los requisitos para llevar a cabo operaciones aeronáuticas civiles con seguridad.

Breve descripción del PPI

El proyecto establece las opciones de menor costo para rehabilitar el área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma, así como, de elementos operativos complementarios como son los márgenes de pista y franjas de seguridad, las cuales actualmente se encuentran en mal estado.

<sup>1</sup> Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-eficiencia y costo-eficiencia simplificado, la Unidad de Inversiones de la SHCP pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con el numeral 23 de los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión".

### Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

Horizonte de Evaluación	10 años
Descripción de los principales costos del PPI	<p>La inversión del proyecto "Programa de Mantenimiento del Aeropuerto Internacional de Puebla" incluye la rehabilitación del área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma, así como, de elementos operativos complementarios como son los márgenes de pista y franjas de seguridad.</p> <p>Los costos de operación engloban los gastos realizados en el desarrollo de los diferentes elementos que permiten el funcionamiento de las acciones presentadas en el proyecto y que van desde el personal necesario para la operación hasta insumos de funcionamiento, como es el caso de la energía eléctrica.</p> <p>Los costos por mantenimiento agrupan los mantenimientos preventivos e incluyen servicios de limpieza, retoques de pintura, bacheos, calafateos, deshierbes, entre otros que son necesarios para conservar las instalaciones en buenas condiciones durante toda su vida útil.</p>
Monto total de inversión (con IVA)	
Riesgos asociados al PPI	

### Indicadores de Rentabilidad del PPI

Costo Anual Equivalente, Primera alternativa

Acción	Alternativa 1

Costo Anual Equivalente, Segunda alternativa

Acción	Alternativa 2

**Conclusión**

Conclusión del Análisis del PPI

## II. Situación Actual del PPI

### a) Diagnóstico de la Situación Actual

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) es un organismo público descentralizado, encargado de impulsar el desarrollo de aeropuertos mediante su operación, construcción, suministro de combustibles y administración. Asimismo, administra, conserva y mantiene una red de estaciones de combustibles y un punto de suministro en México. La misión de ASA es contribuir al desarrollo social, económico y cultural del país, impulsando una red área eficiente y promoviendo la actividad y desarrollo de la industria aeroportuaria nacional.

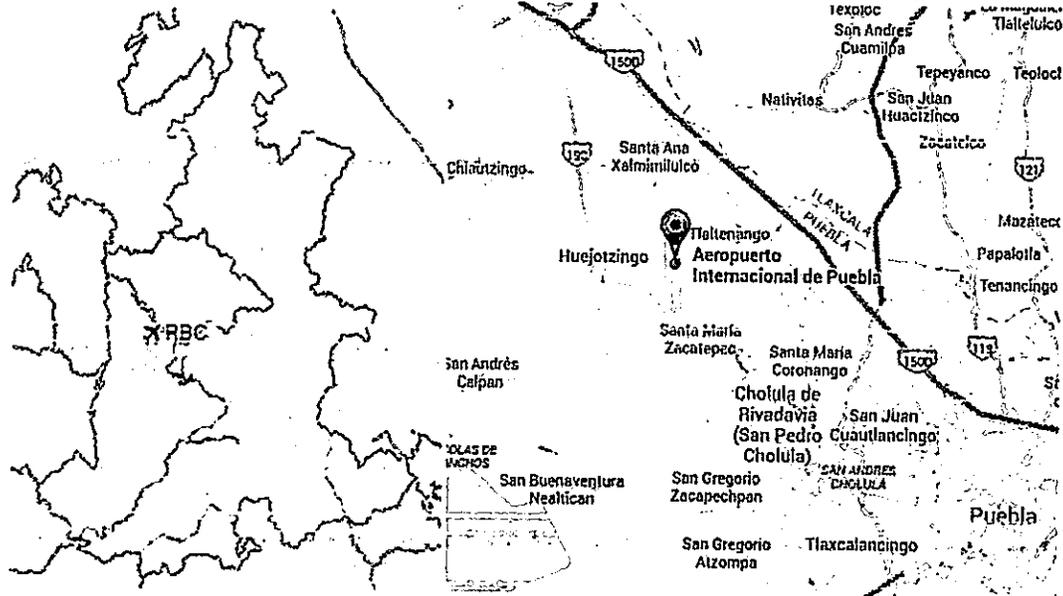
ASA tiene como objetivo desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión, modernizando la Red ASA bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad. Entre sus objetivos particulares relacionados con los servicios aeroportuarios se encuentran:

- Desarrollar la infraestructura de los aeropuertos de la Red ASA con base en estándares internacionales de servicio.
- Certificar los aeropuertos de la Red ASA, con base en las normas y métodos internacionales, así como la normatividad nacional en materia de seguridad operacional.
- Impulsar el desarrollo sustentable de las operaciones aéreas y servicios relacionados.
- Fortalecer el crecimiento y la gestión operacional, al incorporar niveles de excelencia en términos de eficiencia y seguridad aeroportuaria.

Asimismo, se integra de 18 aeropuertos del sistema aeroportuario nacional, entre los cuales se incluye el Aeropuerto Internacional de Puebla (AIP) o Aeropuerto Internacional Hermanos Serdán, el cual fue inaugurado el 18 de noviembre de 1985, sin embargo, fue hasta el 29 de noviembre de 2011 que fue concesionado a Aeropuertos y Servicios Auxiliares para su operación y desarrollo.

El Aeropuerto Internacional de Puebla cuenta con una superficie de 396 hectáreas y se encuentra ubicado en el Km. 91.5 Carretera 190 Federal México – Puebla, entre los municipios de Huejotzingo, Tlaltenango y Juan C. Bonilla, Puebla, en la Zona Metropolitana de Puebla-Tlaxcala en las coordenadas 19°09'29" Latitud Norte y 98°22'17" Longitud Oeste, con una elevación de 2,244 msnm. El Aeropuerto lleva a cabo operaciones comerciales y generales de forma diaria, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012", la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos.

Mapa 2.1 Ubicación del Aeropuerto Internacional de Puebla



Fuente: Google Maps, 2015

Mapa 2.2 Aeropuerto Internacional de Puebla



## b) Análisis de la Oferta Existente

La infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto se agruparon en dos grandes áreas: lado aire conocido como área de movimiento y lado tierra, conocido como área terminal, mismos que se presentan a continuación:

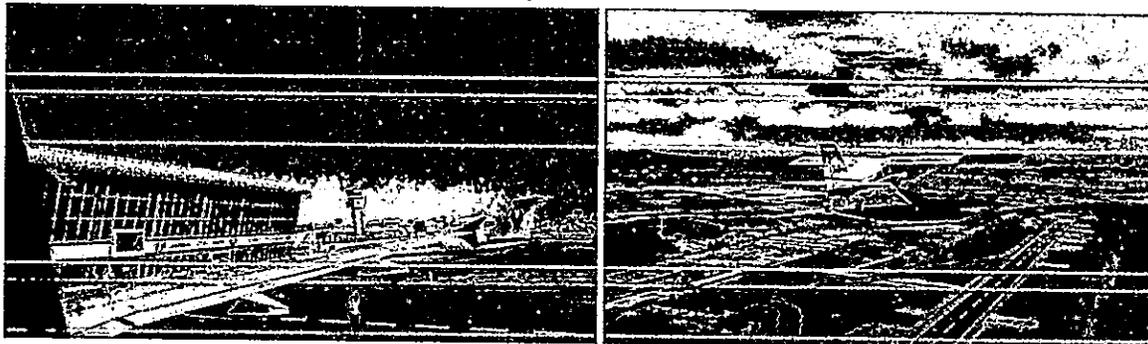
Cuadro 2.1 Infraestructura Aeródromo

Área de Movimiento (Lado Aire)		Área Terminal (Lado Tierra)
Pista	Indicadores de viento	Edificio terminal
Márgenes de pista	Señalización de pavimentos	Estacionamientos
Umbrales	VOR/DME	Edificio de Salvamento de Extinción de Incendios (SEI)
Franjas de seguridad Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESAS)	Torre de Control Calles de rodajes	Instalaciones Perimetrales
Luces de borde	Plataforma	
Sistema PAPI	Iluminación	
Faro de Aeródromo		

Fuente: Elaboración propia.

En el presente apartado se detallan las características particulares de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto que necesitan un mantenimiento mayor (rehabilitación) para continuar prestando sus servicios adecuadamente, la información se obtuvo a partir del “Reporte de la visita al Aeropuerto Internacional de Puebla”.

Figura 2.1 Aeropuerto Internacional de Puebla.



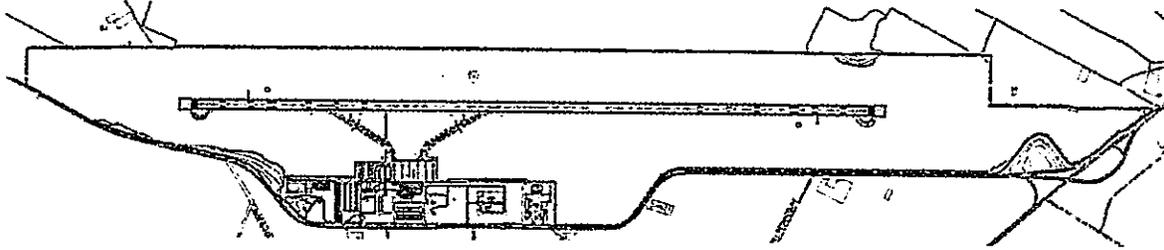
Fuente: Google Maps.

### Pista

La pista<sup>2</sup> se encuentra construida en pavimento de asfalto tiene una longitud de 3,606.40 m y 45 m de ancho (162,288 m<sup>2</sup> de superficie), la cual, permite dar servicio a aeronaves tipo D (con envergadura de 36 m hasta 52 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 9 m hasta 14 m).

<sup>2</sup> Es un área rectangular definida en un aeródromo terrestre, preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

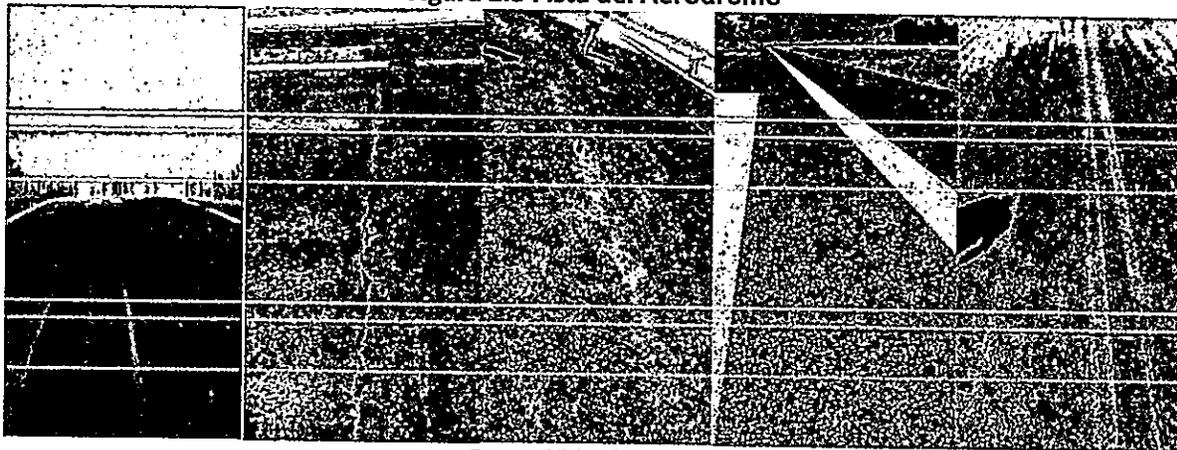
Figura 2.2 Pista del Aeródromo



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

De acuerdo con los estudios geotécnicos la pista cuenta con una estructura promedio de pavimento de 81 cm de espesor (30 cm de sub-rasante, 17 cm de sub-base, 15 cm de base asfáltica y 19 cm de carpeta asfáltica). En los años 2013 se realizaron trabajos de rehabilitación en 95,520 m<sup>2</sup> de la pista, los cuales consistieron en cortar y retirar 5 cm en el ancho y largo de la pista señalada, reponiendo el espesor con carpeta asfáltica. Actualmente se requiere la rehabilitación de 66,150 m<sup>2</sup> comprendidos entre los kilómetros 0+150 al 1+200 y 2+100 al 2+500, los cuales presentan grietas longitudinales como transversales de 1.5 cm y una profundidad de hasta 1 cm, así como, desprendimiento de material pétreo, escurrimiento de agua pluvial, derivados del envejecimiento del pavimento.

Figura 2.3 Pista del Aeródromo



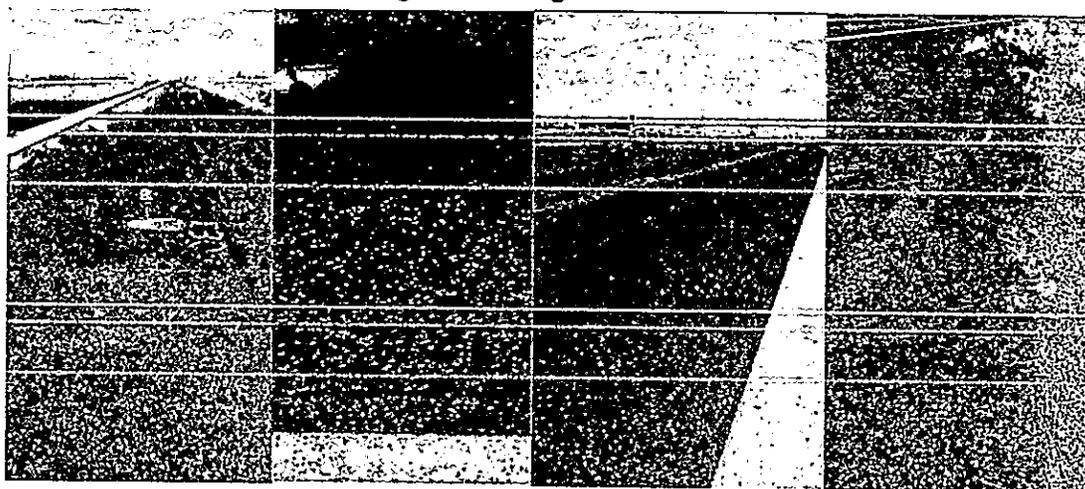
Fuente: Visita de campo.

Las irregularidades que presenta la pista sobre su superficie de rodadura si bien afectan las condiciones de frenado, estas se mantienen en niveles operacionales. En este sentido, se considera que

el coeficiente de fricción<sup>3</sup> como su índice de perfil<sup>4</sup> se encuentran dentro de los niveles de seguridad para su operación conforme a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil (coeficiente de fricción mayor a 0.25 e índice de perfil menor a 30 pulgadas por milla). La pista cuenta con 2 sistemas visuales de indicadores de pendiente de aproximación de configuración (PAPI), el cual facilita la aproximación de las aeronaves y cumple con la normalización establecida<sup>5</sup>, los cuales fueron sustituidos en 2012.

Los márgenes de pista<sup>6</sup> son de carpeta asfáltica y tienen 54,750 m<sup>2</sup>, de los cual el 10.5% (5,729 m<sup>2</sup>), recibieron en 2013 un riego de taponamiento para mejorar sus condiciones, sin embargo, actualmente muestran desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial.

Figura 2.4 Márgenes de Pista



Fuente: Visita de campo.

Las franjas de pista<sup>7</sup> no tienen un ancho constante a lo largo de la misma, muestra signos de desnivelación (depresiones y montículos) y no cuenta con pendientes de desalojo de agua pluvial.

<sup>3</sup> Permite determinar el estado en que se encuentra la superficie de la pista, en lo que se refiere a la capacidad de frenado, así como pérdida de tracción por la película acuosa (acuaplaneo) en las carreras de aterrizaje/despegue de las aeronaves.

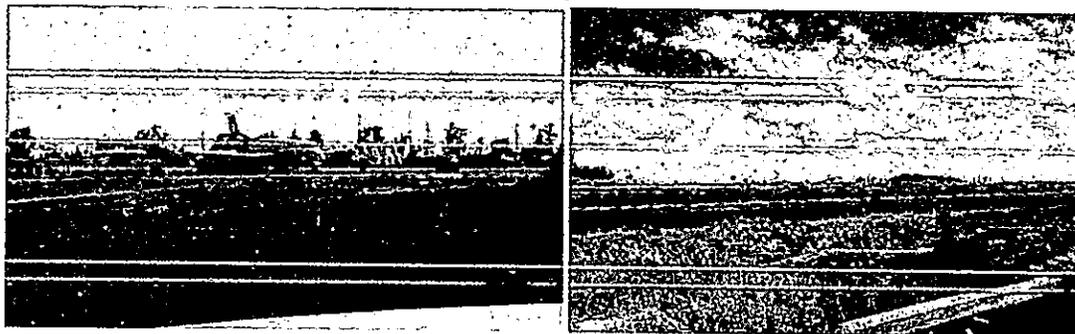
<sup>4</sup> Evalúa las condiciones superficiales de la pista, con el fin de analizar las posibles irregularidades que se presenten sobre la franja central de rodamiento.

<sup>5</sup> Numeral 6.3.4 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación, Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1

<sup>6</sup> Se extienden lateralmente a la pista y son una franja de transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, buscan reducir al mínimo el peligro que pueda correr un avión que se salga de la pista o de la zona de parada. Asimismo, los márgenes pavimentados protegen el borde del pavimento de la pista, contribuyendo a la prevención de erosión del suelo

<sup>7</sup> La franja de pista se extiende lateralmente a la pista y longitudinalmente hasta antes del umbral, y más allá del extremo de la pista. Provee un área libre de objetos que pudieran poner en peligro a las aeronaves. La franja incluye una porción nivelada que debe prepararse de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista.

Figura 2.5 Franjas de Pista



Fuente: Visita de campo.

En la franja del margen izquierdo de pista se encuentra un canal pluvial de desagüe de pista (artificial) con una longitud de 1,300 m y profundidad de 4 m, el cual no permite que el terreno se encuentre nivelado.

Figura 2.6 Canal de franja



Fuente: Visita de campo.

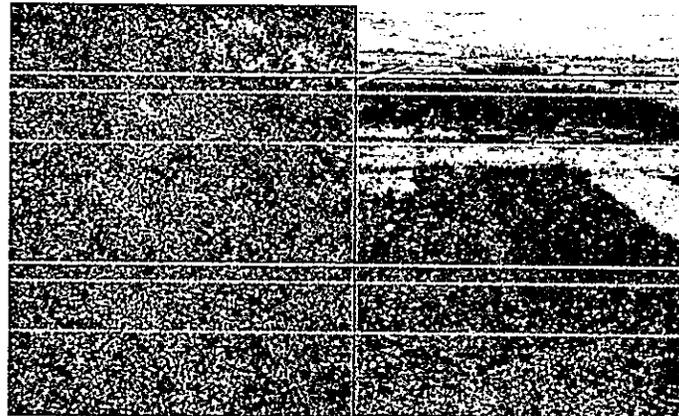
El Área de Seguridad de Extremo de Pista (RESA)<sup>8</sup>, se encuentra conformada de acuerdo a lo establecido en la Circular Obligatoria CO DA-04/07 R-1, para lo cual se realizaron en 2013, trabajos de despalle, excavación y construcción de terraplén en una superficie de 16,363 m<sup>2</sup> en las dos cabeceras de la pista (17 y 35).

### *Calles de rodaje*

<sup>8</sup> Área simétrica respecto a la prolongación del eje de la pista y adyacente al extremo de la franja, cuyo objeto principal consiste en reducir el riesgo de daños a un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto o un aterrizaje demasiado largo.

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje<sup>9</sup> Alfa y Bravo, con una superficie de 12,378 m<sup>2</sup> y 13,117 m<sup>2</sup>, ambos rodajes conectan directamente con la plataforma comercial. Asimismo, cuenta con una calle de acceso a zona de hangares con una superficie de 3,327 m<sup>2</sup> y 3 calles de penetración con superficies de 2,591, 2,850 y 3,000 m<sup>2</sup>. El espesor promedio del pavimento es de 81 cm (30 cm de sub-rasante, 15 cm de sub-base, 18 cm de base asfáltica y 18 cm de carpeta asfáltica).

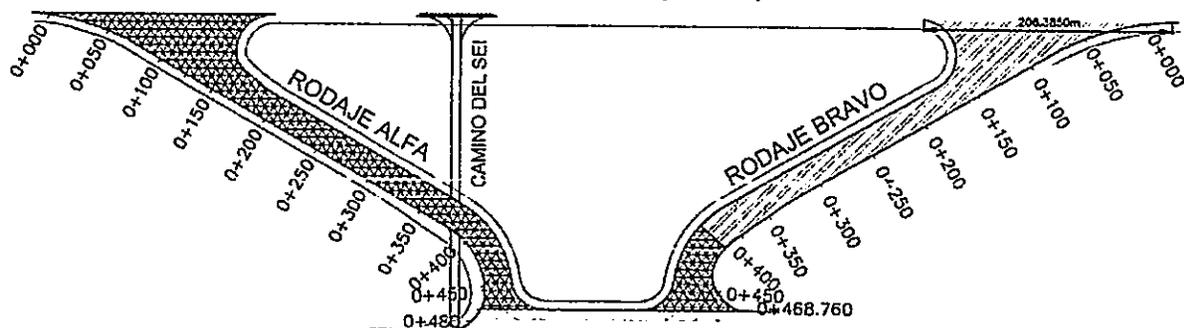
Figura 2.7 Calles de rodaje Alfa y Bravo



Fuente: Visita de campo.

En el año 2013 se realizaron trabajos de rehabilitación en toda la longitud y ancho de la calle de rodaje Alfa, los cuales consistieron en cortar y retirar 5 cm en el ancho y largo de la calle señalada, reponiendo el espesor con carpeta asfáltica. Asimismo, en 2,328 m<sup>2</sup> de la calle de rodaje Bravo, se realizaron trabajos de rehabilitación en las áreas (rojo) que se muestran en la Figura 2.8. Actualmente, la calle de rodaje Bravo presenta, grietas tanto longitudinales como transversales de 2 cm y con una profundidad de hasta 1.5 cm, en el área no rehabilitada (verde), asimismo, presenta desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial.

Figura 2.8 Calles de rodaje Alfa y Bravo

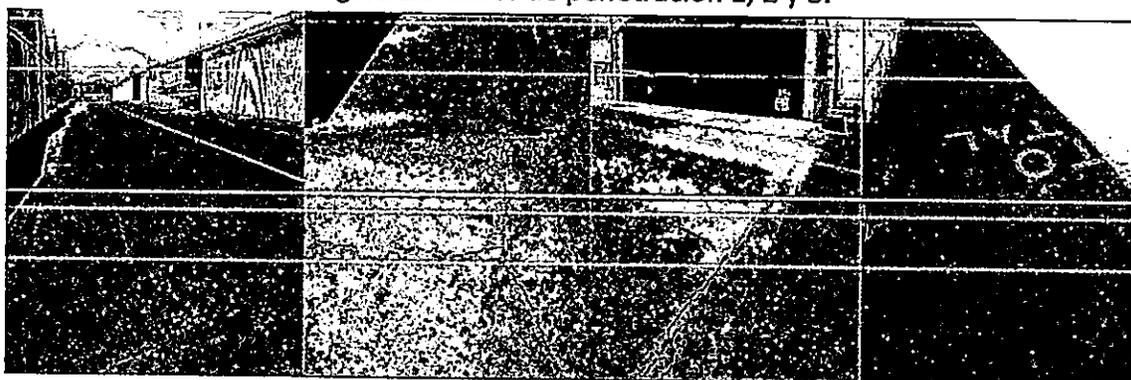


<sup>9</sup> Vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo.

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

La calle de acceso a zona de hangares con una longitud de 3,327 m<sup>2</sup>, no presenta algún tipo de afectación, debido a que en el año 2013, se realizaron trabajos de corte, retiro y reposición con carpeta asfáltica de 5 cm en el ancho y largo de la calle. Asimismo, la calle de penetración 1, recibió en el mismo año, rehabilitación en 441 m<sup>2</sup> ubicados en la entrada y salida de los hangares (Figura 2.10), debido a que esta área presentaba un mayor deterioro por el movimiento de las aeronaves, encontrándose el resto del área en condiciones operables.

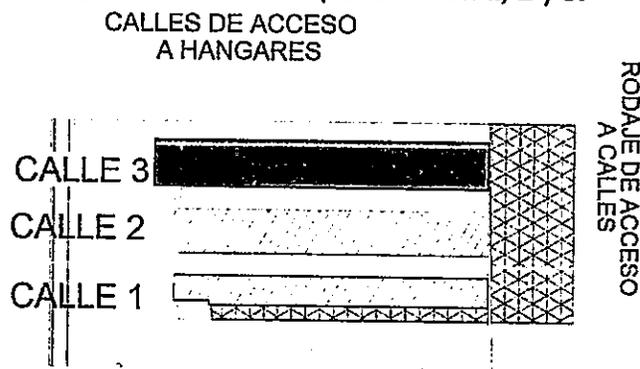
Figura 2.9 Calles de penetración 1, 2 y 3.



Fuente: Visita de campo.

Actualmente, las calles de penetración 1 y 2 presentan grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 2 cm y con una profundidad de 1.5 cm, presentando un mayor deterioro en la intersección de estas calles con la calle de acceso a hangares, asimismo, presenta desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial. En la figura 2.10, se muestran las áreas rehabilitadas en 2013 (rojo) y las áreas por rehabilitar (verde).

Figura 2.10 Calles de penetración 1, 2 y 3.



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

La calle de penetración 3 (azul), presenta grietas tanto longitudinales como transversales de 2.5 cm y con una profundidad de 2 cm, así como desprendimiento de material pétreo, escurrimiento de agua

pluvial y una desnivelación en todo el largo de la calle.

### Plataformas

El aeródromo cuenta con dos plataformas<sup>10</sup>: comercial y general. El espesor promedio del pavimento es de 71.5 cm de espesor (30 cm de sub-rasante, 17 cm de sub-base, 21.5 cm de base asfáltica y 12 cm de carpeta asfáltica). La plataforma de aviación comercial tiene una superficie es de 29,716 m<sup>2</sup>, de los cuales 716 m<sup>2</sup> ubicados en la intersección con los rodajes Alfa y Bravo, recibieron rehabilitación en 2013, trabajos que consistieron en corte, retiro y reposición con carpeta asfáltica de 8 cm en el ancho y largo del área señalada y colocación de señalamiento horizontal. Actualmente, presenta grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 2 cm y con una profundidad de 1.5 cm, desprendimiento de material pétreo, escurrimiento de agua pluvial, lo cual ha generado deformaciones en el pavimento, en mayor grado en las posiciones 2 y 4 de la plataforma, derivado de la oxidación del pavimento por el envejecimiento.

Figura 2.11 Plataforma Comercial

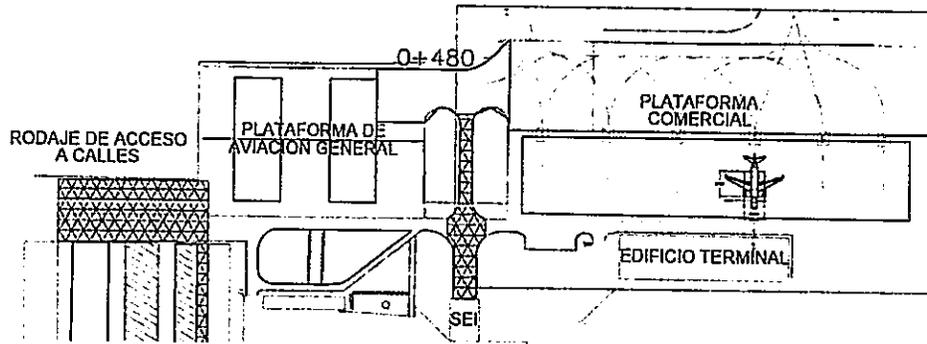


Fuente: Visita de campo.

La plataforma, no cuenta con iluminación necesaria que permita dar atención a las operaciones nocturnas de las aeronaves, específicamente, para la recarga de combustible y el tránsito de pasajeros desde las aeronaves hasta la sala de llegadas.

Figura 2.12 Plano de plataformas

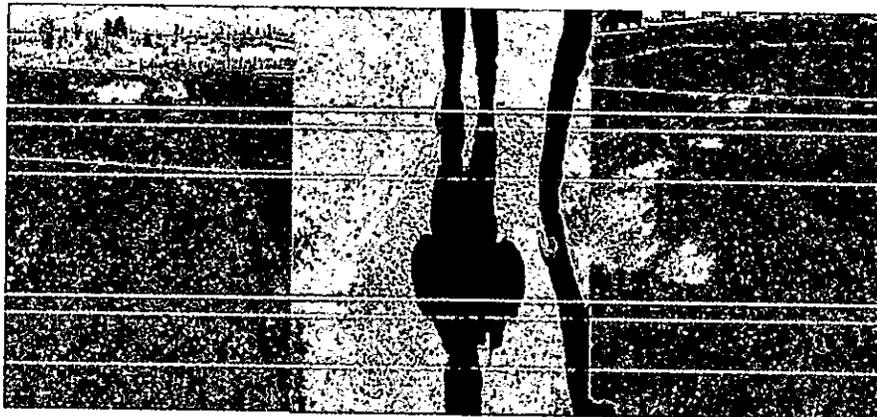
<sup>10</sup> Área definida, en un aeródromo terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.



Fuente: Visita de campo.

La plataforma de aviación general cuenta con una superficie aproximada de 13,775 m<sup>2</sup>, de los cuales 4,580 m<sup>2</sup> recibieron sello de protección y colocación de señalamiento horizontal en 2013. Actualmente, el área, presentan agrietamientos tanto longitudinales como transversales de entre 2 y 1.5 centímetros y desprendimiento de material pétreo.

Figura 2.13 Plataforma General



Fuente: Visita de campo.

### Sistema de Extinción de Incendios

El edificio SEI está situado en la Zona Aeroportuaria Restringida, tiene una superficie total en la planta baja de 455 m<sup>2</sup> de los cuales 185 m<sup>2</sup>, corresponden a edificación en dos niveles para oficinas y aulas para impartición academia y 270 m<sup>2</sup> de área techada para la permanencia del equipo de ataque y de intervención rápida. Asimismo, cuenta con una plataforma de maniobras, con una superficie de 1,339.76 m<sup>2</sup>. En 2013, fue construido el camino para salida expedita de los equipos del SEI a pista, con una superficie de 746.5 m de largo y 7 m de ancho (5,226 m<sup>2</sup>), la cual se encuentra libre de obstáculos y permite llegar a los equipos del SEI en menos de 3 minutos a cualquier extremo de la misma, de acuerdo a la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1.

Figura 2.14 SEI plataforma para maniobras de equipos



Fuente: Visita de campo.

La construcción de fosa de prácticas contra incendios con una dimensión de 16 m<sup>2</sup>, se llevó a cabo en el año 2012. La fosa tiene como propósito evitar prácticas por parte del personal del SEI, con fuego real sobre el suelo al natural, evitando con ello la contaminación del suelo natural con la quema de hidrocarburos y gastos posteriores en su remediación.

### *Estacionamiento*

El aeropuerto cuenta con un estacionamiento para los vehículos de los pasajeros y visitantes de vuelos nacionales o internacionales de la aviación comercial, con una superficie de 7,900 m<sup>2</sup> pavimentada y con una capacidad para albergar 345 lugares. El estacionamiento fue rehabilitado en 4,666.5 m<sup>2</sup> en el año 2013, en el cual se realizaron trabajos de corte, retiro y reposición de la carpeta asfáltica en 5 cm, además de la colocación de señalamiento horizontal.

### *Cercado Perimetral*

El cercado perimetral del aeródromo tiene como función delimitar el espacio del aeropuerto, evitar el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, ingreso de fauna que puede provocar incidentes, así como, contar con la seguridad de las instalaciones, del personal y del equipo que se encuentra dentro de las mismas. El cercado de 12,000 metros lineales fue sustituido entre 2012 y 2014, mismo que se compone de muros mixtos (reja de acero con murete), malla ciclónica sin rodapié y con rodapié.

### *Bahía de Aguas Azules.*

En el 2012, se llevó a cabo la construcción de una bahía de aguas azules, la cual es un depósito para la recepción de las aguas azules de las aeronaves, que son descargadas por las líneas aéreas, el depósito se conecta a la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada a un costado de la misma. Las dimensiones de la bahía son de 2 m de profundidad, 2 m de ancho y 5.5 m de longitud.

### *Sistema de tierras y pararrayos*

El sistema de tierras y pararrayos el cual tiene como función atraer un rayo ionizando del aire para conducir la descarga hacia tierra, de tal modo que no cause daños a las personas o edificios del aeropuerto, fue sustituido en 2012, colocando tres de ellos en el punto más alto de la sala de última espera, dos en el área de ambulatorio, uno en el área del SEI y uno en el área cuarto de máquinas.

### *Planta de tratamiento de aguas residuales*

La planta de tratamiento de aguas residuales tiene como función el regenerar las aguas residuales de las edificaciones de la zona terminal, a base de sedimentos y digestores biológicos. La planta con dimensiones de 9 m de ancho, 5.5 m de largo y 2.63 m de profundidad, fue rehabilitada en 2012, misma que consistió en la instalación de los aireadores, mantenimiento general que incluyó pintura y sustitución de cercado, colocación de rejillas tipo Irving a todos los tanques y la losa de concreto a la cisterna de almacenamiento.

### *Casetas de vigilancia*

El aeropuerto cuenta con 2 casetas de vigilancia cuya función es el resguardo del personal de vigilancia y el de garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos utilizados en los puntos de inspección como son equipos de comunicación, equipo portátil de detección de metales, control de bitácoras de accesos y salidas. Las casetas fueron construidas en 2012, con dimensiones de 1.60 m de ancho, 2.35 m de largo y 3.10 m de alto y están ubicadas en la puerta 1 que da acceso al estacionamiento de aviación general y en la puerta 4 correspondiente a la salida del aeropuerto a la carretera.

## **c) Análisis de la Demanda Actual**

El diseño del aeropuerto permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 34 operaciones aeronáuticas por hora, para ello es necesario que sus distintos componentes presenten un estado de funcionamiento y conservación adecuados. Para el análisis de los mismos se desarrolla el análisis de la demanda para cada área funcional del Aeropuerto Internacional de Puebla, que busca rehabilitar (mantenimiento mayor), considerando tanto el diseño arquitectónico original como las distintas normatividades que aplican a cada área funcional, para esto último se consideró un aeropuerto clase 4D el cual usa procedimientos visuales de aproximación. El cual tiene una longitud de campo de aviación de referencia es de más de 1,800 m y permite que operen aeronaves de tipo D, las cuales tienen una envergadura de 36 m hasta 52 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 9 m hasta 14 m.

### *Pista*

La pista se encuentra construida en pavimento de asfalto tiene una longitud de 3,606.40 m y 45 m de ancho (162,288 m<sup>2</sup> de superficie), la cual, permite dar servicio a aeronaves tipo D. Su recubrimiento (superficie de rodamiento) no debe presentar discontinuidades en la carpeta para encontrarse dentro de los parámetros de seguridad operacional. Asimismo, los márgenes de pista deben ser de carpeta asfáltica y tampoco deben presentar discontinuidades en la carpeta, de esta manera permiten asegurar una transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, su ancho debe ser de 7.5 metros a partir del borde de la pista para cada lado. Las franjas de pista pueden no contar con algún recubrimiento superficial, sin embargo, su área debe encontrarse libre de obstáculos, completamente nivelada y con una ligera pendiente (2%) de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista. Sus dimensiones deben ser 45 m a cada lado de la pista a partir del bordo del margen lateral.

### *Calles de rodaje*

Debido a que puede albergar tanto operaciones civiles como comerciales, el aeródromo cuenta con dos calles de rodaje Alfa y Bravo, con superficies de 12,378 m<sup>2</sup> y 13,117 m<sup>2</sup> respectivamente, ambos rodajes conectan directamente con la plataforma comercial Asimismo, cuenta con una calle de acceso a zona de hangares con una superficie de 3,327 m<sup>2</sup> y 3 calles de penetración con superficies de 2,591, 2,850 y 3,000 m<sup>2</sup>. Las calles de rodaje deben permitir las operaciones de aeronaves tipo D, así como, el acceso a hangares y las calles de penetración deben permitir las operaciones de aeronaves ligeras, para las cuales está diseñado el aeródromo. El estado de su superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta.

### *Plataformas*

El aeródromo cuenta con dos plataformas: comercial con superficie es de 29,716 m<sup>2</sup> y general con una superficie aproximada de 13,775 m<sup>2</sup>, mismas que no deben presentar discontinuidades en la carpeta. Asimismo, la plataforma comercial deben contar con cuenta con iluminación que permita dar atención a las operaciones nocturnas de las aeronaves, específicamente, para la recarga de combustible y el tránsito de pasajeros desde las aeronaves hasta la sala de llegadas.

## **d) Interacción de la Oferta-Demanda**

En este apartado se identifica y describe la problemática a partir de la interacción de la oferta y de la demanda descrita para la situación actual. Para ello se presentan los distintos elementos que integran cada uno de los componentes de proyecto anteriormente mencionados y se indica el estado que guardan (oferta) en relación al que deben tener (demanda), esta relación es resultado del mantenimiento que ha tenido la infraestructura.

### *Pista*

Conforme al estado actual de la pista se puede apreciar que la misma no ha tenido algún mantenimiento correctivo durante los últimos 5 años, debido al tipo de daño que presenta la carpeta asfáltica, de esta manera se presentan discontinuidades en el 40% de la superficie total de la carpeta asfáltica. Los márgenes de pista presentan desprendimiento de material pétreo y la franja de pista no se encuentra libre obstáculos ni completamente nivelada.

### *Calles de rodaje*

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, las cuales permiten operaciones de aeronaves tipo D. La calle de rodaje Bravo no ha tenido algún mantenimiento correctivo en los últimos 5 años, de acuerdo al estado actual de la superficie de rodamiento (carpeta asfáltica), misma que presenta discontinuidades (fisuras) en la misma. Asimismo, las calles de penetración que deben permitir las operaciones de aeronaves ligeras, presenta discontinuidades (fisuras) en la superficie de rodamiento.

### *Plataformas*

La plataforma de aviación comercial permite atender aeronaves de tipo D y la plataforma general permite aeronaves ligeras, presentan en sus superficies de rodamiento discontinuidades en la carpeta asfáltica, las cuales se derivan de la falta de mantenimiento correctivo al menos durante los últimos 5 años conforme al grado de deterioro que actualmente presentan. Asimismo, no cuenta con un sistema de iluminación que permita dar atención a las operaciones nocturnas de las aeronaves.

### iii. Situación sin el PPI

#### a) Optimizaciones

El Aeropuerto Internacional de Puebla lleva a cabo operaciones comerciales y generales de forma diaria, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil<sup>11</sup>. En este sentido, tal como se describió en el capítulo anterior, la mayoría de la infraestructura se encuentra en mal estado e incluso ha rebasado su vida útil. Por lo que, no se encuentran alternativas de solución de bajo costo<sup>12</sup> (menores al 10%) que permitan modificar la situación actual del proyecto, ya que estas se basan en la rehabilitación o instalación de infraestructura, mismas que pertenecen a las alternativas de solución. De esta manera, la situación actual es igual a la situación sin proyecto.

#### b) Análisis de la Oferta

En el presente apartado se detallan las características particulares, y su evolución a lo largo del horizonte de evaluación, de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto que necesitan un mantenimiento mayor (rehabilitación) para prestar sus servicios adecuadamente. Para ello se parte de la descripción de la oferta realizada en el capítulo anterior (situación actual) y se muestra el estado que guardaría dicha infraestructura o servicio a lo largo del horizonte de evaluación considerando que no recibe alguna rehabilitación (mantenimiento mayor).

##### *Pista*

La pista se encuentra construida en pavimento de asfalto tiene una longitud de 3,606.40 m y 45 m de ancho (162,288 m<sup>2</sup> de superficie), la cual, permite dar servicio a aeronaves tipo D (con envergadura de 36 m hasta 52 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 9 m hasta 14 m).

De acuerdo con los estudios geotécnicos la pista cuenta con una estructura promedio de pavimento de 81 cm de espesor (30 cm de sub-rasante, 17 cm de sub-base, 15 cm de base asfáltica y 19 cm de carpeta asfáltica). El pavimento actualmente muestra grietas longitudinales como transversales, las cuales en promedio tienen 1.5 cm y una profundidad de hasta 1 cm, así como, desprendimiento de

<sup>11</sup> Principalmente con lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012".

<sup>12</sup> Respecto a la capacitación del personal que opera el aeropuerto debido a que el problema se basa en el mal estado de la infraestructura, la capacitación del personal no muestra efecto o mejorar la eficiencia de la misma, por lo que no se encontraron optimizaciones de este tipo para el proyecto.

material pétreo, escurrimiento de agua pluvial, derivados del envejecimiento del pavimento en 66,150 m<sup>2</sup> comprendidos entre los kilómetros 0+150 al 1+200 y 2+100 al 2+500. De esta manera se presentan discontinuidades en la superficie de rodamiento, así como, desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial, derivados del envejecimiento del pavimento. En este sentido en caso de realizarse la rehabilitación del mismo el deterioro de la carpeta asfáltica continuará debido al envejecimiento del pavimento hasta alcanzar la base del pavimento y generando daño estructural, con lo cual se hará necesaria una reconstrucción o nueva construcción de la misma.

Los márgenes de pista son de carpeta asfáltica y tienen aproximadamente 7.5 m de ancho a partir del borde de la pista (54,750 m<sup>2</sup>), los cuales muestran desprendimiento de material pétreo y escurrimiento pluvial. Las franjas de pista no tienen un ancho constante a lo largo de la misma, muestra signos de desnivelación (depresiones y montículos) y no cuenta con pendientes de desalojo de agua pluvial. En la franja del margen izquierdo de pista se encuentra un canal pluvial de desagüe de pista (artificial) con una longitud de 1,300 m y profundidad de 4 m, el cual no permite que el terreno se encuentre nivelado. Los anteriores elementos continuaran su deterioro en caso de no recibir un mantenimiento mayor hasta llegar a la obsolescencia.

**Cuadro 3.1 Estado de la pista**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Regular	Regular	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad en la carpeta	Regular	Regular	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
<b>Franja</b>	Ondulaciones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### *Calles de rodaje*

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje Alfa y Bravo, con superficies de 12,378 m<sup>2</sup> y 13,117 m<sup>2</sup> respectivamente, ambos rodajes conectan directamente con la plataforma comercial. Asimismo, cuenta con una calle de acceso a zona de hangares con una superficie de 3,327 m<sup>2</sup> y 3 calles de penetración con superficies de 2,591, 2,850 y 3,000 m<sup>2</sup>. El espesor promedio del pavimento es de 81 cm (30 cm de sub-rasante, 15 cm de sub-base, 18 cm de base asfáltica y 18 cm de carpeta asfáltica). Actualmente, la calle de rodaje Bravo presenta, grietas tanto longitudinales como transversales de 2 cm y con una profundidad de hasta 1.5 cm, en el área no rehabilitada, asimismo, presenta desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial. Las calles de penetración 1 y 2 presentan grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 2 cm y con una profundidad de 1.5 cm, presentando un mayor deterioro en la intersección de estas calles con la calle de acceso a hangares, asimismo, presenta desprendimiento de material pétreo y escurrimiento de agua pluvial. Asimismo, la calle de penetración 3 (azul), presenta grietas tanto longitudinales como transversales de 2.5 cm y con una profundidad de 2 cm, así como desprendimiento de material pétreo, escurrimiento de agua pluvial y una desnivelación en todo el largo de la calle. Estos problemas, derivados de la falta de mantenimiento correctivo, continuarán en caso de no llevarse a cabo el mismo hasta afectar las bases del pavimento y con ello la estructura de la

carpeta.

**Cuadro 3.2 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Discontinuidad en la carpeta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta						

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Plataformas

El aeródromo cuenta con dos plataformas: comercial y general. El espesor promedio del pavimento es de 71.5 cm de espesor (30 cm de sub-rasante, 17 cm de sub-base, 21.5 cm de base asfáltica y 12 cm de carpeta asfáltica). La plataforma de aviación comercial tiene una superficie es de 29,716 m<sup>2</sup>, la cual presenta grietas tanto longitudinales como transversales de al menos 2 cm y con una profundidad de 1.5 cm, desprendimiento de material pétreo, escurrimiento de agua pluvial, lo cual ha generado deformaciones en el pavimento, en mayor grado en las posiciones 2 y 4 de la plataforma, derivado de la oxidación del pavimento por el envejecimiento, no cuenta con iluminación que permita dar atención a las operaciones nocturnas de las aeronaves. En cuanto a la plataforma de aviación general con una superficie aproximada de 13,775 m<sup>2</sup>, presentan agrietamientos tanto longitudinales como transversales de entre 2 y 1.5 centímetros y desprendimiento de material pétreo. Estos problemas, derivados de la falta de mantenimiento correctivo, continuarán en caso de no llevarse a cabo el mismo hasta afectar las bases del pavimento y con ello la estructura de la carpeta.

**Cuadro 3.3 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Carpeta	Discontinuidad en la carpeta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta						
Iluminación	Nivel de funcionamiento	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

## c) Análisis de la demanda

El diseño del aeropuerto permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 34 operaciones aeronáuticas por hora, para ello es necesario que sus distintos componentes presenten un estado de funcionamiento y conservación adecuados. Para el análisis de los mismos se desarrolla el análisis de la demanda para cada área funcional del Aeropuerto Internacional de Puebla que se busca rehabilitar (mantenimiento mayor) estableciendo el estado que debe guardar dicha infraestructura o servicio a lo largo del horizonte de evaluación para que el aeropuerto pueda operar en condiciones de seguridad. Para lo anterior se consideró tanto el diseño arquitectónico original como las distintas normatividades que aplican a cada área funcional, para esto último se tomó en cuenta un aeropuerto

clase 4D el cual usa procedimientos visuales de aproximación.

*Pista*

La pista se encuentra construida en pavimento de asfalto tiene una longitud de 3,606.40 m y 45 m de ancho (162,288 m<sup>2</sup> de superficie), la cual, permite dar servicio a aeronaves tipo D. Su recubrimiento (superficie de rodamiento) no debe presentar discontinuidades en la carpeta para encontrarse dentro de los parámetros de seguridad operacional. Asimismo, los márgenes de pista deben ser de carpeta asfáltica y tampoco deben presentar discontinuidades en la carpeta, de esta manera permiten asegurar una transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, su ancho debe ser de 7.5 metros a partir del borde de la pista para cada lado. Las franjas de pista pueden no contar con algún recubrimiento superficial, sin embargo, su área debe encontrarse libre de obstáculos, completamente nivelada y con una ligera pendiente (2%) de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista. Sus dimensiones deben ser 45 m a cada lado de la pista a partir del bordo del margen lateral.

**Cuadro 3.4 Estado de los elementos de aterrizaje y despegue**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Pista</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Franja</b>	Ondulaciones	No	No	No	No						

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

*Calles de rodaje*

Debido a que puede albergar tanto operaciones civiles como comerciales, el aeródromo cuenta con dos calles de rodaje Alfa y Bravo, con superficies de 12,378 m<sup>2</sup> y 13,117 m<sup>2</sup> respectivamente, ambos rodajes conectan directamente con la plataforma comercial Asimismo, cuenta con una calle de acceso a zona de hangares con una superficie de 3,327 m<sup>2</sup> y 3 calles de penetración con superficies de 2,591, 2,850 y 3,000 m<sup>2</sup>. Las calles de rodaje deben permitir las operaciones de aeronaves tipo D, así como, el acceso a hangares y las calles de penetración deben permitir las operaciones de aeronaves ligeras, para las cuales está diseñado el aeródromo. El estado de su superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta.

**Cuadro 3.5 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

*Plataformas*

El aeródromo cuenta con dos plataformas: comercial con superficie es de 29,716 m<sup>2</sup> y general con una superficie aproximada de 13,775 m<sup>2</sup>, mismas que no deben presentar discontinuidades en la carpeta. Asimismo, la plataforma comercial deben contar con cuenta con iluminación que permita dar atención a las operaciones nocturnas de las aeronaves, específicamente, para la recarga de combustible y el tránsito de pasajeros desde las aeronaves hasta la sala de llegadas.

**Cuadro 3.6 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
<b>Iluminación</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda

En este apartado se identifica y describe la problemática a partir de la interacción de la oferta y de la demanda descrita en el presente apartado, para ello se presentan los distintos elementos que integran cada uno de los componentes de proyecto y se indica el estado que guardan (oferta) en relación al que deben tener (demanda) durante el horizonte de evaluación.

*Pista*

La pista del aeródromo la cual permite dar servicio a aeronaves tipo D, presenta discontinuidades en su superficie de rodamiento, asimismo, los márgenes de pista presentan desprendimiento de material pétreo y la franja de pista no se encuentra libre obstáculos ni completamente nivelada.

**Cuadro 3.7 Estado de los elementos de aterrizaje y despegue**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Pista</b>	Discontinuidad en la carpeta	Regular	Regular	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad en la carpeta	Regular	Regular	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
<b>Franja</b>	Ondulaciones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

*Calles de rodaje*

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje, las cuales permiten operaciones de aeronaves tipo D. La calle de rodaje Bravo presenta discontinuidades en la superficie de rodamiento las cuales continuarán aumentando hasta formar daños en la base de la calle de rodaje. Asimismo, las calles de penetración las cuales deben permitir las operaciones de aeronaves ligeras, presentan discontinuidades (fisuras) en la superficie de rodamiento.

**Cuadro 3.8 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta						

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Plataformas

La plataforma de aviación comercial permite atender aeronaves de tipo D y la plataforma general permite aeronaves ligeras, presentan en sus superficies de rodamiento discontinuidades en la carpeta asfáltica, las cuales continuarán aumentando hasta formar daños en la base de las plataformas. Asimismo, no cuenta con un sistema de iluminación que permita dar atención a las operaciones nocturnas de las aeronaves.

**Cuadro 3.9 Estado de los elementos de las plataformas**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta						
<b>Iluminación</b>	Nivel de funcionamiento	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

## e) Alternativas de solución

Las alternativas de solución al proyecto surgen de la necesidad de contar con instalaciones que cumplan con las condiciones de operación conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil. En este sentido, las soluciones propuestas permiten cumplir con los mismos objetivos, por tanto pueden considerarse equivalente. La evaluación de las distintas alternativas se realiza en el capítulo V, dentro del apartado referente a identificación, cuantificación y valoración de los costos del Programa. A continuación se describe en el siguiente cuadro las alternativas de solución para los diferentes tipos de infraestructura aeroportuaria.

**Cuadro 3.10 Alternativas de solución**

No.	Acciones	Alternativa 1	Alternativa 2

## Análisis Costo-Eficiencia

No.	Acciones	Alternativa 1	Alternativa 2

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

## IV. Situación con el PPI

### a) Descripción general

Dada la situación descrita en los capítulos anteriores, ASA propone el “Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto de Puebla”, mediante el cual se realizarán acciones precisas, que atenderán las necesidades arquitectónicas, técnicas y de seguridad del aeropuerto e infraestructura operativa complementaria, para la prestación de servicios aéreos a la población civil.

**Cuadro 4.1 Tipo de PPI**

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura social	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Las acciones que se realizarán para continuar con el programa de mantenimiento son las siguientes:

- Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios (rehabilitación de pista, márgenes de pista y franjas laterales).
- Rehabilitación de calles de rodaje.
- Rehabilitación de plataforma (rehabilitación de plataforma e instalación de sistema de iluminación).

A continuación se describe brevemente las acciones anteriormente enumeradas.

#### 1. Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue

La obra en pista consiste en el corte y reposición de la carpeta asfáltica, levantamiento de toda la sección de la carpeta asfáltica (6 cm), posteriormente se tenderá y compactará una capa de carpeta asfáltica con materiales, pétreos y asfáltico AC-20 normal hasta recuperar el espesor de la carpeta en los kilómetros 0+150 al 1+200 y 2+100 al 2+500 además de la colocación de riego de taponamiento y señalamiento horizontal. En las franjas de pista se realizarán trabajos de conformado de terreno natural, excavación en corte, relleno a volteo y compactado procedente de banco, incluyendo el entubamiento del canal pluvial de desagüe de pista (artificial).

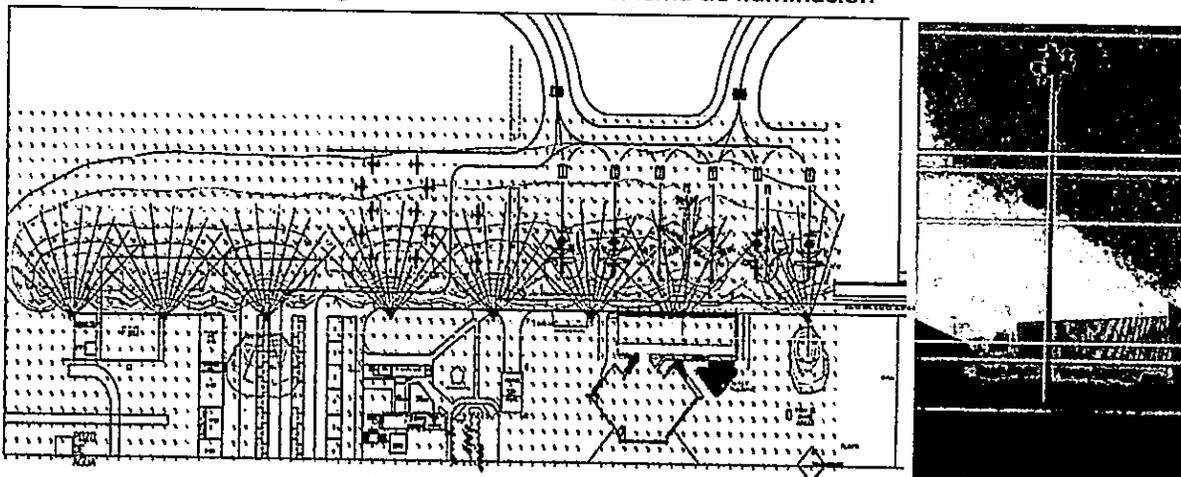
2. Rehabilitación de calle de rodaje y rehabilitación de plataforma e instalación iluminación.

Tanto en la calle de rodaje Bravo, calles de penetración 1 y 2, como en plataformas se realizará el corte y reposición de la carpeta asfáltica, levantamiento de toda la sección de la carpeta asfáltica (6 cm), posteriormente se tenderá y compactará una capa de carpeta asfáltica con materiales, pétreos y asfáltico AC-20 normal hasta recuperar el espesor de la carpeta.

En el caso de la calle de penetración 3, se realizará el corte y reposición de la carpeta asfáltica, levantamiento de toda la sección de la carpeta asfáltica (10 cm), posteriormente se tenderá y compactará una capa de carpeta asfáltica con materiales, pétreos y asfáltico AC-20 normal hasta recuperar el espesor de la carpeta y la nivelación de toda la calle.

Al finalizar la rehabilitación se procederá a la instalación del sistema de iluminación en la plataforma de aviación comercial, la cual consiste en instalar 7 postes metálicos de acero acabado extragalvanizado por inmersión en caliente, sección dodecágona, de 20 m de altura con arillo de acenso y descenso automático, controlado a una distancia de 6 m mediante una botonera para intemperie y dispositivo electromecánico denominado mecanismo de tracción, en el arillo o la canastilla se montan los proyectores, para el montaje del poste se construirá una base de concreto armado con anclas de acero galvanizado. El poste completo con las luminarias será capaz de soportar velocidades de viento de 145 km/hora, con rachas hasta de 30% adicional.

Figura 4.1 Ubicación de Sistema de Iluminación



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

## b) Alineación estratégica

El proyecto se orienta a cumplir con en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018), Eje 4. México Próspero, siguiendo el Objetivo 4.9, *Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica*, cuya Estrategia 4.9.1 señala

*“Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia” y específicamente en la línea acción referente al sector aeroportuario menciona “Desarrollar los aeropuertos regionales y mejorar su interconexión a través de la modernización de la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación y conservación eficiente, así como su rentabilidad operativa”.*

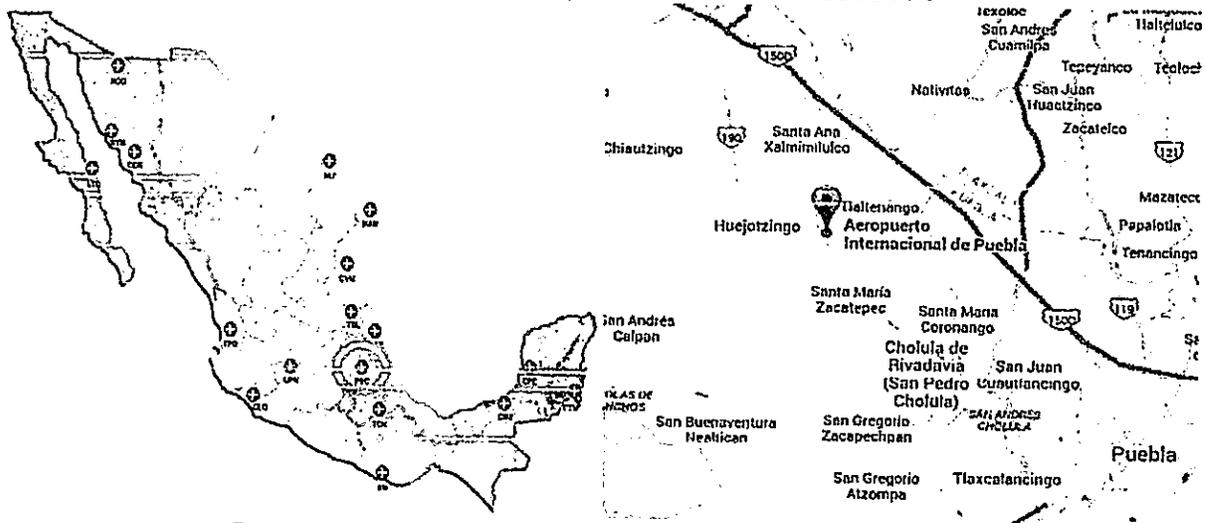
En cuanto al Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, se alinea a cumplir con el Objetivo 1. *Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social*, el cual establece como Estrategia 1.4 *“Modernizar los aeropuertos regionales y ampliar la capacidad de aquellos saturados o logísticamente prioritarios”*, cuya línea de acción 1.4.2 indica *“Desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión modernizando la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad”.*

Asimismo, el proyecto se alinea al Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, Sector Comunicaciones y Transportes, en el Objetivo 1. *Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social*, cuya Estrategia 1.1 señala *“Desarrollar a México como plataforma logística con infraestructura de transporte multimodal que genere costos competitivos y valor agregado, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social”*, y específicamente en la línea acción 1.1.4 menciona *“Modernizar y ampliar la infraestructura de transportes de forma que propicie un desarrollo regional equilibrado”*. Asimismo, en la Estrategia 1.2 señala *“Generar infraestructura para una movilidad de pasajeros moderna, integral, ágil, segura, sustentable e incluyente”* en su línea de acción 1.2.1 indica *“Promover el desarrollo de infraestructura que contribuya al crecimiento de las localidades además de brindarles una mayor accesibilidad a los servicios”.*

### **c) Localización geográfica**

El Aeropuerto Internacional de Puebla cuenta con una superficie de 396 hectáreas y se encuentra ubicado en el Km. 91.5 Carretera 190 Federal México – Puebla, entre los municipios de Huejotzingo, Tlaltenango y Juan C. Bonilla, Puebla, en la Zona Metropolitana de Puebla-Tlaxcala en las coordenadas 19°09'29" Latitud Norte y 98°22'17" Longitud Oeste, con una elevación de 2,244 msnm.

Mapa 4.1 Ubicación del Aeropuerto Internacional de Puebla



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares y Google Maps, 2015.

Asimismo, cuenta con dos accesos principales: el primero es por la autopista México-Puebla con la desviación al aeropuerto y el segundo es por el boulevard Cholula-Huejotzingo.

Mapa 4.2 Aeropuerto Internacional de Puebla



Fuente: Google Earth, 2015.

## d) Calendario de actividades

Las acciones del “Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto Internacional de Puebla”, que atenderán las necesidades arquitectónicas, técnicas y de seguridad, se realizarán en 2015-

2017, de acuerdo al calendario de actividades siguiente.

**Cuadro 4.2** Calendario de Actividades

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

**e) Monto total de inversión**

El proyecto tendrá un costo de inversión de 174.39 millones de pesos (a precios de 2015) IVA incluido, distribuidos de acuerdo al siguiente cuadro:

**Cuadro 4.3** Inversión del proyecto (pesos de 2015)

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

**f) Fuentes de financiamiento**

La fuente de recursos para la ejecución del proyecto se compone en su totalidad de recursos Federales; la calendarización de los recursos se mostró previamente en el apartado de calendario de actividades.

**Cuadro 4.4** Fuentes de financiamiento del proyecto

Fuente de los recursos	Monto pesos (con IVA)	Procedencia	Porcentaje
1. Federales		PEF	100%
2. Estatales			
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
<b>Total</b>			<b>100%</b>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

**g) Capacidad instalada**

Con las acciones del "Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto Internacional de Puebla", se podrá mantener la capacidad actual del aeródromo de 34 operaciones / hora, por lo que si se considera que la operación aérea se realiza 17 horas al día, su capacidad diaria podría ser de hasta 578 operaciones diarias con un solo rodaje de aviación general.

**Cuadro 4.5** Capacidad instalada

Año	Capacidad Instalada (Operaciones por año)
2015	
2016	

Año	Capacidad Instalada (Operaciones por año)
2017	
2018	
2019	
2020	
2021	
2022	
2023	
2024	

Fuente: Estimaciones propias.

## h) Metas anuales y totales de producción

Con el “Programa de Mantenimiento de Infraestructura del Aeropuerto Internacional de Puebla” se podrá mantener la capacidad máxima del aeródromo de xxx operaciones diarias durante el horizonte de evaluación.

## i) Vida útil

El horizonte de evaluación considerado para este estudio es de 10 años.

Cuadro 4.6 Vida útil del PPI

Vida útil en años	10 años
-------------------	---------

### Estudios técnicos

En referencia al terreno en el cual se realizarán las obras civiles, no existen limitantes en cuanto a los servicios que debe tener el predio, ya que únicamente es necesario que se cuente al menos con una brecha o camino de terracería, con el objeto de poder trasladar los materiales para realizar la obra civil, así como los equipos correspondientes.

Asimismo, en referencia a las características propias del terreno para la cimentación y construcción de la infraestructura, se cuenta con la superficie de terreno necesaria, cada acción contará con obra civil acorde a la mecánica de suelo correspondiente.

### Estudios legales

Las acciones contempladas en el presente proyecto no presentan algún requisito o impedimento legal debido a que son acciones de mantenimiento mayor (rehabilitación) a infraestructura existente y que para realizar a las mismas no es necesario algún permiso especial.

### Estudios ambientales

Las obras señaladas en el presente estudio no presentan algún impacto ambiental, debido a que su propósito es dar mantenimiento mayor a la infraestructura existente no se contempla ampliación alguna en las mismas. En este sentido tenemos que:

- Los terrenos en los que se encuentra el aeródromo están lo suficientemente impactados, las obras no incrementarían dichos impactos.
- Derivado de las acciones realizadas en el pasado, no se cuenta con vegetación forestal en las áreas donde se pretenden realizar las obras.
- La fauna observada está relacionada al tipo de vegetación que se encuentra en los aeródromos, representada principalmente por herbáceas, zacatal y pastizales; ninguna de las especies observadas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## j) Análisis de la Oferta

En el presente apartado se detallan las características particulares de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto que recibirán un mantenimiento mayor (rehabilitación), con lo cual se podrá estar en condiciones de realizar 34 operaciones aeronáuticas por hora.

### *Pista*

La pista se encontrara libre de discontinuidades en su superficie de rodamiento, para ello se realizará un riego de sello con asfalto AC-20 Normal sobre 66,150 m<sup>2</sup> comprendidos entre los kilómetros 0+150 al 1+200 y 2+100 al 2+500. De esta manera la pista cuya longitud de 3,606.40 m y 45 m de ancho (162,288 m<sup>2</sup> de superficie) permitirá dar servicio a aeronaves tipo D (con envergadura de 36 m hasta 52 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 9 m hasta 14 m). La estructura promedio de pavimento de 81 cm de espesor (30 cm de sub-rasante, 17 cm de sub-base, 15 cm de base asfáltica y 19 cm de carpeta asfáltica). La superficie del pavimento no presentará alguna deformación o grieta, condición que se irá modificando conforme pase la vida útil del proyecto. Los márgenes de pista serán de carpeta asfáltica y tendrán aproximadamente 7.5 m de ancho a partir del borde de la pista. Las franjas de pista no contarán con algún recubrimiento superficial pero no presentarán algún tipo de ondulación.

**Cuadro 4.7 Estado de la pista**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Medla	Medla	Medla	Medla

	en la carpeta										
<b>Franja</b>	Ondulaciones	No									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje Alfa y Bravo, con superficies de 12,378 m<sup>2</sup> y 13,117 m<sup>2</sup> respectivamente, ambos rodajes conectan directamente con la plataforma comercial. Asimismo, cuenta con una calle de acceso a zona de hangares con una superficie de 3,327 m<sup>2</sup> y 3 calles de penetración con superficies de 2,591, 2,850 y 3,000 m<sup>2</sup>. El espesor promedio del pavimento es de 81 cm (30 cm de sub-rasante, 15 cm de sub-base, 18 cm de base asfáltica y 18 cm de carpeta asfáltica AC-20 Normal) y su superficie no presentará algún tipo de afectación.

**Cuadro 4.8 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Plataformas

El aeródromo cuenta con dos plataformas: comercial con superficie es de 29,716 m<sup>2</sup> y general con una superficie aproximada de 13,775 m<sup>2</sup>, mismas que no deben presentar discontinuidades en la carpeta. El espesor promedio del pavimento es de 71.5 cm de espesor (30 cm de sub-rasante, 17 cm de sub-base, 21.5 cm de base asfáltica y 12 cm de carpeta asfáltica AC-20 Normal) y su superficie no presentará algún tipo de afectación. Asimismo, la plataforma comercial contará con iluminación que permita dar atención a las operaciones nocturnas de las aeronaves, específicamente, para la recarga de combustible y el tránsito de pasajeros desde las aeronaves hasta la sala de llegadas.

**Cuadro 4.9 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
<b>Iluminación</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

## k) Análisis de la Demanda

El análisis de la demanda se presenta para cada área funcional del Aeropuerto Internacional de Puebla considerando tanto el diseño arquitectónico original como las distintas normatividades que aplican a cada área funcional, para esto último se consideró un aeropuerto clase 4D el cual usa procedimientos visuales de aproximación y permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 34 operaciones aeronáuticas por hora. Este tipo de aeropuertos permite la operación de aeronaves de tipo D, las cuales tienen una envergadura de 36 m hasta 52 m, con anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal desde 9 m hasta 14 m

### *Pista*

La pista se encuentra construida en pavimento de asfalto tiene una longitud de 3,606.40 m y 45 m de ancho (162,288 m<sup>2</sup> de superficie), la cual, permite dar servicio a aeronaves tipo D. Su recubrimiento (superficie de rodamiento) no debe presentar discontinuidades en la carpeta para encontrarse dentro de los parámetros de seguridad operacional. Asimismo, los márgenes de pista deben ser de carpeta asfáltica y tampoco deben presentar discontinuidades en la carpeta, de esta manera permiten asegurar una transición del pavimento de resistencia total a la franja de pista no pavimentada, su ancho debe ser de 7.5 metros a partir del borde de la pista para cada lado. Las franjas de pista pueden no contar con algún recubrimiento superficial, sin embargo, su área debe encontrarse libre de obstáculos, completamente nivelada y con una ligera pendiente (2%) de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista. Sus dimensiones deben ser 45 m a cada lado de la pista a partir del bordo del margen lateral.

**Cuadro 4.10 Estado de los elementos de aterrizaje y despegue**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Pista</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Franja</b>	Ondulaciones	No	No	No	No						

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### *Calles de rodaje*

Debido a que puede albergar tanto operaciones civiles como comerciales, el aeródromo cuenta con dos calles de rodaje Alfa y Bravo, con superficies de 12,378 m<sup>2</sup> y 13,117 m<sup>2</sup> respectivamente, ambos rodajes conectan directamente con la plataforma comercial Asimismo, cuenta con una calle de acceso a zona de hangares con una superficie de 3,327 m<sup>2</sup> y 3 calles de penetración con superficies de 2,591, 2,850 y 3,000 m<sup>2</sup>. Las calles de rodaje deben permitir las operaciones de aeronaves tipo D, así como, el acceso a hangares y las calles de penetración deben permitir las operaciones de aeronaves ligeras, para las cuales

está diseñado el aeródromo. El estado de su superficie de rodamiento no debe presentar discontinuidades en la carpeta.

**Cuadro 4.11 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Plataformas

El aeródromo cuenta con dos plataformas: comercial con superficie es de 29,716 m<sup>2</sup> y general con una superficie aproximada de 13,775 m<sup>2</sup>, mismas que no deben presentar discontinuidades en la carpeta. Asimismo, la plataforma comercial deben contar con cuenta con iluminación que permita dar atención a las operaciones nocturnas de las aeronaves, específicamente, para la recarga de combustible y el tránsito de pasajeros desde las aeronaves hasta la sala de llegadas.

**Cuadro 4.12 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
<b>Iluminación</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

## I) Interacción Oferta-Demanda

En este apartado se identifica y describe la situación con proyecto del aeródromo a partir de la interacción de la oferta y de la demanda, la cual permite que se puedan realizar en condiciones de seguridad 34 operaciones aeronáuticas por hora. A continuación se presentan los distintos elementos que componen el proyecto, iniciando por la pista en el siguiente cuadro.

### Pista

La pista se encontrara libre de discontinuidades en su superficie de rodamiento o algún otro tipo de afectación en su superficie de rodamiento al inicio del proyecto y dicho estado se modificará durante la vida útil del proyecto manteniéndose dentro de parámetros que permitan una adecuada operación. Los márgenes de pista no presentarán discontinuidades en la carpeta y la franja de pista se encontrará nivelada y libre de ondulaciones.

**Cuadro 4.13 Estado de la pista**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
<b>Márgenes</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
<b>Franja</b>	Ondulaciones	No	No	No	No						

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Calles de rodaje

El aeródromo cuenta con dos calles de rodaje Alfa y Bravo, permiten operaciones de aeronaves tipo D y no deben presentar discontinuidades en la superficie de rodamiento. Asimismo, cuenta con una calle de acceso a zona de hangares, así como con tres calles de penetración las cuales permiten las operaciones de aeronaves ligeras y no deben presentar discontinuidades en la superficie de rodamiento.

**Cuadro 4.14 Estado de las calles de rodaje**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Plataformas

El aeródromo cuenta con dos plataformas: comercial con superficie es de 29,716 m<sup>2</sup> y general con una superficie aproximada de 13,775 m<sup>2</sup>, superficies de rodamiento que no deben presentar discontinuidades en la carpeta. La plataforma comercial contará con iluminación que permita dar atención a las operaciones nocturnas de las aeronaves.

**Cuadro 4.15 Estado de la plataforma**

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Carpeta</b>	Discontinuidad en la carpeta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
<b>Iluminación</b>	Nivel de funcionamiento	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

## V. Evaluación de Costos del PPI

### a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos de las alternativas de solución

La inversión del proyecto "Programa de Mantenimiento del Aeropuerto Internacional de Puebla" incluye la rehabilitación del área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios<sup>13</sup>, rehabilitación de calles de rodaje y rehabilitación de plataforma y elementos complementarios<sup>14</sup>. Las acciones se realizarán de acuerdo a lo establecido en el apartado de calendario de actividades del proyecto.

Los costos de operación engloban los gastos realizados en el desarrollo de los diferentes elementos que permiten el funcionamiento de las diferentes acciones presentadas en el proyecto y que van desde el personal necesario para la operación hasta insumos de funcionamiento, como es el caso de la energía eléctrica.

Los costos por mantenimiento las acciones fueron proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) mismos que engloban los mantenimientos preventivos e incluyen servicios de limpieza, retoques de pintura, bacheos, calafateos, deshierbes, pintura impermeabilización, instalaciones eléctricas, que son necesarios para conservar las instalaciones en buenas condiciones durante toda su vida útil.

El horizonte de evaluación para el presente estudio se encuentra en función de la vida útil de cada acción, la cual se define como el periodo de uso del bien, en el que operarlo cuesta la menor cantidad de dinero año con año. La inversión para el adecuado funcionamiento del aeródromo asciende a \$xxx millones de pesos (sin incluir IVA) y se realizará durante 2015, 2016 y 2017.

Con el objeto de valorar si el proyecto es la mejor alternativa de solución para llevar a cabo el mantenimiento del aeródromo, se evaluarán dos alternativas de solución que proporcionan el mismo nivel de servicio, las cuales fueron propuestas en el Capítulo 3.

#### Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es ..., debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son xx % menores a los de la otra alternativa.

13. Rehabilitación de pista, márgenes de pista y conformación de franjas de seguridad.

14. Rehabilitación de plataforma e instalación de iluminación.

**Cuadro 5.1 Costo de inversión, mantenimiento y operación de rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Reposición con carpeta asfáltica</b>	<b>Alternativa 2: Reposición con mezcla asfáltica</b>
Costo Inversión		
Costo de operación <sup>a</sup>		
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>		
Vida útil		
VAC (pesos)		
CAE (pesos)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

Rehabilitación de calles de rodaje

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es ..., debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son xx% menores a los de la otra alternativa.

**Cuadro 5.2 Costo de inversión, mantenimiento y operación de rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Reposición de carpeta asfáltica</b>	<b>Alternativa 2: Reposición con mezcla asfáltica</b>
Costo Inversión		
Costo de operación <sup>a</sup>		
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>		
Vida útil		
VAC (pesos)		
CAE (pesos)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es ..., debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son xx%

menores a los de la otra alternativa.

**Cuadro 5.3 Costo de inversión, mantenimiento y operación de rehabilitación de plataforma y elementos complementarios (alternativas).**

	<b>Alternativa 1: Reposición de carpeta asfáltica</b>	<b>Alternativa 2: Reposición con mezcla asfáltica</b>
Costo Inversión		
Costo de operación <sup>a</sup>		
Costo de mantenimiento <sup>a</sup>		
Vida útil		
VAC (pesos)		
CAE (pesos)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

## b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del programa

El principal beneficio de realizar las acciones de mantenimiento mayor (rehabilitación) es el permitir .....

## c) Cálculo de los indicadores de análisis

Los indicadores de rentabilidad de las alternativas de solución resultantes del análisis del proyecto, se resumen en la siguiente tabla.

**Cuadro 5.4 Indicadores de Rentabilidad**

<b>Acción / Indicador</b>	<b>VAC</b>	<b>CAE</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

## d) Análisis de sensibilidad

Con el objeto de valorar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes del

proyecto en el Valor Actual del Costo y Costo Anual Equivalente del mismo, se realiza un análisis de sensibilidad respecto al aumento en la inversión, los costos de operación y mantenimiento, el cual puede apreciarse en los siguientes cuadros.

**Cuadro 5.5 Análisis de sensibilidad con incremento en la inversión**

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad		
		Acción	VAC	CAE
Inversión	Incremento 10%			

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

**Cuadro 5.6 Análisis de sensibilidad con incremento en los costos de operación y mantenimiento**

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad		
		Acción	VAC	CAE
Costos de Operación y Mantenimiento	Incremento 10%			

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

## e) Análisis de riesgos

Los principales riesgos asociados al proyecto en sus etapas de ejecución y operación, así como sus impactos y las acciones necesarias para su mitigación, se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5.7 Análisis de riesgos**

Descripción	Impacto	Mitigación

Fuente: Elaboración propia.

## **Vi. Conclusiones y Recomendaciones**

La infraestructura del Aeropuerto Internacional de Puebla ...

## Vii. Anexos

## VIII. Bibliografía

Poder Ejecutivo Federal. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República (2013) Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Diario Oficial de la Federación. México D.F. 20 de Mayo de 2013

Secretaria de Hacienda y Crédito Público (2013) Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. Diario Oficial de la Federación. México D.F. 30 de Diciembre de 2013

IATA Airport Handling Manual (AHM), International Air Transport Association 35TH Edition Censo Económico de 2009, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

**Responsables de la Información**

**Ramo: Secretaría de Comunicaciones y Transportes**

**Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares**

**Área Responsable: Dirección Técnica y de Consultoría**

**Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:**

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha

Versión	Fecha

\*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

**Aeropuertos y Servicios Auxiliares**  **INFORMACIÓN CONFIDENCIAL**

Unidad Administrativa: \_\_\_\_\_  
Partes Reservadas: \_\_\_\_\_  
Período de Reserva: \_\_\_\_\_  
Período de Ampliación: \_\_\_\_\_  
Fundamento Legal: \_\_\_\_\_  
Fecha de clasificación: \_\_\_\_\_  
Fecha de desclasificación: \_\_\_\_\_  
Nombre y Rubros del Titular de la Unidad Administrativa: \_\_\_\_\_



# Ficha Técnica

## I. Información General del PPI

El presente documento está destinado a registrar:

PPI     Estudios de Preinversión para PPI

Nombre del PPI: Habilitación de terminal de Aeropuerto de Atlangatepec, 2015

Unidad Responsable: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Tipo de PPI:

- Infraestructura económica
- Infraestructura social
- Infraestructura gubernamental
- Inmuebles
- Adquisiciones
- Mantenimiento
- Otro Programas
- Otro Proyectos

Subclasificación de PPI:

Aeropuertos

Fuentes de financiamiento:		
Origen	%	Monto (incluye IVA)
Recursos propios	100 %	\$41,909,272.28

\*En caso de que se pretenda registrar estudios de pre inversión se deberá incluir el Numeral VIII (Estudios de Pre-inversión) como parte de la Ficha Técnica

Monto total de inversión	
Monto de inversión: (con IVA, para registro)	\$41,909,272.28
Monto de inversión: (sin IVA, para evaluación)	\$36,128,683.00
Monto para estudios: (en caso que aplique)	-

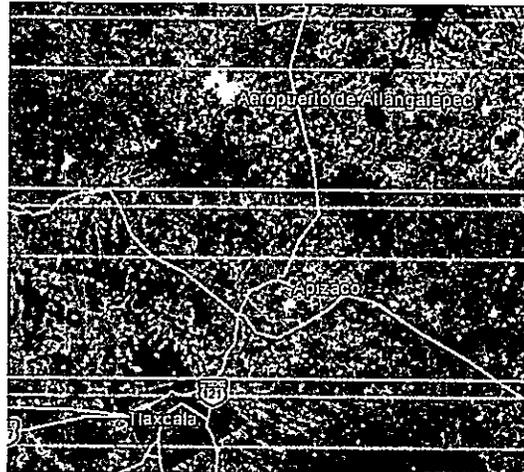
Calendario de Inversión	
Año	Monto (incluye IVA)
2015	\$12,450,055.19
2016	\$ 29,291,017.09
<b>Total</b>	<b>\$41,909,272.28</b>

Horizonte de evaluación	
Fecha de Inicio de Ejecución:	Jul-15
Fecha de Término de Ejecución:	Dic-16
Número de Años de Operación:	30

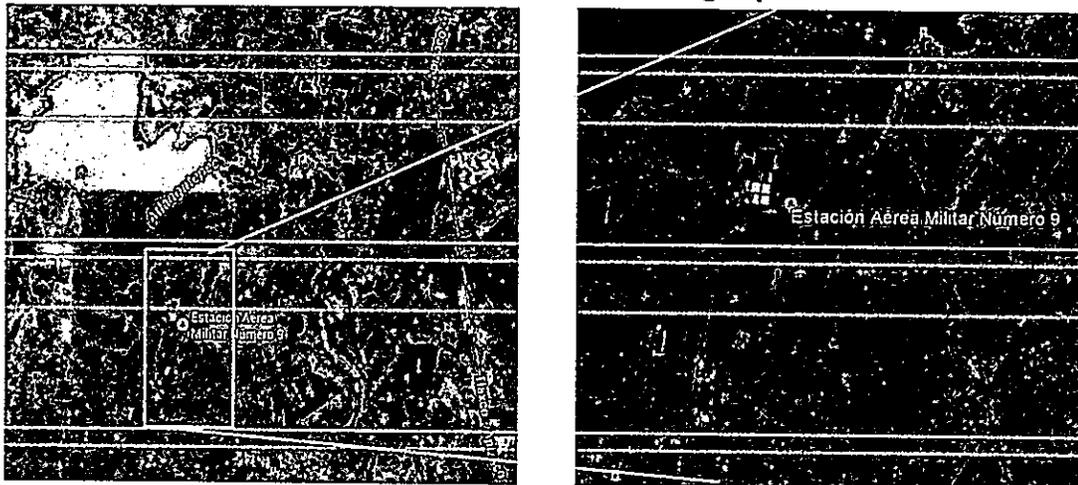
## Localización Geográfica

El Aeropuerto de Atlagantepec en el estado de Tlaxcala (AAT) se encuentra a 18 km por la carretera federal Tlaxco - Chignahuapan y la desviación a Atlangatepec, desde la Ciudad de Apizaco en el Estado de Tlaxcala. Fue construido en 1982 y a partir de 1997 albergó la Base Militar No. 19 (BAM-19), convirtiéndose en 2004 en la Estación Aérea Militar No. 9 (EAM-9). A partir del presente año formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA.

### Ubicación en el estado de Tlaxcala



### Croquis de ubicación del Aeródromo de Atlangatepec



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Maps, 2015.

## II. Alineación Estratégica

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018	<p><b>Objetivo 4.9:</b> Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.</p> <p><b>Estrategia 4.9.1:</b> Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes</p>	<p>Desarrollar los aeropuertos regionales y mejorar su interconexión a través de la modernización de la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su</p>

	modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.	operación y conservación eficiente, así como su rentabilidad operativa.
Programa Institucional de ASA 2013-2018	<p><b>Objetivo 1:</b> Desarrollar la infraestructura de los aeropuertos de la Red ASA con base en estándares internacionales de servicio.</p> <p><b>Estrategia 1.1:</b> Modernizar los aeropuertos de la Red considerados prioritarios logística o estratégicamente y ampliar la capacidad de aquellos que registren saturación.</p>	Conservar en óptimas condiciones de operación la infraestructura de los aeropuertos de la Red.
	<p><b>Objetivo 2:</b> Certificar los aeropuertos de la Red ASA, con base en las normas y métodos internacionales, así como la normatividad nacional en materia de seguridad operacional.</p> <p><b>Estrategia 2.1:</b> Reforzar la prevención de accidentes e incidentes en los aeropuertos para alcanzar máximos niveles de seguridad</p>	Mantener actualizado el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad, para abatir la ocurrencia de accidentes e incidentes.

Programas o proyectos complementarios o relacionados	
Proyecto	Relación
Programa de Mantenimiento del Aeropuerto de Atlangatepec, Tlaxcala (Clave de registro 1209JZL0002)	El proyecto consiste en el mantenimiento del área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma, así como, la referente al edificio terminal e instalaciones perimetrales, los cuales son elementos necesarios para la operación del aeródromo.

### III.- Análisis de la Situación Actual

#### Descripción de la problemática

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) es un organismo público descentralizado, encargado de impulsar el desarrollo de aeropuertos mediante su operación, construcción, suministro de combustibles y administración. Asimismo, administra, conserva y mantiene una red de estaciones de combustibles y un punto de suministro en México. La misión de ASA es contribuir al desarrollo social, económico y cultural del país, impulsando una red área eficiente y promoviendo la actividad y desarrollo de la industria aeroportuaria nacional.

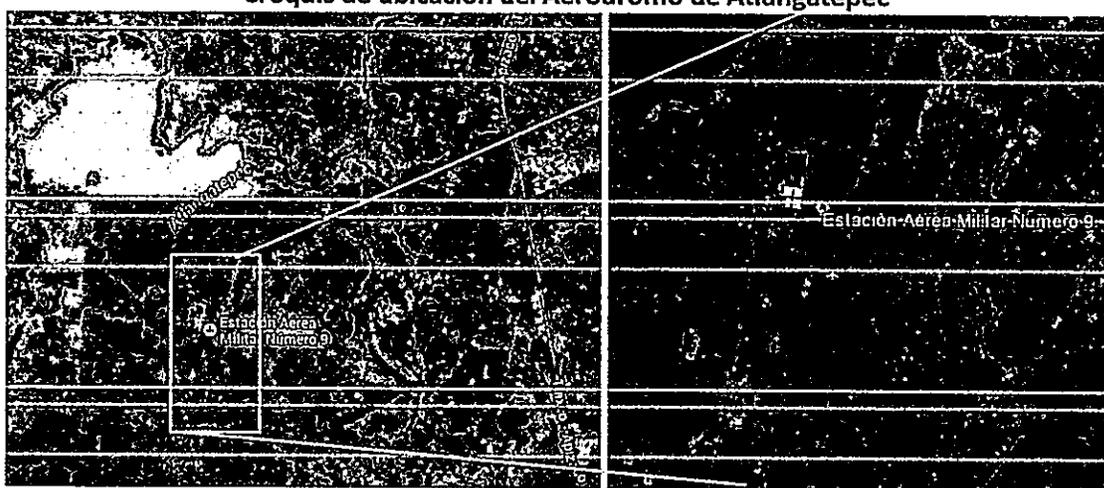
ASA tiene como objetivo desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión, modernizando la Red ASA bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad. Entre sus objetivos particulares relacionados con los servicios aeroportuarios se encuentran:

- Desarrollar la infraestructura de los aeropuertos de la Red ASA con base en estándares internacionales de servicio.
- Certificar los aeropuertos de la Red ASA, con base en las normas y métodos internacionales, así como la normatividad nacional en materia de seguridad operacional.
- Impulsar el desarrollo sustentable de las operaciones aéreas y servicios relacionados.
- Fortalecer el crecimiento y la gestión operacional, al incorporar niveles de excelencia en términos de eficiencia y seguridad aeroportuaria.

El Aeropuerto de Atlagatepec en el estado de Tlaxcala (AAT) se encuentra a 18 km por la carretera federal Tlaxco - Chignahuapan y la desviación a Atlagatepec, desde la Ciudad de Apizaco en el Estado de Tlaxcala. Fue construido en 1982 y a partir de 1997 albergó la Base Militar No. 19 (BAM-19), convirtiéndose en 2004 en la Estación Aérea Militar No. 9 (EAM-9). A partir del presente año formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012"<sup>1</sup>, la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. Por lo que a continuación se realiza la descripción actual de las instalaciones del aeropuerto.

El predio que alberga las instalaciones de la Base Aérea No 9 en Tlaxcala se encuentran en un terreno "Trapezoidal" de 146 Hectáreas, colindante con la laguna de Atlagatepec y la carretera Federal Atlixco-Tlaxco-Chignahuapan.

#### Croquis de ubicación del Aeródromo de Atlagatepec

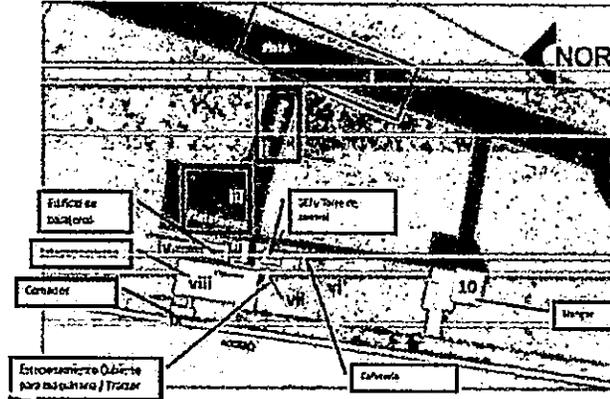
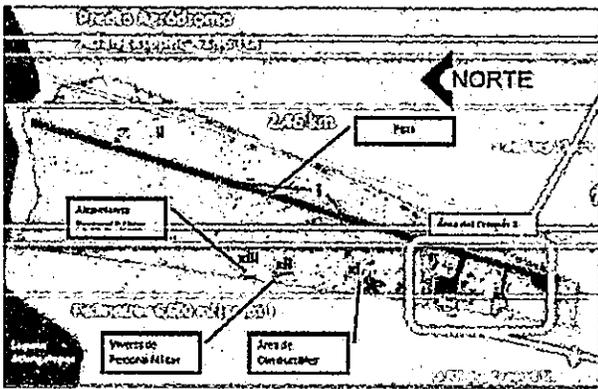


Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Maps, 2015.

Dentro de las instalaciones del aeródromo de Atlagatepec se puede apreciar áreas destinadas a viveros, instalaciones de alojamiento, comedor para 50 comensales y una cafetería del personal de la Base Aérea Militar y su familia. Estas áreas no son contempladas dentro del presente proyecto. La distribución de la infraestructura en el predio del aeródromo se muestra en el siguiente croquis.

<sup>1</sup> La circular es de orden público y de observancia obligatoria para los permisionarios, concesionarios y operadores de aeródromos civiles para la planificación, diseño, construcción y operación de aeródromos en los cuales la Autoridad Aeroportuaria como ente regulador certifique su operación cómo será el caso del presente aeródromo. Las especificaciones contenidas responden a lo descrito en el anexo 14 vol. I del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, la Ley d Aeropuertos, la Ley de Aviación Civil y sus respectivos reglamentos.

## Croquis de Instalaciones del Aeródromo de Atlangatepec



Fuente: Elaboración propia

Actualmente el proyecto “Programa de Mantenimiento del Aeropuerto de Atlangatepec, Tlaxcala” contempla las siguientes acciones relacionadas con la presente ficha:

- Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios (rehabilitación de pista, conformación de franja y RESA de la pista, instalación de luces de borde de umbral y extremo de pista, instalación de faro de aeródromo, instalación de sistema PAPI, sustitución de indicadores de viento, instalación de letreros y señalización)
- Rehabilitación de calle de rodaje y elementos complementarios (rehabilitación de calle de rodaje, instalación de luces de borde, instalación de letreros y señalización)
- Rehabilitación de plataforma y elementos complementarios (rehabilitación de plataforma, instalación de luces de borde, instalación de letreros y señalización)
- Sustitución del cercado perimetral
- Habilitación de edificio terminal (rehabilitación)

Las acciones anteriormente mencionadas en conjunto con las acciones propuestas en la presente ficha técnica permitirán la operación de la aviación civil, tanto comercial como general en el Aeropuerto de Atlangatepec, servicio que actualmente no se puede prestarse debido a que el aeródromo no cumple con lo establecido en la Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1. En este sentido, el aeropuerto permite atender aeronave de tipo C, las cuales tienen una capacidad de 50 pasajeros, por lo que es necesario que la infraestructura aeroportuaria responda al menos a dicha capacidad.

### Análisis de la oferta

En el presente apartado se detallan las características particulares de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto, para ello se considera únicamente aquella que necesita una ampliación de capacidad de acuerdo con la infraestructura mínima necesaria para permitir operaciones aeronáuticas civiles y considerando que ya se encuentra en proceso de atención la infraestructura sustantiva de operación mencionada en el apartado anterior. La información se obtuvo a partir del “Reporte de la visita al aeródromo de Atlangatepec, Tlaxcala”.

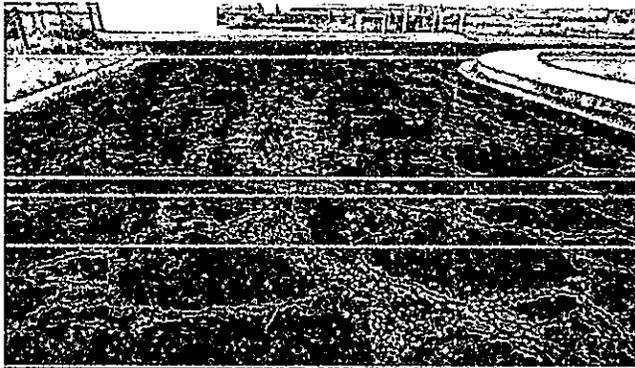
### Análisis de la demanda

El análisis de la demanda se desarrolla para cada área funcional del aeropuerto de Atlangatepec considerando que el diseño del aeropuerto permite atender aeronave de tipo C, las cuales tienen una capacidad de 50 pasajeros, por lo que es necesario que la infraestructura aeroportuaria responda al menos a dicha capacidad.

### Acceso al Aeropuerto y Estacionamiento

El acceso principal al Aeropuerto proviene del entronque de la desviación a Atlangatepec con la carretera federal Tlaxco - Chignahuapan y da conexión a los accesos de salida y llegada del aeropuerto, brindando acceso también a las instalaciones de apoyo del mismo. El camino tiene 2 carriles uno por cada sentido. Su superficie de recubrimiento es asfalto y presenta grietas tanto longitudinales como transversales, así como, desprendimiento de material pétreo.

Accesos aeropuerto



El aeródromo cuenta con un estacionamiento ubicado entre el edificio terminal y el comedor, con una superficie de 3,200 m<sup>2</sup> (40m<sup>2</sup> x 80m<sup>2</sup>); el cual se encuentra sin pavimentar y sin un espacio claramente delimitado para los vehículos, su capacidad de estacionamiento de vehículos oscila entre 70 y 80 lugares de estacionamiento y no cuenta con instalaciones de alumbrado.

Estacionamiento Aeropuerto



Fuente: Visita de campo

### Acceso al Aeropuerto y Estacionamiento

Actualmente el aeródromo es operado por personal militar, por lo que una vez que sea operado por ASA, será necesario plazas de estacionamiento tanto para empleados como trabajadores, en ese sentido se considera una plantilla laboral de al menos 25 empleados. Respecto a los pasajeros, cada operación de aterrizaje con lleva otra de despegue, por lo que en un momento determinado se pueden presentar 100 usuarios de servicio, en este sentido se contempla un factor de ocupación de alrededor de 50%, por lo que serían necesario 50 lugares de estacionamiento. Por tanto es necesario contar al menos con 75 lugares de estacionamiento, no son considerados lugares para los usuarios de aviación general.

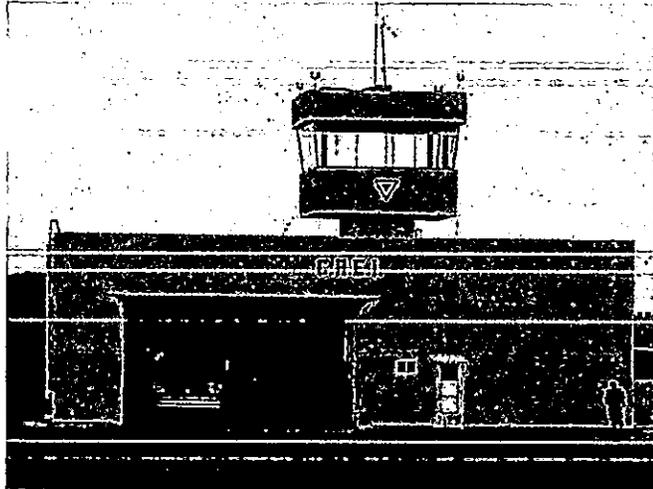
### *Suministro y manejo de agua*

La base aérea de Atlangatepec cuenta con una cisterna con capacidad de 30,000 litros, la cual es abastecida de agua potable a través de la red del Municipio, asimismo, la descarga de aguas residuales del aeródromo, se lleva a cabo a través de una fosa séptica.

### *Instalaciones del CREI*

El edificio CREI cubre las necesidades de la Torre del control del aeródromo, las necesidades de Salvamento y Extinción de Incendios (SEI) y Cuarto de Máquinas, el cual cuenta con una superficie total de 337.35 m<sup>2</sup>.

#### **Edificio CREI (Torre de control, SEI y Cuarto de Máquinas)**



Fuente: Visita de campo

Las áreas del edificio CREI son las siguientes:

- A. Cuarto de Máquinas (89.80 m<sup>2</sup>)
- B. Guardia (10.55 m<sup>2</sup>)
- C. Acceso a Torre de Control (5.00 m<sup>2</sup>)
- D. Peluquería (4.45 m<sup>2</sup>)

### *Suministro y manejo de agua*

Considerando el nivel de servicio (D) que se busca dar en la terminal y la cantidad de usuarios de la misma (50), se determinó un gasto de 5.5 litros por segundo (lps) como gasto máximo, lo cual da un gasto 19,800 litros por hora pico, determinándose en un escenario conservador que al menos serán dos horas y media. De esta manera se tiene un gasto total de 49,500 litros. Sin embargo, se considera que este puede rondar en un inicio puede rondar el 60%, por lo que el gasto total efectivo sería de 29,700 litros. Lo cual aunado a los 30,000 litros que actualmente ocupa la estación militar genera una demanda de 59,700 litros. Para los cuales se debe contar tanto con capacidad de almacenamiento en caso de contingencia, como de tratamiento después de su uso.

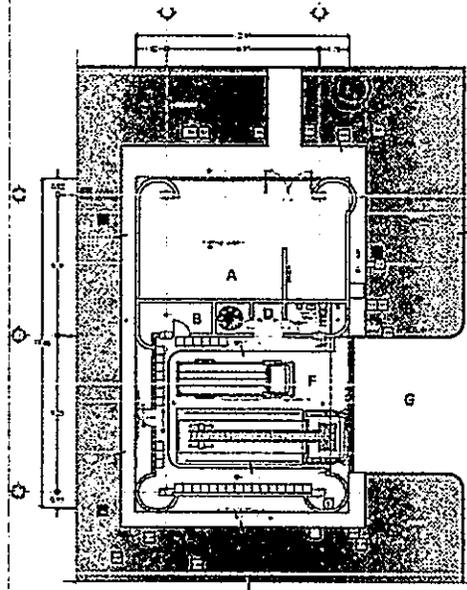
### *Instalaciones del CREI*

Las instalaciones del CREI deben tener al menos una superficie de 451.60 m<sup>2</sup>, la cual permita proporcionar tanto un espacio de maniobra y como de almacenamiento de pipas y camiones existentes, además, debe contar con un área de closets para la guarda de materiales, equipo, polvo y espuma extintora, sala de guardia, y área de descanso y baño vestidor. Asimismo, debe contar con una salida rápida a la pista de aterrizaje, ya que de acuerdo a la norma el mismo debe ser recto, libre de obstáculos y permitir llegar en menos de 3 minutos a cualquier extremo de la pista.

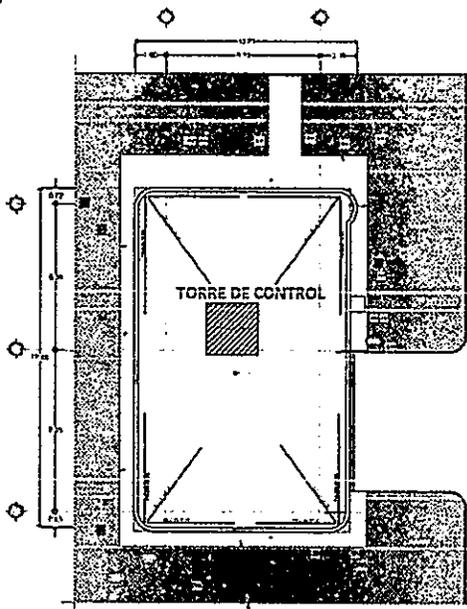
- E. Sanitarios (8.80 m<sup>2</sup>)
- F. Cobertizo (129.45 m<sup>2</sup>)
- G. Patio de Maniobras (54.30 m<sup>2</sup>)
- H. Torre de Control (35.00 m<sup>2</sup>)

**Distribución Actual del Edificio CREI**

*Planta Baja*



*Primer piso*



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

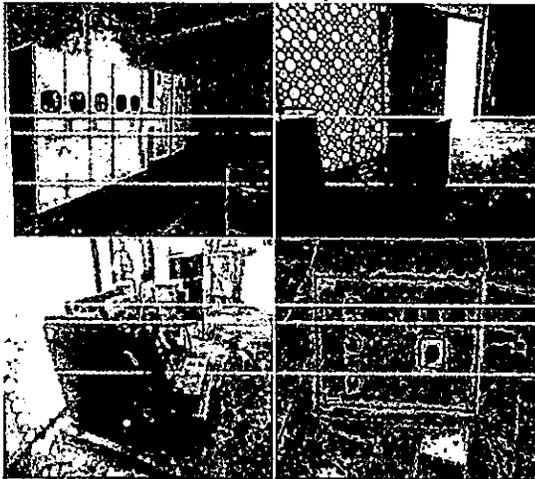
El CREI se encuentra en la planta baja del edificio, con una superficie de 207.55 m<sup>2</sup> (guardia, sanitarios, peluquería, cobertizo y patio de maniobras), cuenta con una unidad de extinción de incendios fuera de

funcionamiento y un vehículo cisterna de diez mil litros. Actualmente no cuenta con un área específica para el almacenamiento de equipo básico de rescate y el camino de salida da hacia la plataforma, por lo que cuando esta se encuentra ocupada, dificulta la salida de los vehículos de rescate.

#### *Suministro de energía eléctrica de emergencia*

En la planta baja del edificio del CREI, con un acceso independiente, se localiza el cuarto de Máquinas (subestación), actualmente aloja equipo hidroneumático, planta de emergencia, reguladores de corriente, seccionadores, transformador en aceite de 112.5 KVA 220-127 volts, selector de circuito serie, red de tierras, celdas y gabinetes los cuales no se encuentra en un adecuado estado de funcionamiento y su vida útil ha sido rebasada.

**Cuarto de Máquinas**



Fuente: Visita de campo

#### *Manejo de residuos solidos*

El aeropuerto no cuenta con un almacén de residuos peligrosos.

#### *Suministro de energía eléctrica de emergencia*

El aeropuerto debe contar con una subestación eléctrica que permita el suministro de energía eléctrica a las áreas sustantivas de mismo, las cuales incluyen las ayudas visuales, edificios e iluminación en general.

Transformador de 500 KVA, tipo seco

Planta de emergencia 1 (lado tierra: edificaciones) de 150 Kilowatts

Planta de emergencia 2 (lado aire: ayudas visuales) de 75 kilowatts

#### *Manejo de residuos solidos*

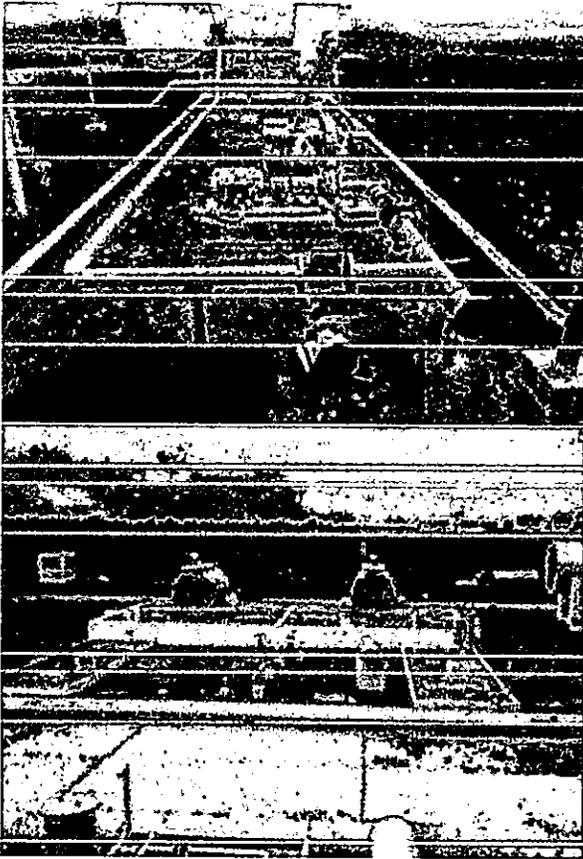
El almacén de residuos sólidos será de 75 m<sup>2</sup> dividido en 3 secciones, las dos primeras albergarán residuos sólidos y la tercera, residuos líquidos; para el apropiado manejo de los materiales contará con un patio de maniobras de 94 m<sup>2</sup>, con una rampa de acceso hacia la zona de contención de residuos.

Deben enviar las capacidades de los contenedores de los residuos.

### *Suministro de combustibles a aeronaves*

La Planta de Combustibles fue construida en el año de 1986, sin embargo, ha estado fuera de servicio desde hace 13 años. El área del polígono de la Planta de Combustibles está delimitado por malla ciclónica, asimismo, cuenta con un tanque horizontal con capacidad de 20,000 litros, para almacenamiento de agua común del sistema contra incendio, y dos tanques horizontales con capacidad de 11,000 litros cada uno, para almacenar turbosina, confinados en diques con muros de concreto. Asimismo, cuenta con cajones para equipos de bombeo, filtrado y líneas de proceso, vialidades a base de pavimento flexible y rígido, guarniciones, banquetas, edificio que alberga el centro de control de motores, sanitarios y bodega, la energía eléctrica proviene de una subestación eléctrica de 75 KVA, equipo que se encuentra obsoleto dentro de las instalaciones.

#### **Planta de Combustibles**



Fuente: Visita de campo

### *Suministro de combustibles a aeronaves*

Para el suministro de combustibles se contará con 2 autotanques (uno turbosina de 20,000 litros y uno para gasavión de 12,000 litros), los cuales se alojarán bajo una techumbre de 96m<sup>2</sup>. Los autotanques se abastecerán de combustibles en la estación del Aeropuerto Internacional de Puebla cada semana.

	<p><i>Servicio de comedor a empleados</i></p> <p>El personal estimado para la operación del aeródromo por parte de ASA se estima en 25 personas, por lo que considerando que el contrato colectivo de trabajo del personal operativo contempla la prestación de</p> <p>comedor de empleados se situara en un área de 163.75 m<sup>2</sup>, el cual albergará un área de comensales, cocina industrial, sanitarios, así como instalaciones complementarias como cuarto de aseo, almacén-alacena, bodega, patio de servicio, biodigestor y mobiliario necesario para 25 comensales.</p>
--	---

**Interacción Oferta-Demanda**

Para mostrar la interacción de la oferta y la demanda se consideró para cada acción la relación entre la cantidad ofrecida y demanda de la infraestructura o servicio. En este sentido debido a que el aeropuerto aun no inicia operaciones de aviación general, se consideró que la demanda permanece constante en la capacidad de diseño durante todo el horizonte de evaluación a efecto de no sobreestimar la demanda, por lo que la brecha de capacidad también permanece constante. En el siguiente cuadro se muestra dicha interacción

para los próximos 10 años se muestra en la siguiente tabla.

# Ficha Técnica



## IV.- Análisis de la Situación Sin Proyecto

### Posibles medidas de optimización

Medida	Descripción
<p>La capacidad operativa de los diferentes servicios señalados en la presente ficha responde a su actual nivel de servicio, mismo que continuará siendo demanda por el personal militar en la situación con proyecto a lo largo del horizonte de evaluación. Por lo que no se encuentran alternativas de solución de bajo costo (menores al 10%) que permitan modificar la situación actual del proyecto, ya que estas se basan en la optimización y ampliación de capacidad, mismas que son contempladas en las alternativas de solución. De esta manera, la situación actual es igual a la situación sin proyecto.</p>	<p>No se encuentran optimizaciones para el proyecto, por lo que la situación actual es igual a la situación sin proyecto.</p>

### Análisis de la oferta sin proyecto (considerando medidas de optimización)

Como se ha mencionado anteriormente no existen medidas de optimización para el proyecto, por lo que la oferta de la situación actual se considera igual a la situación sin proyecto.

### Análisis de la demanda sin proyecto (considerando medidas de optimización)

Como se ha mencionado anteriormente no existen medidas de optimización para el proyecto, por lo que la demanda en la situación actual se considera igual a la situación sin proyecto.

## V.- Alternativas de Solución

### Descripción de las alternativas de solución desechadas

Las alternativas de solución al proyecto surgen de la necesidad de contar con instalaciones que cumplan con las condiciones de operación conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil. En este sentido, las soluciones propuestas permiten cumplir con los mismos objetivos, por tanto pueden considerarse equivalente. Para una mejor evaluación de las mismas, se presenta en el siguiente apartado (Justificación de la alternativa de solución seleccionada) una evaluación por medio del Costo Anual Equivalente (CAE) de cada una de las alternativas, asimismo, en el anexo 1 se presenta el flujo de cada uno. Las alternativas desechadas son:

- Rehabilitación de estacionamiento con losas de concreto y alumbrado con lámparas de aditivos metálicos de alimentación eléctrica de corriente alterna
- Suministro de agua a través de pipas y subcontratación de servicios para tratamiento del agua
- Prestación de servicios de alimentos en las instalaciones (servicio comedor)
- Construcción de nuevas instalaciones del CREI y construcción de camino rápido
- Construcción y equipamiento de subestación eléctrica
- Subcontratación de servicios de reciclaje, destrucción y confinamiento de residuos peligrosos

- Rehabilitación de planta de combustibles

A continuación se describen las alternativas de solución para cada uno de los diferentes tipos de infraestructura aeroportuaria.

### ***Rehabilitación estacionamiento y acceso vial a terminal de pasajeros***

- **Opción 1.** Rehabilitación de estacionamiento con concreto asfáltico y alumbrado con lámparas LED's

El estacionamiento de 3,200 m<sup>2</sup> será sujeto de trabajos de pavimentación, instalación de postes, guarniciones y banquetas para albergar 82 cajones de estacionamiento para automóviles al descubierto.

Para la instalación del Alumbrado en el estacionamiento del aeropuerto en Atlangatepec, Tlaxcala, se considera una iluminación a base de Lámparas LEDs, alimentadas por Sistemas Autónomos de Generación de Energía Eléctrica –Sistemas Fotovoltaicos–, lo que permitirá brindar la iluminación necesaria y el funcionamiento óptimo de las luminarias instaladas, de manera independiente a la red de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), completamente sustentables con cero consumo de electricidad.

- **Opción 2.** Rehabilitación de estacionamiento con losas de concreto y alumbrado con lámparas de aditivos metálicos de alimentación eléctrica de corriente alterna

La alternativa de solución para la rehabilitación del estacionamiento es sustituir la superficie de rodamiento actual por losas de concreto de alta resistencia MR-45  $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$  de 20 cm de espesor armado con malla electrosoldada 6-6/10-10 colocada a un tercio del espesor, incluyendo barras de amarre de acero liso del #4 a cada 50 cm en todo el perímetro de la losa. Previa a las losas de concreto se conformara una capa de base hidráulica de 30cm de espesor compactada al 95% de su PVSM.

Para la instalación del Alumbrado en el estacionamiento del aeropuerto en Atlangatepec, Tlaxcala, se considera una iluminación a base de Lámparas de aditivos metálicos de alimentación eléctrica de corriente alterna que permitirán brindar la iluminación necesaria y el funcionamiento óptimo de las luminarias instaladas. Asimismo, se deben construir canalizaciones (trincheras y/o encofrados) para suministrar de energía desde la subestación eléctrica del Aeropuerto hasta cada uno de los postes de alumbrado.

### **Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento el estacionamiento, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos y/o correctivos tales como servicios de pintura, bacheo, señalización, servicio eléctrico y estructural.

### ***Suministro y manejo de agua***

- **Opción 1.** Ampliación de cisterna, construcción de pozo profundo y planta de tratamiento

El sistema de suministro de agua potable se realizará a través de una cisterna y un pozo, los cuales abastecerán agua a edificios e instalaciones del aeródromo. En el caso de la cisterna la obra consiste en la ampliación de 30,000 litros, para llegar a una capacidad total de 60,000 litros en conjunto con la existente, la ampliación se llevará a cabo con concreto reforzado, las tuberías existentes serán reemplazadas, el cierre automático será mediante una válvula con flotador. En el caso del pozo profundo este será con una profundidad de 250 metros

y un diámetro de 0.60 metros. Para la descarga de aguas provenientes de la operación del aeródromo, se contempla la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), y así evitar contaminar las aguas subterráneas o a los arroyos cercanos, específicamente la Laguna de Atlangatepec.

- **Opción 2.** Suministro de agua a través de pipas y subcontratación de servicios para tratamiento del agua

La alternativa de solución para el suministro y manejo de agua consiste en continuar con la cisterna actual (30,000 litros), además del suministro de agua diaria a través de 2 pipas requeridas al Municipio para cubrir el resto de la demanda de 30,000 litros (\$7,500.00 diarios). Asimismo, subcontratar los servicios de una empresa que se encargará del tratamiento de aguas residuales del aeropuerto (\$2,500 diarios), empresa a la cual, el aeródromo proporcionará un espacio para instalar tanques sépticos u otros medios de depuración, para llevar a cabo el tratamiento.

#### **Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento la cisterna actual, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos y/o correctivos tales como servicio de pintura, limpieza, servicio a sistema hidráulico, eléctrico y de control, desinfección, sistema de aireación.

#### **Provisión de alimentos a empleados**

##### **Opción 1.** Construcción de comedor de empleados

Los servicios de provisión de alimentos para personal civil requeridos por el aeropuerto de Atlangatepec, incluye la instalación de un comedor en un área de 163.75 m<sup>2</sup>, el cual albergará un área de comensales, cocina industrial, sanitarios, así como instalaciones complementarias como cuarto de aseo, almacén-alcena, bodega, patio de servicio, biodigestor y mobiliario necesario para 25 comensales.

- **Opción 2.** Prestación de servicios de alimentos en las instalaciones (servicios comedor)

La alternativa de solución para los servicios de provisión de alimentos para personal civil requeridos, incluye la instalación de un comedor en un área de 120 m<sup>2</sup>, el cual albergará un área de comensales, sanitarios, cuarto de aseo, bodega y mobiliario necesario para 25 comensales. Los alimentos serán proveídos diariamente por una empresa externa (\$2,250.00 diarios).

#### **Costos de operación y mantenimiento**

Los costos de operación del comedor se incluyen en la prestación de servicios de alimentos: por otra parte, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos y/o correctivos tales como servicio de pintura, impermeabilización, fumigación, red hidráulica, sanitaria y eléctrica.

#### **Instalaciones del CREI**

##### **Opción 1.** Rehabilitación y ampliación de las instalaciones del CREI y construcción del camino rápido del CREI

Se proyecta la ampliación de las actuales instalaciones del CREI a 451.60 m<sup>2</sup>, para dar mayor espacio de maniobra y de almacenamiento de pipas y camiones existentes, los closets para la guarda de materiales, equipo, polvo y espuma extintora. Asimismo, ampliación del área de guardia, el cual incluirá gimnasio, comedor, sala, descanso y baño vestidor. El proyecto incluye la construcción del camino del SEI con salida al rodaje bravo y con una longitud de 58 m.

**Opción 2.** Construcción de las instalaciones del CREI y construcción del camino rápido del CREI

La alternativa de solución contempla la construcción de nuevas instalaciones del CREI con una dimensión de 460.00 m<sup>2</sup>, para proporcionar mayor espacio de maniobra y de almacenamiento a pipas y camiones existentes, los closets (guarda de materiales, equipo, polvo y espuma extintora), gimnasio, comedor, sala de guardia, descanso y baño vestidor. El proyecto incluye la construcción del camino del CREI con salida directa a la pista y con una longitud de 75 m.

**Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento las instalaciones del CREI, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos y/o correctivos tales como servicio de pintura, impermeabilización, señalización, servicio a instalaciones, limpieza, pintura y calafateos.

***Suministro de energía eléctrica de emergencia***

**Opción 1.** Rehabilitación y equipamiento de la subestación eléctrica

Se realizará la rehabilitación de muros, techo, pisos e instalaciones en general de la subestación eléctrica, así como la sustitución y modernización de los siguientes equipos: transformador tipo seco, celdas, gabinetes tableros, regulador de corriente constante, selector de circuito serie, seccionadores para separar en mediana tensión las cargas de los diferentes aéreas del aeródromo y planta de emergencia. Con lo cual se cubrirá los requerimientos de suministro eléctrico del aeródromo para las ayudas visuales, edificios e iluminación en general.

**Opción 2.** Construcción y equipamiento de la subestación eléctrica

La alternativa de solución contempla la construcción de nuevas instalaciones de la subestación eléctrica independientes al CREI, con una dimensión de 90 m<sup>2</sup>, así como el equipamiento requerido para su funcionamiento tales como: transformador tipo seco, celdas, gabinetes tableros, regulador de corriente constante, selector de circuito serie, seccionadores para separar en mediana tensión las cargas de los diferentes aéreas del aeródromo y planta de emergencia. Con lo cual se cubrirá los requerimientos de suministro eléctrico del aeródromo para las ayudas visuales, edificios e iluminación en general.

**Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento la subestación eléctrica, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos y/o correctivos tales como servicio de pintura, limpieza, pintura, ajustes, calibración y medición.

## ***Manejo de residuos sólidos***

### **Opción 1. Construcción de almacén de residuos peligrosos**

Esta alternativa contempla la construcción de un edificio de 75 m<sup>2</sup> dividido en 3 secciones, las dos primeras albergarán residuos sólidos y la tercera, de residuos líquidos. Así mismo, para el apropiado manejo de los materiales se propone la construcción de un patio de maniobras de 94 m<sup>2</sup>, con una rampa de acceso hacia la zona de contención de residuos.

### **Opción 2. Subcontratación de servicios de reciclaje, destrucción y confinamiento de residuos peligrosos**

La alternativa de solución contempla la subcontratación de un empresa externa (\$2,500 diarios), para que realice los servicios de reciclaje, destrucción y confinamiento de residuos peligrosos de manera diaria, empresa a la cual el aeródromo le proporcionará un espacio dentro de los límites del mismo que esta instale un recinto para llevar a cabo sus actividades.

### **Costos de operación y mantenimiento**

Los costos de operación y mantenimientos se incluyen en la prestación del servicio.

## ***Suministro de combustibles a aeronaves***

### **Opción 1. Suministro de combustible con autotanques**

En esta alternativa se adquirirán 2 autotanques (uno turbosina de 20,000 litros y uno para gasavión de 12,000 litros) para suministrar el combustible a las aeronaves del aeródromo, mismos que serán estacionados bajo una techumbre de 96 m<sup>2</sup>, la cual contará con sistema de pararrayos, tierra física y luces de obstrucción. Los tanques se abastecerán de combustibles en estación del Aeropuerto Internacional de Puebla.

### **Opción 2. Rehabilitación de planta de combustibles**

La alternativa de solución contempla la rehabilitación de todas las instalaciones existentes en la planta de combustibles: cercado perimetral, vialidades internas y de acceso, diques de contención, base de cimentación de tanques, oficinas operativas, tanques para recepción y almacenamiento de turbosina, tanque para almacenamiento de agua para el sistema contra incendio, líneas de proceso de tanques horizontales, sistema contra incendio, sistema eléctrico, sistema de tierras, sistema de pararrayos, drenaje industrial en diques, tanques y cajones de equipo de bombeo y filtrado.

### **Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento la planta de combustibles, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos y/o correctivos tales como servicio de pintura, impermeabilización, señalización, servicio a instalaciones.

**Justificación de la alternativa de solución seleccionada**

Se consideran como mejores alternativas la habilitación del actual estacionamiento con concreto asfáltico y alumbrado con lámparas LED's, la ampliación de la cisterna, construcción de pozo profundo y planta de tratamiento, construcción y equipamiento de comedor para empleados, rehabilitación y ampliación de las instalaciones del CREI, rehabilitación y equipamiento de la subestación eléctrica, construcción de almacén de residuos peligrosos y suministro de combustible a través de autotanques, debido a que presenta un menor valor actual de costos. A continuación se presentan la evaluación individual de cada acción.

**Rehabilitación de estacionamiento y acceso vial a terminal de pasajeros**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es el rehabilitación de estacionamiento y acceso vial con concreto asfáltico e instalación de postes de alumbrado con lámparas LED, debido a que los costos de inversión son 26.2% menores a los de la otra alternativa.

**Costo de inversión, mantenimiento y operación de la rehabilitación de estacionamiento y acceso vial a terminal de pasajeros.**

	<b>Alternativa 1: Rehabilitación de estacionamiento con concreto asfáltico y alumbrado con lámparas LED's</b>	<b>Alternativa 2: Rehabilitación de estacionamiento con losas de concreto y alumbrado con lámparas de aditivos metálicos</b>
Costo Inversión	5,446,480.00	7,377,083.00
Costo de operación	253,397.05	253,397.05
Costo de mantenimiento	1,457,033.00	1,457,033.00
Vida útil	10 años	10 años
VAC (pesos)	7,052,033	8,867,818
CAE (pesos)	1,147,686	1,443,197

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

**Suministro y manejo de agua**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la ampliación de cisterna, construcción de pozo profundo y planta de tratamientos, debido a que los costos de inversión son menores al costo de prestación de servicios a lo largo del horizonte de los de la otra alternativa.

**Costo de inversión, mantenimiento y operación de suministro y manejo de agua**

	<b>Alternativa 1: Ampliación de cisterna, construcción de pozo profundo y planta de tratamientos</b>	<b>Alternativa 2: Suministro de agua y a través de pipas y subcontratación de servicios para el tratamiento de agua</b>
Costo Inversión	4,305,000.00	-
Costo del servicio	-	3,650,000.00
Costo de operación	126,698.52	15,837.32

Costo de mantenimiento	1,583,731.55	158,373.15
Vida útil	30 años	1 año
VAC (pesos)	6,641,758	38,344,978
CAE (pesos)	704,553	4,067,606

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

### **Provisión de alimentos a empleados**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la construcción de un comedor para empleados, debido a que a que los costos de inversión son menores con respecto a la inversión y costo de pago de servicios de la otra alternativa.

#### **Costo de inversión, mantenimiento y operación de la provisión de alimentos a empleados.**

	<b>Alternativa 1: Construcción comedor de empleados</b>	<b>Alternativa 2 Prestación de servicios de alimentos en las instalaciones</b>
Costo Inversión	6,600,000.00	4,781,298
Costo del Servicio	-	821,250
Costo de operación	3,330,587.45	0.00
Costo de mantenimiento	316,746.31	232,118.03
Vida útil	30 años	1 año
VAC (pesos)	13,248,060	14,168,926
CAE (pesos)	1,405,344	1,503,029

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

### **Instalaciones del CREI**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la de rehabilitación y ampliación de las instalaciones del CREI, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son 47.6% menores a los de la otra alternativa.

#### **Costo de inversión, mantenimiento y operación de instalaciones del CREI.**

	<b>Alternativa 1: Rehabilitación y ampliación de las instalaciones del CREI</b>	<b>Alternativa 2: Construcción de nuevas instalaciones del CREI</b>
Costo Inversión	4,040,000.00	9,350,000.00
Costo de operación	981,913.56	994,583.41
Costo de mantenimiento	950,238.93	1,045,262.82
Vida útil	30 años	30 años
VAC (pesos)	7,632,313	12,903,806
CAE (pesos)	809.630	1,368,826

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

### **Suministro de energía eléctrica de emergencia**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la rehabilitación y equipamiento de la subestación eléctrica y planta de emergencia, debido a que a que los costos de inversión son 42.5% menores a los de la otra alternativa.

#### **Costo de inversión, mantenimiento y operación de suministro de energía eléctrica de emergencia.**

	<b>Alternativa 1: Rehabilitación y equipamiento de la subestación eléctrica</b>	<b>Alternativa 2: Construcción y equipamiento de la subestación eléctrica</b>
Costo Inversión	2,100,000.00	4,998,473.00
Costo de operación	190,047.79	190,047.79
Costo de mantenimiento	633,492.62	633,492.62
Vida útil	30 años	30 años
VAC (pesos)	4,293,188	7,130,901
CAE (pesos)	455,418	756,441

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

### **Manejo de residuos sólidos**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la construcción del almacén de residuos peligrosos, debido a que a que los costos de inversión son menores en referencia al costo de la prestación del servicio a lo largo del horizonte de evaluación de la otra alternativa.

#### **Costo de inversión, mantenimiento y operación del manejo de residuos sólidos.**

	<b>Alternativa 1: Construcción de almacén de residuos peligrosos</b>	<b>Alternativa 2: Subcontratación de servicios de reciclaje, confinamiento y destrucción de residuos peligrosos</b>
Costo Inversión	1,260,000.00	-
Costo del servicio	-	9,514,559.45
Costo de operación	3,753,689.21	0.00
Costo de mantenimiento	625,614.87	0.00
Vida útil	30 años	1 año
VAC (pesos)	5,563,704	9,514,559
CAE (pesos)	590,194	1,009,297

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

### **Suministro de combustibles a aeronaves**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es el suministro de combustible con autotanques, debido a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son 49.3% menores a los de la otra alternativa.

#### **Costo de inversión, mantenimiento y operación de suministro de combustibles a aeronaves**

	<b>Alternativa 1: Suministro de combustible con autotanques</b>	<b>Alternativa 2: Rehabilitación de la estación de combustibles</b>
<b>Costo Inversión</b>	9,550,000.00	17,178,266.00
<b>Costo de operación</b>	2,158,230.83	3,858,066.24
<b>Costo de mantenimiento</b>	660,872.46	3,360,432.71
<b>Vida útil</b>	10 años	10 años
<b>VAC (pesos)</b>	11,596,376	22,888,772
<b>CAE (pesos)</b>	1,887,257	3,725,042

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

# Ficha Técnica



## IV. Análisis de la Situación Con-Proyecto

### Descripción del Proyecto

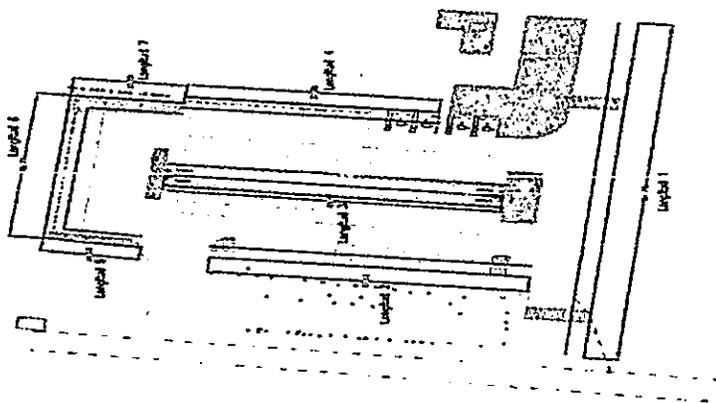
A partir del presente año, el aeropuerto de Atlangatepec formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012"<sup>2</sup>, la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. Por lo anterior, el proyecto consiste en rehabilitar y ampliar la capacidad de servicio de la siguiente infraestructura: estacionamiento y acceso vial a la terminal de pasajeros, suministro y manejo de agua, provisión de alimentos a empleados, rehabilitación y ampliación de las instalaciones del SEI, rehabilitación de subestación eléctrica, construcción de almacén de residuos sólidos y suministro de combustibles a aeronaves. En este sentido, la alternativa adoptada es la que presenta un menor valor actual de costos, misma que se desarrolla a continuación.

### Rehabilitación de acceso vial y estacionamiento de la terminal de pasajeros

#### Estacionamiento

La rehabilitación del estacionamiento de 3,200 m<sup>2</sup> consiste en la colocación de una carpeta de concreto asfáltico, construcción de banquetas con una superficie de 210 m<sup>2</sup>, complementación de guarniciones y rehabilitación de las mismas con una longitud de 512 m<sup>2</sup>, colocación de 166 piezas de topes, con señalamiento horizontal y vertical, además, de la rehabilitación del área de jardinería de 220 m<sup>2</sup>. Dichas obras son necesarias para albergar 82 cajones de estacionamiento de automóviles para pasajeros al descubierto.

#### Proyecto de Estacionamiento de automóviles para pasajeros



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

<sup>2</sup> La circular es de orden público y de observancia obligatoria para los permisionarios, concesionarios y operadores de aeródromos civiles para la planificación, diseño, construcción y operación de aeródromos en los cuales la Autoridad Aeroportuaria como ente regulador certifique su operación cómo será el caso del presente aeródromo. Las especificaciones contenidas responden a lo descrito en el anexo 14 vol. I del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, la Ley d Aeropuertos, la Ley de Aviación Civil y sus respectivos reglamentos.

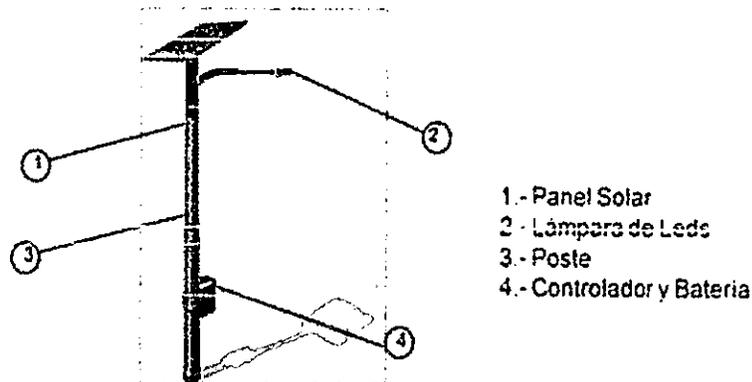
El proceso de pavimentación consiste en colocar de un riego de impregnación, en la base existente, mediante una petrolizadora. La superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y el material asfáltico deberá estar firmemente adherido, la penetración del riego debe ser mayor a de 5 mm, el tipo de emulsión a utilizar en este riego será en base a emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio tipo RM-2K colocada a razón de 1.5 lt/m<sup>2</sup>. Previa a la colocación de carpeta asfáltica (mínimo dos horas antes y máximo tres), se colocará el riego de liga, utilizando emulsión catiónica de rompimiento rápido tipo RR-2K colocada a razón de 0.5 lt/m<sup>2</sup>.

Una vez colocado el riego de liga se procederá al tendido de la mezcla del concreto asfáltico, utilizando una máquina extendidora finisher, extendiéndose a una temperatura promedio de 100°C a 110°C, formando una franja de mezcla asfáltica. Cuando la mezcla asfáltica este extendida y debidamente acomodada con rastrillos de peine ancho, se compactará a una temperatura mayor de 100°C, utilizando inicialmente un rodillo liso de 7 toneladas, para dar un primer armado, y posteriormente un rodillo de neumáticos de 15 toneladas de peso y por último, rodillo liso para borrar las huellas del planchado.

### Alumbrado del estacionamiento

Para la instalación del alumbrado público en el estacionamiento, se considera una iluminación a base de Lámparas LED's, que incluyen 16 postes y 20 luminarias, alimentadas por Sistemas Autónomos de Generación de Energía Eléctrica – Sistemas Fotovoltaicos<sup>3</sup>, que permitirá brindar la iluminación necesaria y el funcionamiento óptimo de las luminarias instaladas, de manera independiente a la red de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), completamente sustentables con cero consumo de electricidad. La instalación de este tipo de lámparas generará un ahorro en cuanto a la obra civil, debido a que no se tienen que construir canalizaciones (trincheras y/o encofrados) para suministrar de energía desde la subestación eléctrica del aeródromo hasta cada uno de los postes de alumbrado. A largo plazo, resultará en una considerable disminución del mantenimiento a la infraestructura del Aeropuerto.

#### Iluminación a base de lámparas LED's



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

### Suministro y descarga de agua

El sistema de suministro de agua potable se realizará a través de un pozo y la red municipal, los cuales se almacenaran en una cisterna. Para la descarga de aguas en la Laguna de Atlangatepec, se instalará una planta de tratamientos de aguas residuales.

<sup>3</sup> La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad de origen renovable, obtenida directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica, o bien, mediante una deposición de metales sobre un sustrato denominada célula solar de película fina.

### Construcción de pozo profundo

El proceso constructivo consiste en la perforación del pozo, limpieza de la zona, colocación de una placa de concreto de (70 x 100 x 8 cm), colocación de un sello sanitario en concreto de (1.5 m), un filtro de gravilla seleccionada, libre de caicareos (9 m), tubería de revestimiento sanitaria tipo pesado de 3 pulgadas, filtro ranurado en tubería gerbor sanitaria tipo pesado y una punta de avance elaborada en el sitio.

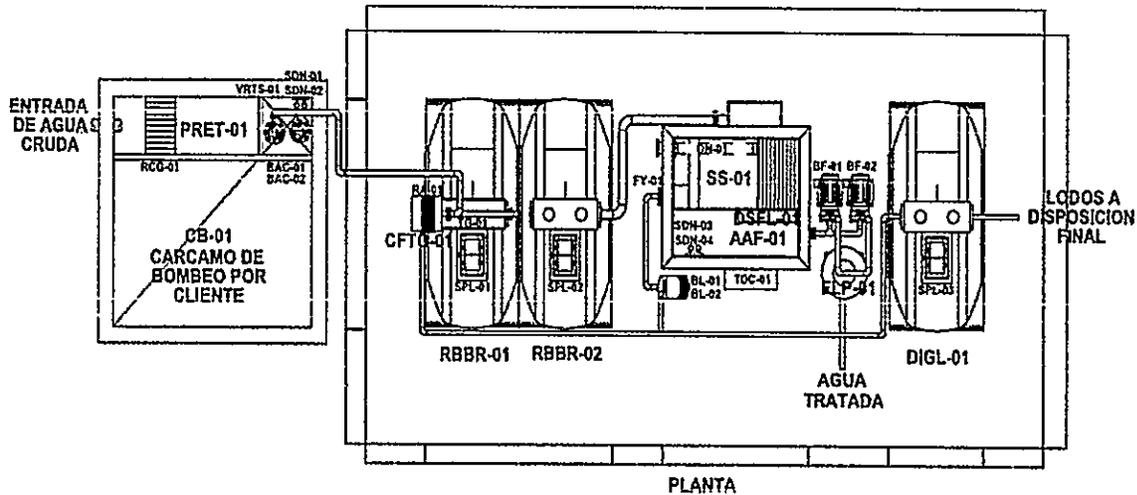
### Ampliación de cisterna

La obra consiste en la ampliación de 30,000 litros, para llegar a una capacidad total de 60,000 litros en conjunto con la existente, la cual será proveída por la red municipal y el pozo profundo. El proceso constructivo de la ampliación se llevará a cabo con concreto reforzado, siguiendo la línea de la cisterna actual; las tuberías existentes serán reemplazadas, el cierre automático será mediante una válvula con flotador, con lo cual se consigue que la entrada de agua se cierre cuando ha llegado a una determinada altura en la cisterna.

### Construcción de planta de tratamientos

Para evitar la contaminación de aguas subterráneas o arroyos cercanos, se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), para la descarga de aguas provenientes de la operación del aeródromo. La planta de tratamiento constará de una estructura artificial donde se propiciará una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua efluente del uso humano antes de su descarga al medio natural para favorecer, la recuperación y conservación de la calidad de las aguas de las fuentes receptoras.

Plano de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

El proceso constructivo consiste en colocar una planta de cimentación (losa) de 12 cm de espesor (armada con varilla del #3 en lecho alto y bastones del #3 en lecho bajo). La construcción de áreas de pretratamiento criba y desarenado, cárcamo de regulación, cribado fino y trampa de grasas, reactores RBBR con portadores, sedimentador secundario, dosificación de cloro, almacenamiento de agua a filtración, filtración, digestión de lodos excedentes, será en base a concreto ( $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$ , clase 2) en columnas, trabes, contratrabes, losas, castillos y dalas. Los equipos requeridos serán rejilla de cribado grueso, vertedor sutro, bomba de agua cruda,

sensores de nivel, trampa de grasas, rejilla autolimpiante, rejilla cilíndrica, solpador regenerativo, desnatador, dosificadora de cloro en línea, bomba de agua a filtración, filtro de lecho profundo, filtro "y" de lodos y bomba de lodos.

### **Provisión de alimentos a empleados**

#### *Construcción de comedor para empleados*

Los servicios de provisión de alimentos para personal civil del aeropuerto de Atlangatepec incluye la construcción y el equipamiento de un comedor en un área de 163.75 m<sup>2</sup>, el cual albergará un área de comensales, cocina industrial, sanitarios, así como instalaciones complementarias como cuarto de aseo, almacén-alacena, bodega, patio de servicio, biodigestor y mobiliario necesario para 25 comensales.

Para la cimentación se utilizarán zapatas aisladas de concreto  $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ , armadas con varillas en lecho superior e inferior. Con objeto de dotar de mayor rigidez a los muros laterales, se construirán las trabes armadas con varillas corridas y estribos, a estos elementos se anclarán las columnas mediante varilla lisa y placas de acero.

La cancelería y ventanearía será de aluminio anodizado de 2" y cristal transparente de 6mm de espesor, las puertas para el acceso principal será de acero porcenalizado, para el cuarto de aseo, bodega y el almacén, las puertas de acceso serán a base de tambor de madera de pino.

### **Instalaciones del CREI**

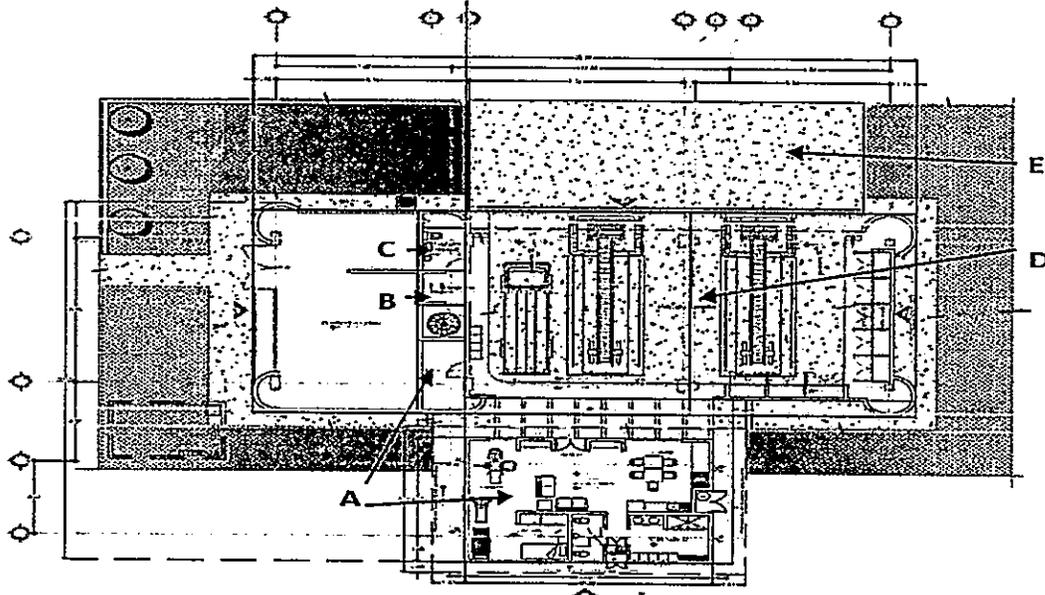
#### *Ampliación de las instalaciones del CREI*

La obra consiste en una ampliación a base a concreto de 102.10 m<sup>2</sup> en el área de cobertizo y 60.45 m<sup>2</sup> del patio de maniobra, con la finalidad de contar con un área más extensa para el estacionamiento de pipas y camiones existentes. Dentro de esta ampliación se contemplan los closets en los extremos del cobertizo para la guarda de materiales, equipo, polvo y espuma extintora. Asimismo, se ampliará en 81.50 m<sup>2</sup> el área donde se aloja los servicios de sala de guardia, descanso y baño vestidor.

El proceso constructivo de la estructura para el cobertizo y el área de guardia será por medio de zapatas corridas y la techumbre será a base de losa acero, con columnas serán metálicas tipo HSS, los muros serán de block de concreto de 15 cm de espesor y el piso será de firme de concreto de 10 cm de espesor con armado de acero en ambos sentidos y doble parrilla, con un  $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ , acabado final escobillado.

La cancelería y ventanearía será de aluminio anodizado de 2" y cristal transparente de 6mm de espesor, las puertas, para el acceso principal será de acero porcenalizado, para el área de baño vestidor la puerta de acceso será a base de tambor de madera de pino con triplay de pino y para el área de calentador y basura las puertas serán de aluminio.

### Distribución del CREI



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Las áreas del edificio CREI serán las siguientes:

- A. Guardia (92.05 m<sup>2</sup>)
- B. Peluquería (4.45 m<sup>2</sup>)
- C. Sanitarios (8.80 m<sup>2</sup>)
- D. Cobertizo y guarda (231.55 m<sup>2</sup>)
- E. Patio de Maniobras (114.75 m<sup>2</sup>)

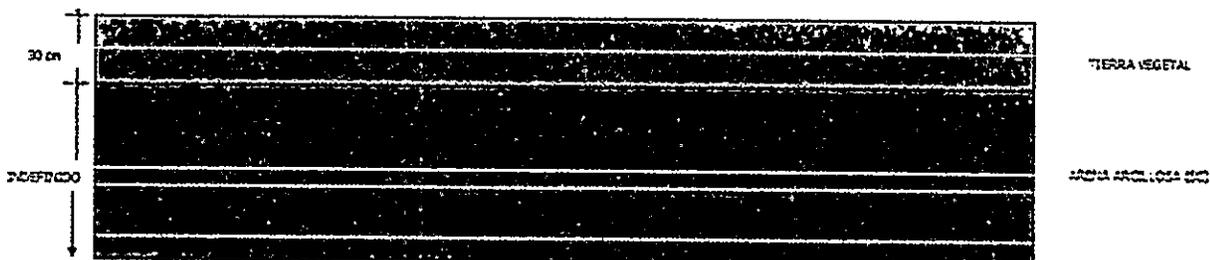
### Construcción del camino rápido del CREI

La alternativa propuesta para la construcción del camino del CREI con salida al rodaje bravo y con una longitud de 58 m, consiste en una plantilla de 20 cm, una sub-rasante de 30 cm, una sub-base de 20 cm, una base hidráulica de 20 cm, y una carpeta asfáltica en un espesor de 8 cm.

A continuación se presenta la propuesta para la construcción del camino del CREI.

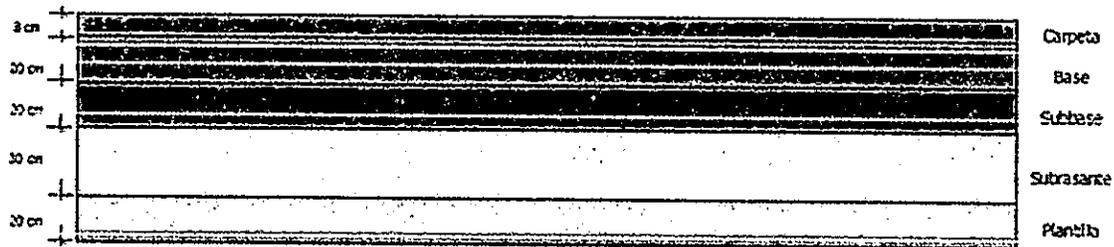
### Propuesta para el camino de salida del CREI

#### SECCIÓN ACTUAL TERRRENO NATURAL



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

### SECCIÓN DE PROYECTO



DESPALME DE 30 cm

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

### Suministro de energía eléctrica de emergencia

#### *Rehabilitación y equipamiento de subestación eléctrica*

Se realizará la rehabilitación de muros, techo, pisos e instalaciones eléctricas de la subestación eléctrica, así como la sustitución y modernización de los siguientes equipos: transformador tipo seco, celdas, gabinetes tableros, regulador de corriente constante, selector de circuito serie, seccionadores para separar en mediana tensión las cargas de los diferentes aéreas del aeródromo y 2 plantas de emergencia, una para cubrir el lado aire (ayudas visuales) y otra para el lado tierra (edificaciones). Con lo cual se cubrirá los requerimientos de suministro eléctrico del aeródromo para ayudas visuales, edificios e iluminación en general en caso de emergencia.

### Manejo de residuos sólidos

#### *Construcción de almacén de residuos peligrosos*

La construcción del edificio es 75 m<sup>2</sup> dividido en 3 secciones, las dos primeras albergarán residuos sólidos y la tercera, de residuos líquidos. Así mismo, para el apropiado manejo de estos materiales se propone la construcción de un patio de maniobras de 94 m<sup>2</sup>, con una rampa de acceso hacia la zona de contención de residuos.

Para la cimentación se utilizarán zapatas aisladas de concreto  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , armadas con varillas en lecho superior e inferior. Con objeto de dotar de mayor rigidez a los muros laterales, se construirán las trabes armadas con varillas corridas y estribos, a estos elementos se anclarán las columnas mediante anclas de varilla lisa y placas de acero.

La estructura del almacén, está formada por perfiles *cf* en cajón y perfiles *or*, tanto en columnas como en trabes, sujetas a los dados de cimentación mediante anclas de varilla lisa y placas de acero. Todo elemento metálico parte de la estructura será tratado con dos manos de primario anticorrosivo de minio genuino y dos manos, o las necesarias, de pintura alquídica velmar 900 de comex o similar de igual calidad, aplicada con pistola.

Los muros laterales, divisorios y puertas de acceso se fabricarán utilizando postes de acero galvanizado y malla ciclónica de alambre galvanizado, con una altura mínima de 2.00 m, colocando a la última cinta extruída tipo privacidad de PVC en color verde.

Para la losa del almacén se utilizará multytecho 100, anclado a la estructura mediante el uso de pijas autorroscantes tropicalizadas. En el caso del faldón, se colocará el sistema multymuro 110.

### Suministro de combustibles a aeronaves

#### Adquisición de 2 autotanques y construcción de techumbre

El suministro será a través de 2 autotanques: para turbosina de 20,000 litros y para gasavión de 12,000 litros, mismos que estarán estacionados bajo una techumbre de 96 m<sup>2</sup>, a base de estructura metálica conformada por columnas, montenes y cubierta de lámina acanalada, con recubrimiento anticorrosivo y de acabado, piso doblemente armado de 20cm de espesor, cimentación a base de zapatas aisladas, dados y trabes de liga, así como rampa de acceso de plataforma comercial, de concreto armado f'c= 250 kg/cm<sup>2</sup>. La techumbre deberá de contar con sistema de pararrayos, tierra física y luces de obstrucción.

Descripción de los componentes del proyecto				
Componente	Descripción	Acciones	Monto por acción (incluye IVA)	Monto total (incluye IVA)
Rehabilitación de estacionamiento y acceso vial a terminal de pasajeros	Implementar un espacio para albergar 82 cajones de estacionamiento.  Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Rehabilitación de estacionamiento y acceso vial a terminal de pasajeros	3,905,816.28	7,012,618.76
		Instalación de postes de alumbrado del estacionamiento de la terminal de pasajeros	1,808,900.52	
		Supervisión de obras	603,200.00	
		Proyecto ejecutivo de rehabilitación del estacionamiento y acceso vial	405,183.36	
		Proyecto ejecutivo de postes de alumbrado en estacionamiento	289,518.60	
Suministro y manejo de agua	Cubrir las necesidades de suministro y descarga de agua de las operaciones comerciales, civiles y militares.  Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Construcción de pozo profundo y ampliación de cisterna	1,392,000.00	6,013,939.96
		Construcción de planta de tratamientos	3,364,000.00	
		Supervisión de obras	237,800.00	
		Proyecto ejecutivo del pozo profundo y ampliación de cisterna	579,339.96	
		Proyecto de rehabilitación del sistema hidroneumático	440,800.00	
Provisión de alimentos a empleados	Cubrir las necesidades de provisión de alimentos a los empleados civiles de la terminal aérea.  Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Construcción de comedor empleados	4,640,000.00	8,062,000.00
		Equipamiento de comedor de empleados	2,320,000.00	
		Supervisión de obras	696,000.00	
		Proyecto ejecutivo para el comedor	406,000.00	

Descripción de los componentes del proyecto				
Componente	Descripción	Acciones	Monto por acción (incluye IVA)	Monto total (incluye IVA)
Instalaciones del CREI	Cubrir las necesidades de seguridad aeroportuaria mediante una unidad de Salvamento y Extinción de Incendios	Rehabilitación y ampliación de las instalaciones del CREI	2,784,000.00	5,265,542.76
		Construcción camino rápido para el CREI	1,508,00.00	
		Supervisión de obras	394,400.00	
	Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Proyecto ejecutivo de la ampliación del edificio del CREI	289,351.56	
		Proyecto ejecutivo de la calle de servicio de CREI a plataforma y pista	289,791.20	
Suministro de energía eléctrica de emergencia	Cubrir las necesidades de energía eléctrica para el aeródromo.	Rehabilitación de subestación eléctrica	580,000.00	2,900,000.00
		Equipamiento de subestación eléctrica	1,740,000.00	
	Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Supervisión de obras	116,000.00	
		Proyecto ejecutivo de la subestación eléctrica con equipamiento de la planta de emergencia , transformadores, tableros, gabinetes y trabajos complementarios	464,000.00	
Manejo de residuos solidos	Cubrir con las necesidades de reciclaje, destrucción y confinamiento de residuos peligrosos.	Construcción de almacén de residuos peligrosos	1,392,000.00	1,577,170.80
		Supervisión de obras	69,600.00	
	Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Proyecto ejecutivo para sembrado de almacén de residuos peligrosos	115,570.80	
Suministro de combustibles a aeronaves	Cubrir las necesidades de suministro de combustibles de las aeronaves que transitan por el aeropuerto.	Adquisición de 2 autotanques	9,860,000.00	11,078,000.00
		Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Construcción de techumbre para autotanques	
	Supervisión de obras		58,000.00	
<b>GRAN TOTAL</b>				<b>\$41,909,272.28</b>

Fuente: ASA de acuerdo a proyectos similares

### Aspectos técnicos relevantes

En referencia al terreno en el cual se realizarán las obras civiles, no existen limitantes en cuanto a los servicios que debe tener el predio, ya que únicamente es necesario que se cuente al menos con una brecha o camino de terracería, con el objeto de poder trasladar los materiales para realizar la obra civil, así como los equipos correspondientes.

Asimismo, en referencia a las características propias del terreno para la cimentación y construcción de la infraestructura, se cuenta con la superficie de terreno necesaria, cada acción contará con obra civil acorde a la mecánica de suelo correspondiente.

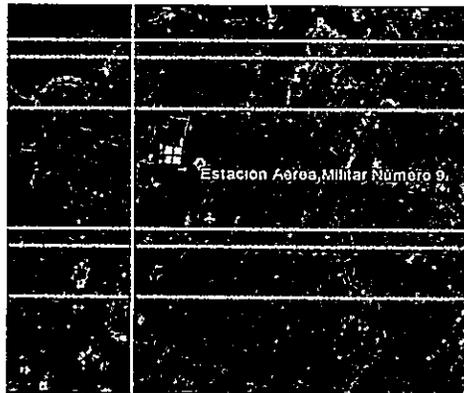
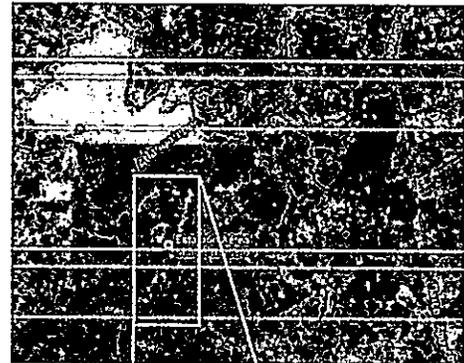
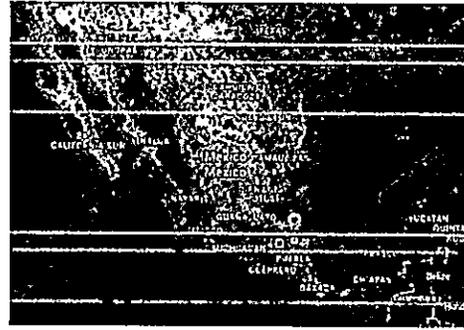
### Aspectos ambientales relevantes

Las obras señaladas en el presente estudio no presentan algún impacto ambiental, debido a que su propósito es dar mantenimiento mayor a la infraestructura existente no se contempla ampliación alguna en las mismas. En este sentido tenemos que:

- Los terrenos en los que se encuentra el aeródromo están lo suficientemente impactados, las obras no incrementarían dichos impactos.
- Derivado de las acciones realizadas por la SEDENA en el pasado, no se cuenta con vegetación forestal en las áreas donde se pretenden realizar las obras.
- La fauna observada está relacionada al tipo de vegetación que se encuentra en los aeródromos, representada principalmente por herbáceas, zacatal y pastizales; ninguna de las especies observadas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los puntos antes mencionados coadyuvarán a establecer la viabilidad de las obras que se requieren realizar; no obstante, de resultar a favor el dictamen por parte de la unidad de inversión para la construcción de las obras, como segunda etapa se elaborará y presentará ante las autoridades ambientales correspondientes, las solicitudes de autorización en materia de Impacto Ambiental (a través de una exención o Manifestación de Impacto Ambiental según sea el caso).

### Plano de localización del proyecto



### Aspectos legales más relevantes

El 16 de abril de 1997, mediante contrato de comodato, el Gobierno del estado de Tlaxcala, otorgó a la Secretaría de la Defensa Nacional "SEDENA", la posesión derivada y el uso del Aeropuerto del Estado, ubicado en el municipio de Atlangatepec, Tlaxcala (AERÓDROMO), para actividades propias del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, lo cual, no constituye la traslación del dominio.

El 30 de agosto de 1998, la "SEDENA" y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes "SCT", formalizaron las "Bases Generales de Coordinación en Materia Aeronáutica", con el objeto de establecer los lineamientos generales de coordinación entre ambas dependencias, para conjuntar recursos y esfuerzos en el cumplimiento de las atribuciones que les confieren las diversas disposiciones normativas, en materia de seguridad interior y soberanía nacional, así como del control y vigilancia del espacio situado sobre territorio nacional, incluyendo el establecimiento de instalaciones militares en aeródromos civiles y de instalaciones aéreas civiles.

### Análisis de la oferta

La realización del proyecto impulsará...

#### *Acceso al Aeropuerto y Estacionamiento*

El estacionamiento se ubicará en una superficie de 3,200 m<sup>2</sup> (40m<sup>2</sup> x 80m<sup>2</sup>), pavimentada con concreto asfáltico y contará con 82 espacios delimitados para los vehículos, además, incluirá banquetas con una superficie de 210 m<sup>2</sup>, guarniciones con una longitud de 512 m<sup>2</sup> y 166 topes con señalamiento horizontal y vertical. Asimismo, contará con una instalación del alumbrado a base de Lámparas LED's, que incluyen 16 postes y 20 luminarias, alimentadas por Sistemas Autónomos de Generación de Energía Eléctrica – Sistemas Fotovoltaicos.

#### *Suministro y manejo de agua*

El sistema de suministro de agua potable se realizará a través de un pozo y la red municipal, los cuales se almacenarán en una cisterna con capacidad de 60,000 litros. Para la descarga de aguas en la Laguna de Atlangatepec, se instalará una planta de tratamientos de aguas residuales.

La dotación de agua requerida para los servicios de la totalidad de las instalaciones del aeródromo (incluye dotación para protección contra incendio), es de ...

El pozo tendrá una profundidad de 250 m y un

### Análisis de la demanda

diámetro de 0.60 metros, a través del cual se obtendrán 30,000 litros de agua diaria.

La cisterna contará con una capacidad total de 60,000 litros, la cual será abastecida por la red municipal y del pozo profundo.

La planta de tratamientos...

#### *Instalaciones del CREI*

Las instalaciones del CREI tendrá una superficie de a 451.60 m<sup>2</sup> (guardia, sanitarios, peluquería, cobertizo y patio de maniobras), para proporcionar mayor espacio de maniobra y de almacenamiento a pipas y camiones existentes, asimismo, contará con un área de closets para la guarda de materiales, equipo, polvo y espuma extintora, área de gimnasio, comedor, sala de guardia, descanso y baño vestidor.

Las áreas del edificio CREI se distribuirá de la siguiente forma:

- A. Guardia (92.05 m<sup>2</sup>)
- B. Peluquería (4.45 m<sup>2</sup>)
- C. Sanitarios (8.80 m<sup>2</sup>)
- D. Cobertizo y guarda (231.55 m<sup>2</sup>)
- E. Patio de Maniobras (114.75 m<sup>2</sup>)

El camino de salida rápida de equipos del CREI será hacia la calle de rodaje bravo y tendrá una longitud de 58 m.

#### *Suministro de energía eléctrica de emergencia*

La subestación eléctrica contará con instalaciones en buen estado y con equipos nuevo: transformador tipo seco, celdas, gabinetes tableros, regulador de corriente constante, selector de circuito serie, seccionadores para separar en mediana tensión las cargas de los diferentes aéreas del aeródromo y 2 plantas de emergencia. Con lo cual se cubrirá los requerimientos de suministro eléctrico del

aeródromo para las ayudas visuales, edificios e iluminación en general.

Transformador de 500 KVA, tipo seco

Planta de emergencia 1 (lado tierra: edificaciones) de 150 Kilowatts

Planta de emergencia 2 (lado aire: ayudas visuales) de 75 kilowatts

*Manejo de residuos solidos*

El almacén de residuos sólidos será de 75 m<sup>2</sup> dividido en 3 secciones, las dos primeras albergarán residuos sólidos y la tercera, residuos líquidos; para el apropiado manejo de los materiales contará con un patio de maniobras de 94 m<sup>2</sup>, con una rampa de acceso hacia la zona de contención de residuos.

*Suministro de combustibles a aeronaves*

Para el suministro de combustibles se contará con 2 autotanques (uno turbosina de 20,000 litros y uno para gasavión de 12,000 litros), los cuales se alojarán bajo una techumbre de 96m<sup>2</sup>. Los autotanques se abastecerán de combustibles en la estación del Aeropuerto Internacional de Puebla cada semana.

*Provisión de alimentos a empleados*

El comedor de empleados se situará en un área de 163.75 m<sup>2</sup>, el cual albergará un área de comensales, cocina industrial, sanitarios, así como instalaciones complementarias como cuarto de aseo, almacén-alacena, bodega, patio de servicio, biodigestor y mobiliario necesario para 25 comensales.

Diagnóstico de la situación con proyecto

# Ficha Técnica



## VII.-Identificación-y-cuantificación-de-costos-y-beneficios

Identificación de costos				
Tipo de Costo	Descripción	Cantidad	Cuantificación*	Periodicidad
Inversión	Proyectos ejecutivos: rehabilitación del estacionamiento y acceso vial, postes de alumbrado en estacionamiento, pozo profundo y ampliación de cisterna, rehabilitación del sistema hidroneumático, comedor, ampliación del edificio del SEI, calle de servicio de SEI a plataforma y pista, subestación eléctrica con equipamiento de la planta de emergencia , transformadores, tableros, gabinetes y trabajos complementarios y sembrado de almacén de residuos peligrosos.	9	\$ 2,827,203.00	Una vez al inicio del proyecto
	Rehabilitación de estacionamiento y acceso vial a terminal de pasajeros	1	\$ 5,446,480.00	Una vez al inicio del proyecto
	Suministro y manejo de agua	1	\$ 4,305,000.00	Una vez al inicio del proyecto
	Provisión de alimentos a empleados	1	\$ 6,600,000.00	Una vez al inicio del proyecto
	Instalaciones del CREI	1	\$ 4,040,000.00	Una vez al inicio del proyecto
	Suministro de energía eléctrica de emergencia	1	\$ 2,100,000.00	Una vez al inicio del proyecto
	Manejo de residuos sólidos	1	\$ 1,260,000.00	Una vez al inicio del proyecto
	Suministro de combustibles a aeronaves	1	\$ 9,550,000.00	Una vez al inicio del proyecto
Operación	Rehabilitación de estacionamiento y acceso vial a terminal de pasajeros	1	\$ 40,000.00	Anual
	Suministro y manejo de agua	1	\$ 25,000.00	Anual
	Provisión de alimentos a empleados	1	\$ 525,750.00	Anual
	Instalaciones del CREI	1	\$ 155,000.00	Anual
	Suministro de energía eléctrica de emergencia	1	\$ 30,000.00	Anual
	Manejo de residuos sólidos	1	\$ 360,000.00	Anual
	Suministro de combustibles a aeronaves	1	\$ 302,080.00	Anual
Mantenimiento	Rehabilitación de estacionamiento y acceso vial a terminal de pasajeros	1	\$ 230,000.00	Anual
	Suministro y manejo de agua	1	\$ 250,000.00	Anual
	Provisión de alimentos a empleados	1	\$ 50,000.00	Anual
	Instalaciones del CREI	1	\$ 150,000.00	Anual
	Suministro de energía eléctrica de emergencia	1	\$ 100,000.00	Anual
	Manejo de residuos sólidos	1	\$ 60,000.00	Anual
	Suministro de combustibles a aeronaves	1	\$ 92,500.00	Anual
<b>Total de la Inversión (no incluye IVA)</b>			<b>\$ 36,128,683.00</b>	

\*Sumatoria del concepto a lo largo del proyecto de inversión

# Ficha Técnica



## Condiciones Generales

El Aeropuerto de Atlagantepec en el estado de Tlaxcala (AAT) actualmente alberga la Estación Aérea Militar No. 9 (EAM-9), en la cual la infraestructura del aeródromo se encuentra en malas condiciones debido a que no se le ha proporcionado el mantenimiento requerido. A partir del presente año formará parte de la Red de Aeropuertos de ASA, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012", la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. En este sentido la presente evaluación establece las opciones de menor costo para rehabilitar el área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma, así como, la referente al edificio terminal e instalaciones perimetrales.

El contar con la infraestructura contemplada en el presente proyecto es la base para permitir la operación de la aviación civil, tanto comercial como general en el Aeropuerto de Atlagantepec, servicio que actualmente no se puede prestar.

## Responsables de la Información

Ramo: 09 Sector Comunicaciones y Transportes

Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Área Responsable: Gerencia de Estudios Auxiliares

	Nombre	Puesto	Correo	Teléfono
<b>Autorizó</b>	Marco Antonio Carreón Acosta	Gerente de Estudios Técnicos	<a href="mailto:macarreona@asa.gob.mx">macarreona@asa.gob.mx</a>	51 33 10 00 ext 2249

Responsable de la Información: David E. De Jesús Zúñiga

Teléfono: 51-33-10-00 ext: 1339

Correo electrónico: dedejesusz@asa.gob.mx

Versión	Fecha
Pública	

**Aeropuertos y Servicios Auxiliares**  **INFORMACIÓN CONFIDENCIAL**

Unidad Administrativa: \_\_\_\_\_  
Partes Reservadas: \_\_\_\_\_  
Período de Reservas: \_\_\_\_\_  
Período de Ampliación: \_\_\_\_\_  
Fundamento Legal: \_\_\_\_\_  
Fecha de clasificación: \_\_\_\_\_  
Fecha de desclasificación: \_\_\_\_\_  
Nombre y Rubros del Titular de la Unidad Administrativa: \_\_\_\_\_



# Ficha Técnica

## I. Información General del PPI

**EL presente documento está destinado a registrar:**

PPI     Estudios de Preinversión para PPI

Nombre del PPI: Aeropuerto El Lencero, 2015

Unidad Responsable: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Tipo de PPI:

- Infraestructura económica
- Infraestructura social
- Infraestructura gubernamental
- Inmuebles
- Adquisiciones
- Mantenimiento
- Otro Programas
- Otro Proyectos

Subclasificación de PPI:

Aeropuertos

Fuentes de financiamiento:		
Origen	%	Monto (incluye IVA)
Recursos propios	100 %	\$25,904,020.67

\*En caso de que se pretenda registrar estudios de pre inversión se deberá incluir el Numeral VIII (Estudios de Pre-Inversión) como parte de la Ficha Técnica

Monto total de inversión	
Monto de inversión: (con IVA, para registro)	\$25,904,020.67
Monto de inversión: (sin IVA, para evaluación)	\$22,331,052.30
Monto para estudios: (en caso que aplique)	-

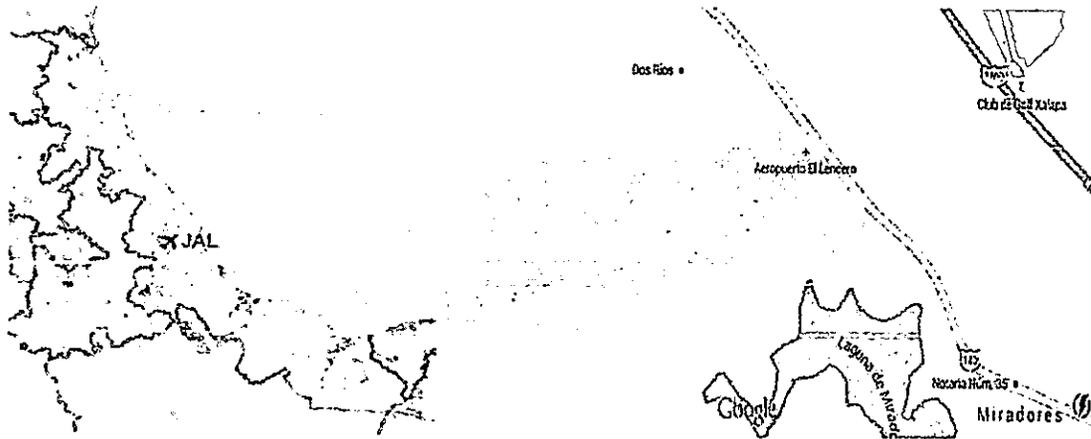
Calendario de Inversión	
Año	Monto (incluye IVA)
2015	\$11,757,547.29
2016	\$13,706,918.06
<b>Total</b>	<b>\$25,904,020.67</b>

Horizonte de evaluación	
Fecha de Inicio de Ejecución:	May-15
Fecha de Término de Ejecución:	Dic-16
Número de Años de Operación:	30

## Localización Geográfica

El Aeropuerto "El Lencero" se ubica a en la localidad de El Lencero, en el municipio de Emiliano Zapata en el estado de Veracruz, se encuentra a 9.7 km al este de Xalapa, en el lado sur de las carretera Xalapa-Veracruz, en las coordenadas geográficas 19°28'30.20"N y 096°47'51.06" con una elevación de 955 a 960 msnm.

### Ubicación en el estado de Veracruz



### Croquis de ubicación del Aeródromo de El lencero



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Maps, 2015.

## II. Alineación Estratégica

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018	<b>Objetivo 4.9:</b> Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica. <b>Estrategia 4.9.1:</b> Modernizar, ampliar y conservar la	Desarrollar los aeropuertos regionales y mejorar su interconexión a través de la modernización de la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su

	infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.	operación y conservación eficiente, así como su rentabilidad operativa.
Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018	<p><b>Objetivo 1:</b> Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.</p> <p><b>Estrategia 1.4:</b> "Modernizar los aeropuertos regionales y ampliar la capacidad de aquellos saturados o logísticamente prioritarios"</p>	Desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión modernizando la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad.
Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018	<p><b>Objetivo 1:</b> Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.</p> <p><b>Estrategia 1.1:</b> Desarrollar a México como plataforma logística con infraestructura de transporte multimodal que genere costos competitivos y valor agregado, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.</p> <p><b>Estrategia 1.2:</b> Generar infraestructura para una movilidad de pasajeros moderna, integral, ágil, segura, sustentable e incluyente.</p>	<p>Modernizar y ampliar la infraestructura de transportes de forma que propicie un desarrollo regional equilibrado.</p> <p>Promover el desarrollo de infraestructura que contribuya al crecimiento de las localidades además de brindarles una mayor accesibilidad a los servicios.</p>

Programas o proyectos complementarios o relacionados	
Proyecto	Relación
Programa de Mantenimiento del Aeropuerto "El Lencero" de Xalapa, Veracruz	El proyecto consiste en el mantenimiento del área de aterrizaje-despegue, calle de rodaje y rehabilitación de plataforma, así como, el mantenimiento de la torre de control, los cuales son elementos necesarios para la operación del aeródromo.

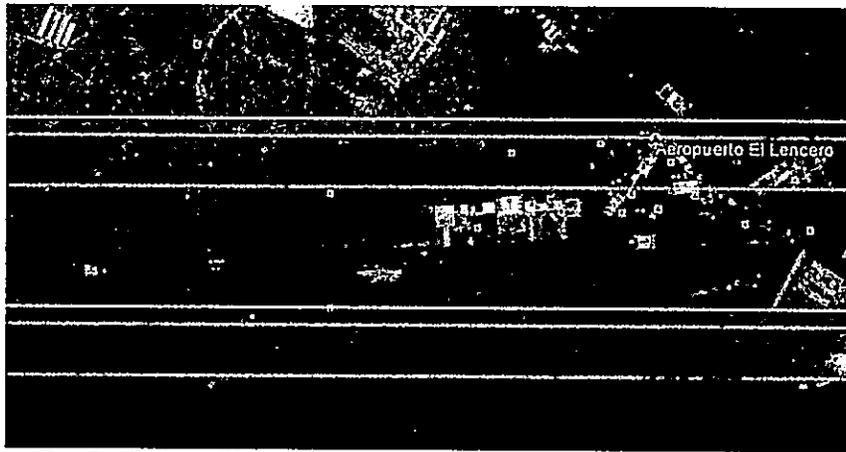
### III. Análisis de la Situación Actual

#### Descripción de la problemática

El Aeropuerto "El Lencero" se ubica a en la localidad de El Lencero, en el municipio de Emiliano Zapata en el estado de Veracruz, se encuentra a 9.7 km al este de Xalapa, en el lado sur de las carretera Xalapa-Veracruz, a una elevación de 955 a 960 msnm, asimismo, los terrenos que lo albergan constan de una superficie de 75-

89-91 ha. En el aeródromo que se encuentra a cargo del Gobierno del estado de Veracruz, opera la aerolínea Aeromar con ruta México-Xalapa-México con dos frecuencias diarias y requiere que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012"<sup>1</sup>, la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. Por lo que a continuación se realiza la descripción actual de las instalaciones del aeropuerto.

**Croquis de ubicación del Aeródromo de El Lencero**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Google Maps, 2015.

Dentro de las instalaciones del aeródromo de El Lencero se puede apreciar dos áreas específicas: área de movimiento y área terminal, las cuales se desglosan en el siguiente cuadro:

Área de Movimiento (Lado Aire)		Área Terminal (Lado Tierra)
Pista	Indicadores de viento	Edificio terminal
Márgenes de pista	Señalización de pavimentos	Camino de acceso vial
Franjas de seguridad	VOR/DME	Estacionamiento
Luces de borde	Torre de Control	Edificio de Salvamento de Extinción de Incendios (SEI)
Sistema PAPI	Calles de rodajes	Estación de Combustibles
Faro de Aeródromo	Plataforma	

La infraestructura del aeródromo "El Lencero" se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimientos correctivos, por lo que incumple con los requisitos para llevar a cabo operaciones aeronáuticas civiles con seguridad. Actualmente el proyecto "Programa de Mantenimiento del Aeropuerto El Lencero de Xalapa, Veracruz" contempla las siguientes acciones relacionadas con la presente ficha:

- Rehabilitación de área de aterrizaje-despegue y elementos complementarios (rehabilitación de

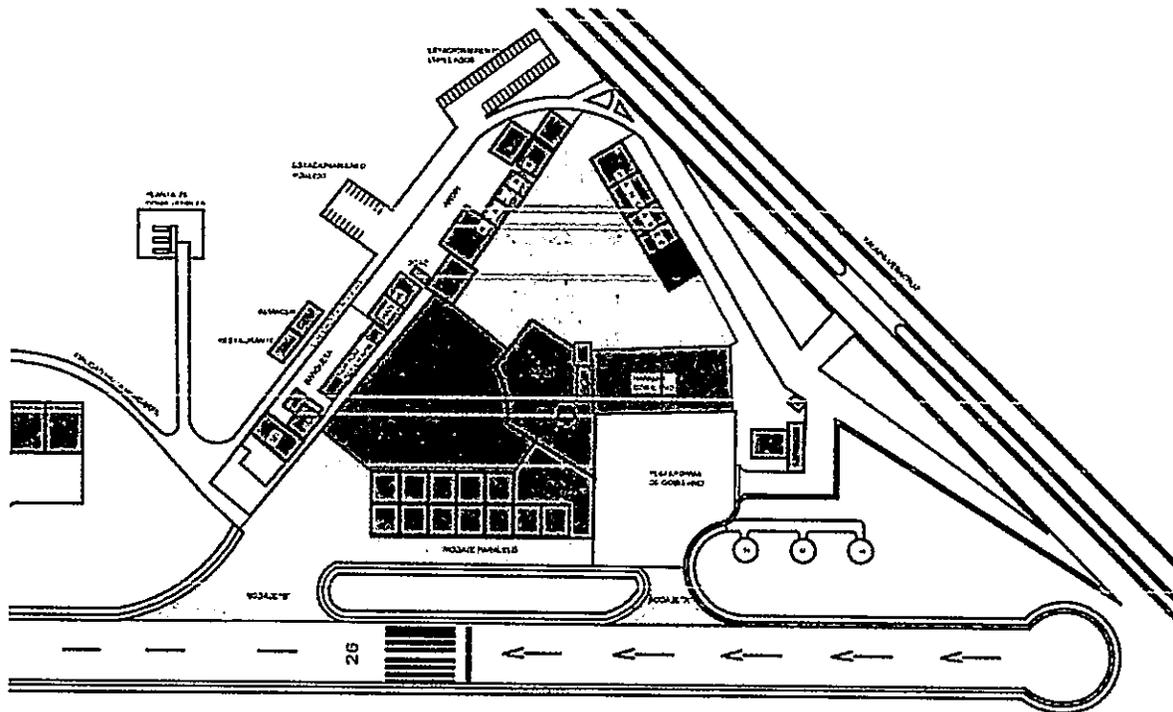
<sup>1</sup> La circular es de orden público y de observancia obligatoria para los permisionarios, concesionarios y operadores de aeródromos civiles para la planificación, diseño, construcción y operación de aeródromos en los cuales la Autoridad Aeroportuaria como ente regulador certifique su operación como aeródromo. Las especificaciones contenidas responden a lo descrito en el anexo 14 vol. I del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, la Ley de Aeropuertos, la Ley de Aviación Civil y sus respectivos reglamentos.

pista, márgenes de pista y franjas laterales, instalación de luces de borde de umbral y extremo de pista, sustitución de faro de aeródromo y VOR/DME, instalación de sistema PAPI, sustitución de indicadores de viento, señalización en pavimentos).

- Rehabilitación de calle de rodaje (rehabilitación de calle de rodaje, instalación de luces de borde y señalización en pavimentos)
- Rehabilitación de plataforma (rehabilitación de plataforma y señalización en pavimentos)
- Mantenimiento de torre de control

Las acciones anteriormente mencionadas en conjunto con las acciones propuestas en la presente ficha técnica permitirán la operación de la aviación civil, tanto comercial como general en condiciones de seguridad en el Aeropuerto El Lencero. En este sentido, el aeropuerto permite atender aeronave de tipo C, las cuales tienen una capacidad de 50 pasajeros, por lo que es necesario que la infraestructura aeroportuaria responda al menos a dicha capacidad.

### Infraestructura actual del Aeródromo de El Lencero



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

#### Análisis de la oferta

En el presente apartado se detallan las características particulares de la infraestructura y servicios existentes en el aeropuerto, para ello se considera únicamente aquella que necesita una ampliación de capacidad de acuerdo con la infraestructura mínima necesaria para permitir

#### Análisis de la demanda

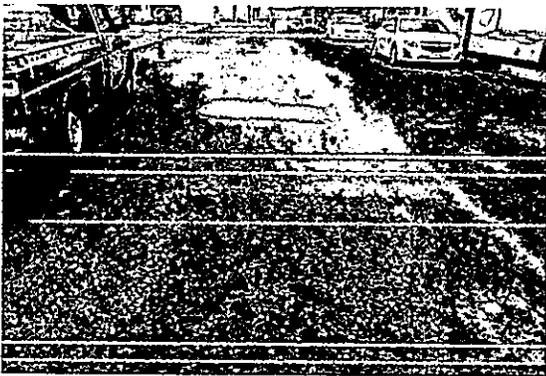
El análisis de la demanda se desarrolla para cada área funcional del aeropuerto El Lencero considerando que el diseño del aeropuerto permite atender aeronave de tipo C, las cuales tienen una capacidad de 50 pasajeros, por lo que es necesario que la infraestructura aeroportuaria responda al menos a

operaciones aeronáuticas civiles y considerando que ya se encuentra en proceso de atención la infraestructura sustantiva de operación mencionada en el apartado anterior. La información se obtuvo a partir del "Reporte de la visita al aeródromo de El Lencero".

#### *Accesos viales al Aeropuerto*

El acceso principal al Aeropuerto proviene de la carretera federal Xalapa-Veracruz y da conexión a los accesos de salida y llegada del aeropuerto, brindando también acceso a la zona de hangares.

#### **Accesos viales al Aeropuerto**



Fuente: Visita de campo

El camino cuenta con una longitud de 300 m y de aproximadamente 7.5 m de ancho (2,250 m<sup>2</sup>), el cual no es constante a lo largo del mismo, tiene 2 carriles uno por cada sentido. Su superficie de recubrimiento es asfalto y presenta grietas tanto longitudinales como transversales, así como, desprendimiento de

dicha capacidad.

#### *Accesos viales al Aeropuerto*

material pétreo, deformaciones y envejecimiento. Asimismo, el camino no cuenta con un retorno que permita el libre flujo vehicular para dar vuelta hacia la salida, además, las salidas de los estacionamientos se encuentran en áreas del camino poco seguras tanto para al automovilista que viene en el camino como para el que sale de los mismos.

Por otra parte, la continuación de este camino, la vialidad para servicio de acceso hacia los hangares, tiene en una longitud de 450 m y 5 m de ancho (2,250 m<sup>2</sup>), mismo presenta grietas tanto longitudinales como transversales.

#### *Estacionamiento publico*

El aeródromo cuenta con un estacionamiento ubicado enfrente de las oficinas de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), cuenta una superficie de 17 m de ancho y 23 m de longitud (390 m<sup>2</sup>), con capacidad de albergar 16 lugares de estacionamiento.

La superficie de recubrimiento es de asfalto y presenta ligeros agrietamientos, así como, desprendimiento de material pétreo.

#### **Estacionamiento Aeropuerto**

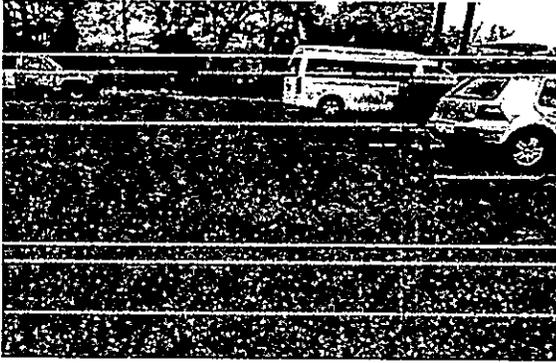


Fuente: Visita de campo

#### *Estacionamiento publico*

Actualmente el aeródromo realiza 2 operaciones diarias México-Xalapa-México, donde cada operación de aterrizaje con lleva otra de despegue, por lo que en un momento determinado se pueden presentar 100 usuarios de servicio, en este sentido se contempla un factor de ocupación del mismo, alrededor del 56%, por lo que serían necesarios 56 lugares de estacionamiento, dentro de los cuales no son considerados lugares para personal del aeropuerto, debido a que estos cuentan con su propio estacionamiento, asimismo, no son considerados lugares para los usuarios de aviación general, con objeto de no sobreestimar la demanda.

### Estacionamiento Aeropuerto



Fuente: Visita de campo

### Edificio Terminal

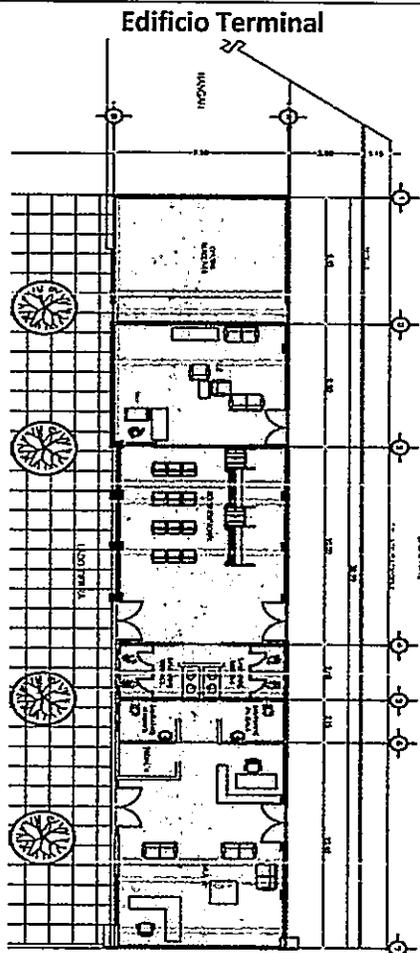
El edificio terminal del aeropuerto, donde los pasajeros adquieren billetes, facturan equipajes, pasan los controles de seguridad, además, embarcan y desembarcan de los aviones, abarca una superficie de 271 m<sup>2</sup> (38.20 m de ancho por 7.10 de longitud) en un solo nivel, el estado de conservación del mismo es regular y actualmente alberga las siguientes áreas:

- Oficina de aerolínea (46 m<sup>2</sup>)
- Sala de última espera (44 m<sup>2</sup>)
- Mostradores de atención (71 m<sup>2</sup>)
- Sanitarios (35 m<sup>2</sup>)
- Sala VIP y cocineta (74 m<sup>2</sup>)

### Edificio Terminal

De acuerdo a la capacidad de pasajeros que puede atender el tipo de aeronave (C) que alcanza operar en el aeropuerto, la capacidad es de 70 pasajeros<sup>2</sup>, por lo que con objeto de prestar un servicio de categoría D, es necesario que la terminal cuente al menos con una dimensión de entre 630 m<sup>2</sup> y 840m<sup>2</sup> de acuerdo al nivel de servicio que se busca proporcionar, la terminal debe contar con áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

<sup>2</sup> El espacio requerido por pasajero es de entre 9 y 12 m<sup>2</sup>. Se considera 2 operaciones: llegada y salida de una aeronave de tipo C, con capacidad de 50 pasajeros y un factor de ocupación del 70%.



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

### Instalaciones del CEI

Para la implementación del CEI (Centro de Extinción e Incendios) se acondicionaron las instalaciones de un hangar existente, de esta manera el CEI cuenta con una superficie total de 260 m<sup>2</sup>, el cual se encuentra construido a base de columnas metálicas de armadura y como cubierta, largueros de montenes, forrado por lámina acanalada, la cual presenta actualmente algunas filtraciones y desgaste debido al rebase de vida útil, además, los soportes de la cubierta, presentan síntomas de oxidación en todos los largueros. Dentro del hangar, se cuenta con un área para el estacionamiento de las unidades de servicio de 220 m<sup>2</sup>, la cual se encuentra deteriorada, presenta agrietamientos en las losas de concreto y envejecimiento de las mismas. Asimismo, se tiene un área general de 40 m<sup>2</sup> para el alojamiento del material, equipamiento y personal que proporciona los servicios de salvamento, sin embargo, estas áreas

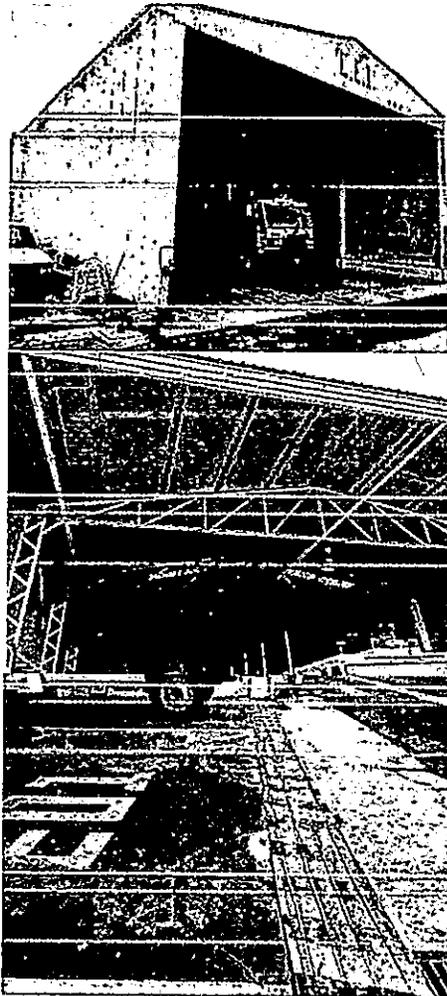
### Edificio CEI

Las instalaciones del CEI deben cubrir las necesidades de una unidad básica de Salvamento y Extinción de Incendios, la cual conforme al tipo de aeródromo debe contar al menos con las áreas:

- Resguardo de vehículos, en la cual puedan estacionarse los vehículos de salvamento y extinción de incendios
- Almacenamiento de equipo de salvamento y extinción de incendios, la cual permita guardar y conservar en buen estado el equipamiento, herramientas, materiales, polvo y espuma extintora
- Personal de guardia, la cual debe incluir área acondicionamiento, comedor, sala, descanso y baño vestidor
- Patio de maniobras, el cual es un espacio designado para el tránsito de vehículos y personal necesario para la atención de emergencias, así como para el traslado y mantenimiento de suministros y repuestos

no se encuentran definidas y son insuficientes para albergar al personal de servicio de guardia.

**Edificio SEI**



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

El CEI cuenta con una unidad de extinción de incendios con capacidad de 10,000 litros y un vehículo de intervención rápida (ambulancia).

**Vehículos SEI**



del equipamiento y herramienta. Así como para realización de prácticas.

- Cisterna para el abastecimiento de la unidad de extinción de incendios.

Considerando que al menos será necesario contar con cuatro personas, dos vehículos y equipamiento y herramientas necesarias para la operación del CEI, el espacio mínimo para cada área se indica a continuación:

Área	Espacio mínimo
Resguardo de vehículos	130 m <sup>2</sup>
Personal de guardia	100 m <sup>2</sup>
Almacenamiento de equipo	100 m <sup>2</sup>
Maniobras	100 m <sup>2</sup>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

El CEI no cuenta con una cisterna que permita el abastecimiento de agua de la unidad de extinción de incendios en caso de emergencia.

#### *Suministro de combustibles a aeronaves*

El aeródromo cuenta con 2 autotanques para servicio directo a las aeronaves, (uno turbosina de 10,000 litros y uno para gasavión de 8,000 litros), los cuales se ubican aledaños al SEI y no cuentan con una cubierta para su protección en la espera de la prestación de los servicios.

#### *Suministro de combustibles a aeronaves*

Los autotanques de turbosina y gasavión para el suministro directo de combustible a las aeronaves del tipo ATR-42, así como a avionetas y aviones ligeros, deben estar resguardadas bajo una techumbre con instalaciones mínimas necesarias de energía, agua y drenaje.

### Interacción Oferta-Demanda

En este apartado se identifica y describe la problemática a partir de la interacción de la oferta y de la demanda descrita para la situación actual. Para ello se presentan los distintos elementos que integran cada uno de los componentes de proyecto anteriormente mencionados y se indica el estado que guardan (oferta) en relación al que deben tener (demanda) conforme a la normatividad o servicio que deben proporcionar.

#### *Accesos viales al Aeropuerto*

El camino de acceso al Aeropuerto tiene 2 carriles uno por cada sentido y el acceso a los hangares, tienen una superficie de recubrimiento de asfalto y presenta grietas tanto longitudinales como transversales, así como, desprendimiento de material pétreo, deformaciones y envejecimiento, el deterioro del mismo continuará en caso de no realizarse algún obra correctiva hasta presentar daño estructural.

#### Estado del camino de acceso y estacionamiento durante el horizonte de evaluación

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Camino de acceso	Estado de la carpeta asfáltica	Malo	Malo	Muy malo	Muy malo	Muy malo	Daño estructural				

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

#### *Estacionamiento*

El estacionamiento con capacidad de albergar 16 lugares y superficie de recubrimiento es asfalto, presenta ligeros agrietamientos, así como, desprendimiento de material pétreo, el cual continuará en caso de no realizarse alguna obra correctiva hasta presentar daño estructural. Asimismo, no se cuenta con las plazas de estacionamiento necesarias tanto para usuarios de los servicios aeronáuticos, situación que se mantendrá durante todo el horizonte de evaluación en caso de desarrollarse alguna obra.

#### Estado del estacionamiento durante el horizonte de evaluación

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Estacionamiento	Estado de la carpeta asfáltica	Malo	Malo	Muy malo	Muy malo	Muy malo	Daño estructural				

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Edificio Terminal

Actualmente el edificio terminal alberga una oficina de aerolínea, sala de última espera, mostradores de atención, sanitarios, sala VIP y cocineta, sin embargo, no cuenta con otras áreas funcionales como puntos de inspección, sala de reclamo de equipaje, ni con oficinas de autoridades o administrador, mismo que se mantendrá durante el horizonte de evaluación del proyecto y se muestra en la siguiente tabla.

Estado del edificio terminal durante el horizonte de evaluación

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Edificio Terminal	Nivel de servicio	Malo									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Edificio SEI

Las instalaciones del SEI deben cubrir las necesidades de una unidad básica de Salvamento y Extinción de Incendios, en este sentido el espacio de las actuales instalaciones es insuficiente, salvo en lo correspondiente a resguardo de vehículos. En este sentido, el déficit de espacio se mantendrá durante todo el horizonte de evaluación en caso de no realizarse alguna obra que permita la ampliación de dichos espacios. En la siguiente tabla se muestran la interacción de las variables anteriormente mencionadas.

Estado de las Instalaciones del SEI durante el horizonte de evaluación

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Resguardo de vehículos	Espacio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal de guardia	Espacio	(80.65)	(80.65)	(80.65)	(80.65)	(80.65)	(80.65)	(80.65)	(80.65)	(80.65)	(80.65)
Almacenamiento de equipo	Espacio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maniobras	Espacio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estado de conseac											

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Suministro de combustibles a aeronaves

Actualmente los autotanques de turbosina y gasavión, no cuentan con una cubierta para su protección en la espera de la prestación de los servicios, lo cual contribuye al deterioro de los mismos.

Estado del almacenamiento de combustible durante el horizonte de evaluación

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Autotanques	Instalaciones de resguardo	No									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

# Ficha Técnica



## IV. Análisis de la Situación Sin Proyecto

Posibles medidas de optimización	
Medida	Descripción
<p>La capacidad operativa de los diferentes servicios señalados en la presente ficha responde a su actual nivel de servicio, mismo que continuará siendo demanda por el personal militar en la situación con proyecto a lo largo del horizonte de evaluación. Por lo que no se encuentran alternativas de solución de bajo costo (menores al 10%) que permitan modificar la situación actual del proyecto, ya que estas se basan en la optimización y ampliación de capacidad, mismas que son contempladas en las alternativas de solución. De esta manera, la situación actual es igual a la situación sin proyecto.</p>	<p>No se encuentran optimizaciones para el proyecto, por lo que la situación actual es igual a la situación sin proyecto.</p>

Análisis de la oferta sin proyecto (considerando medidas de optimización)
<p>Como se ha mencionado anteriormente no existen medidas de optimización para el proyecto, por lo que la oferta de la situación actual se considera igual a la situación sin proyecto.</p>

Análisis de la demanda sin proyecto (considerando medidas de optimización)
<p>Como se ha mencionado anteriormente no existen medidas de optimización para el proyecto, por lo que la demanda en la situación actual se considera igual a la situación sin proyecto.</p>

## V. Alternativas de Solución

Descripción de las alternativas de solución desechadas
<p>Las alternativas de solución al proyecto surgen de la necesidad de contar con instalaciones que cumplan con las condiciones de operación conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil. En este sentido, las soluciones propuestas permiten cumplir con los mismos objetivos, por tanto pueden considerarse equivalente. Para una mejor evaluación de las mismas, se presenta en el siguiente apartado (Justificación de la alternativa de solución seleccionada) una evaluación por medio del Costo Anual Equivalente (CAE) de cada una de las alternativas, asimismo, en el anexo 1 se presenta el flujo de cada uno. Las alternativas desechadas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición de mezcla asfáltica para los accesos actuales y ampliación del camino de acceso.</li> <li>• Rehabilitación y ampliación de estacionamiento con losas de concreto.</li> <li>• Construcción de un nuevo edificio terminal</li> <li>• Construcción de nuevas instalaciones del SEI y suministro de agua a través de pipas.</li> <li>• Construcción de instalaciones para los autotanques de combustibles</li> </ul> <p>A continuación se describen las alternativas de solución para cada uno de los diferentes tipos de infraestructura aeroportuaria.</p>

**Rehabilitación de camino de acceso y vialidad de acceso a hangares y construcción de nuevo camino de acceso al aeropuerto.**

- **Opción 1.** Reposición de carpeta asfáltica en camino de acceso y vialidad de acceso a hangares y construcción de camino de acceso al aeropuerto

El camino con una longitud de 300 m y aproximadamente de 7.5 m de ancho (2,250 m<sup>2</sup>) y la vialidad para servicio de acceso hacia los hangares, con una longitud de 450 m y 5 m de ancho (2,250 m<sup>2</sup>), serán sujeto a trabajos de levantamiento y reposición de toda la sección de carpeta asfáltica (4 cm), y colocación de un geotextil que impida reflejar las fallas de las capas subyacentes. Asimismo, se construirá un nuevo camino con una longitud de 400 m y 7.50 m de ancho (3,000 m<sup>2</sup>), para el cual se realizarán trabajos de desmonte, despalme, excavación en corte, se colocara concreto asfáltico de 5 cm, con base hidráulica de 15 cm y capa subrasante de 30 cm, así como un riego de impregnación. Finalmente se colocarán los señalamientos horizontales.

**Costos de operación y mantenimiento<sup>3</sup>**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento las vialidades, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos tales como servicios de limpieza, retoques de pintura, bacheos, calafateos, deshierbes.

- **Opción 2.** Reposición de mezcla asfáltica en camino de acceso y vialidad de acceso a hangares y ampliación del camino de acceso.

La alternativa de solución para la rehabilitación del camino de acceso y vialidad de acceso a hangares es el levantamiento y reposición de toda la sección de carpeta asfáltica (4 cm) y base asfáltica (4 cm), con el objeto de impedir reflejar las fallas de las capas subyacentes. Asimismo, para la ampliación del camino de acceso, se recorrerán los estacionamientos 4.5 m hacia los linderos del aeropuerto, con lo cual el ancho del mismo sería de 12 m.

**Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento las vialidades, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos tales como servicios de limpieza, retoques de pintura, bacheos, calafateos, deshierbes y servicio eléctrico.

**Rehabilitación y ampliación estacionamiento**

- **Opción 1.** Rehabilitación y ampliación de estacionamiento con concreto asfáltico

El estacionamiento con una superficie total de 1,391 m<sup>2</sup> será sujeto de trabajos de fresado, despalme, excavación en corte, colocación de capa subrasante, base hidráulica, concreto asfáltico, riego de liga y guarniciones, para albergar 56 cajones de estacionamiento para automóviles al descubierto.

**Costos de operación y mantenimiento**

<sup>3</sup> Para una mayor información sobre los costos de operación y mantenimiento que incluyen las alternativas, ver archivo anexo de excel.

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento el estacionamiento, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos tales como servicios de pintura y señalización.

- **Opción 2.** Rehabilitación y ampliación de estacionamiento con losas de concreto.

La alternativa de solución para la rehabilitación del estacionamiento es sustituir la superficie de rodamiento actual por losas de concreto de alta resistencia MR-45  $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$  de 20 cm de espesor armado con malla electrosoldada 6-6/10-10 colocada a un tercio del espesor, incluyendo barras de amarre de acero liso del #4 a cada 50 cm en todo el perímetro de la losa. Previa a las losas de concreto se conformara una capa de base hidráulica de 30cm de espesor compactada al 95% de su PVSM.

#### **Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento el estacionamiento, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos tales como servicios de pintura y señalización.

#### **Instalaciones del Edificio Terminal**

- **Opción 1.** Rehabilitación y ampliación de edificio terminal

El proceso de rehabilitación de la superficie actual del edificio terminal (268 m<sup>2</sup>) se encuentra basado en el reemplazo de algunos materiales en las distintas áreas del edificio terminal. En la fachada se pintarán los muros, en el interior se limpiara toda la estructura de acero para colocar pintura de esmalte y a los muros divisorios se les aplicara pintura vinílica. Asimismo, se considera el uso de lámparas ahorradoras de energía para la iluminación del edificio. Asimismo, la ampliación en una superficie de 400 m<sup>2</sup> se realizará hacia la vialidad de acceso y el lateral derecho del propio edificio, con áreas funcionales como mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea, para la atención de 70 pasajeros de embarque y desembarque.

#### **Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento el edificio terminal, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos tales como servicio de pintura, impermeabilización, cancelería, instalaciones hidráulica, sanitaria, eléctricas y electromecánicas.

- **Opción 2.** Construcción de nuevo edificio terminal

La alternativa de solución es la construcción de 50 m<sup>2</sup> hacia el lateral derecho del edificio y la construcción de un primer piso que permita contar con una superficie de 636 m<sup>2</sup>. El edificio contará con áreas funcionales como mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea, para la atención de 70 pasajeros de embarque y desembarque.

#### **Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento el edificio terminal, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos tales como servicio de pintura, impermeabilización, cancelería, instalaciones hidráulica, sanitaria, eléctricas y electromecánicas.

### **Edificio SEI**

#### **Opción 1. Rehabilitación y ampliación de las instalaciones del SEI**

La rehabilitación y ampliación de las actuales instalaciones del SEI a 320 m<sup>2</sup>, consiste en ampliar el alojamiento del material, equipamiento y personal que proporciona los servicios de salvamento, así mismo, incluye la rehabilitación general de la estructura metálica la cual se refiere a la limpieza, samblasteo<sup>4</sup> y pintado de la estructura dañada por la oxidación, así como, el mantenimiento del piso y la aplicación de la pintura correspondiente. Asimismo, se construirá una cisterna de 40 m<sup>3</sup> (40,000 litros) a base de concreto reforzado y el cierre automático será mediante una válvula con flotador.

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento las instalaciones del SEI, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos, tales como servicio de pintura, señalización, servicio a instalaciones sanitarias y eléctricas, limpieza y calafateos.

#### **Opción 2. Construcción de nuevas instalaciones del SEI**

La alternativa de solución contempla la construcción de nuevas instalaciones del SEI con una dimensión de 400 m<sup>2</sup>, con techumbre a base de losa acero, con columnas metálicas tipo HSS, muros de block de concreto y piso de firme de concreto, para proporcionar mayor espacio para el alojamiento del material, equipamiento y personal que proporciona los servicios de salvamento, con áreas definidas. Asimismo, el SEI tendrá la reserva de una pipa de agua requerida al Municipio para cubrir la demanda de agua en caso de alguna emergencia (\$3,750 diarios).

#### **Costos de operación y mantenimiento**

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento las instalaciones del SEI, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos, tales como servicio de pintura, impermeabilización, señalización, servicio a instalaciones sanitarias y eléctricas, limpieza y calafateos.

### **Suministro de combustibles a aeronaves**

#### **Opción 1. Construcción de techumbre para autotanques de combustibles**

En esta alternativa se contempla la construcción de una techumbre de 80 m<sup>2</sup> a base de estructura metálica conformada por columnas, montenes y cubierta de lámina acanalada, para el resguardo de 2 autotanques (uno turbosina de 10,000 litros y uno para gasavión de 8,000 litros) para suministrar el combustible a las aeronaves del aeródromo con instalaciones mínimas necesarias de energía, agua y drenaje.

#### **Costos de operación y mantenimiento**

<sup>4</sup> El samblasteo "sand blast" se refiere a la operación de propulsar arena a alta presión contra la estructura metálica para la eliminación de óxido en la superficie, en una misma acción se limpia y pule.

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento los autotankes de combustibles y las instalaciones, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos tales como servicio y pintura.

- **Opción 2.** Construcción de instalaciones para los autotankes de combustibles

La alternativa de solución contempla la construcción de 100 m<sup>2</sup> de instalaciones a base de columnas metálicas de armadura y como cubierta, largueros de montenes, forrado por lámina acanalada, para el resguardo de 2 autotankes (uno turbosina de 10,000 litros y uno para gasavión de 8,000 litros), que incluya pararrayos, tierra física, luces de obstrucción e instalaciones de energía, agua y drenaje.

#### Costos de operación y mantenimiento

Los costos operación señalados corresponden a los necesarios para mantener en funcionamiento los autotankes de combustibles y las instalaciones, así mismo, los costos de mantenimiento se refieren a los preventivos tales como servicio de pintura, impermeabilización, señalización, servicio a instalaciones.

### Justificación de la alternativa de solución seleccionada

Se consideran como mejores alternativas la reposición de carpeta asfáltica en camino de acceso y vialidad de acceso a hangares y construcción de camino de acceso al aeropuerto, rehabilitación y ampliación de estacionamiento con concreto asfáltico, remodelación y ampliación de edificio terminal, rehabilitación y ampliación de las instalaciones del SEI y la construcción de cubierta para autotankes de combustibles, debido a que presenta un menor valor actual de costos. A continuación se presentan la evaluación individual de cada acción.

#### Accesos viales al Aeropuerto

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es el reposición de carpeta asfáltica en camino de acceso y vialidad de acceso a hangares y construcción de camino de acceso al aeropuerto, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son 25.8% menores a los de la otra alternativa.

#### Costo de inversión, mantenimiento y operación.

	<b>Alternativa 1: Reposición de carpeta asfáltica en camino de acceso y vialidad de acceso a hangares y construcción de camino de acceso al aeropuerto</b>	<b>Alternativa 2: Reposición de mezcla asfáltica en camino de acceso y vialidad de acceso a hangares y ampliación del camino de acceso.</b>
Costo Inversión	3,789,267.00	5,435,101.95
Costo de operación	259,731.97	271,493.55
Costo de mantenimiento	728,516.51	728,745.84
Vida útil	10 años	15 años
VAC (pesos)	4,721,246	6,377,182
CAE (pesos)	768,361	838,432

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

### **Estacionamiento**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es el rehabilitación y ampliación de estacionamiento con concreto asfáltico, debido a que a que los costos de inversión y mantenimiento son 21.2% menores a los de la otra alternativa.

#### **Costo de inversión, mantenimiento y operación.**

	<b>Alternativa 1: Rehabilitación y ampliación de estacionamiento con concreto asfáltico</b>	<b>Alternativa 2: Rehabilitación y ampliación de estacionamiento con losas de concreto</b>
Costo Inversión	1,742,626.30	2,298,536.78
Costo de operación	950,238.93	1,143,130.74
Costo de mantenimiento	411,770.20	500,119.70
Vida útil	10 años	10 años
VAC (pesos)	3,194,457	3,830,660
CAE (pesos)	519,883	623,422

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

### **Edificio Terminal**

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la rehabilitación y ampliación de edificio terminal, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son 28.7% menores a los de la otra alternativa.

#### **Costo de inversión, mantenimiento y operación.**

	<b>Alternativa 1: Rehabilitación y ampliación de edificio terminal</b>	<b>Alternativa 2: Ampliación del edificio terminal y construcción de un primer piso</b>
Costo Inversión	12,100,440.00	20,240,000.00
Costo de operación	938,422.30	875,860.82
Costo de mantenimiento	6,256,148.68	5,943,341.25
Vida útil	30 años	30 años
VAC (pesos)	18,622,987	25,935,129
CAE (pesos)	1,975,512	2,751,179

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

### Edificio SEI

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es la de rehabilitación y ampliación de las instalaciones del SEI, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son 67.7% menores a los de la otra alternativa.

#### Costo de inversión, mantenimiento y operación.

	Alternativa 1: Rehabilitación y ampliación de las instalaciones del SEI	Alternativa 2: Construcción de nuevas instalaciones del SEI
Costo Inversión	1,386,792.00	6,695,652.17
Costo de operación	950,238.93	1,076,937.45
Costo de mantenimiento	380,095.57	633,492.62
Vida útil	10 años	30 años
VAC (pesos)	2,812,654	9,151,235
CAE (pesos)	457,746	970,756

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

### Suministro de combustibles a aeronaves

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, la alternativa que presenta un menor Costo Anual Equivalente (CAE) es el construcción de techumbre para autotanques de combustibles, debido a que a que los costos de inversión, operación y mantenimiento son 23.7% menores a los de la otra alternativa.

#### Costo de inversión, mantenimiento y operación de suministro de combustibles a aeronaves

	Alternativa 1: Construcción de techumbre para autotanques de combustibles	Alternativa 2: Construcción de instalaciones para los autotanques de combustibles
Costo Inversión	1,133,000.00	1,430,000.00
Costo de operación	71,445.67	107,168.51
Costo de mantenimiento	214,337.01	321,505.52
Vida útil	10 años	10 años
VAC (pesos)	1,357,919	1,781,974
CAE (pesos)	220,995	290,008

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Nota: a) Los costos de operación y mantenimiento son a lo largo del horizonte de evaluación y se presentan en Valor Actual.

# Ficha Técnica

## IV. Análisis de la Situación Con-Proyecto

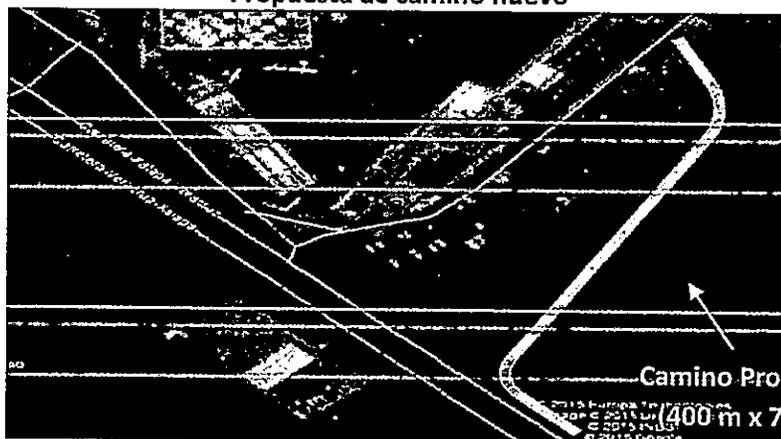
### Descripción del Proyecto

El Aeropuerto "El Lencero" lleva a cabo operaciones comerciales y generales de forma diaria, por lo que es necesario que sus instalaciones se encuentren en condiciones de operar conforme a lo establecido en las diversas normatividades en materia de aviación civil, principalmente lo establecido en la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012"<sup>5</sup>, la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. Por lo anterior, el proyecto consiste en rehabilitar y ampliar la capacidad de servicio de la siguiente infraestructura: accesos viales al aeropuerto, estacionamiento, edificio terminal, edificio SEI y suministro de combustibles a aeronaves. En este sentido, la alternativa adoptada es la que presenta un menor valor actual de costos, misma que se desarrolla a continuación.

**Rehabilitación de camino de acceso y vialidad de acceso a hangares y construcción de nuevo camino de acceso al aeropuerto.**

La rehabilitación del camino con una longitud de 300 m y 7.5 m de ancho (2,250 m<sup>2</sup>) y de la vialidad para servicio de acceso hacia los hangares, con una longitud de 450 m y 5 m de ancho (2,250 m<sup>2</sup>), consisten en trabajos de levantamiento y reposición de toda la sección de carpeta asfáltica (5 cm), y colocación de un geotextil que impida reflejar las fallas de las capas subyacentes.

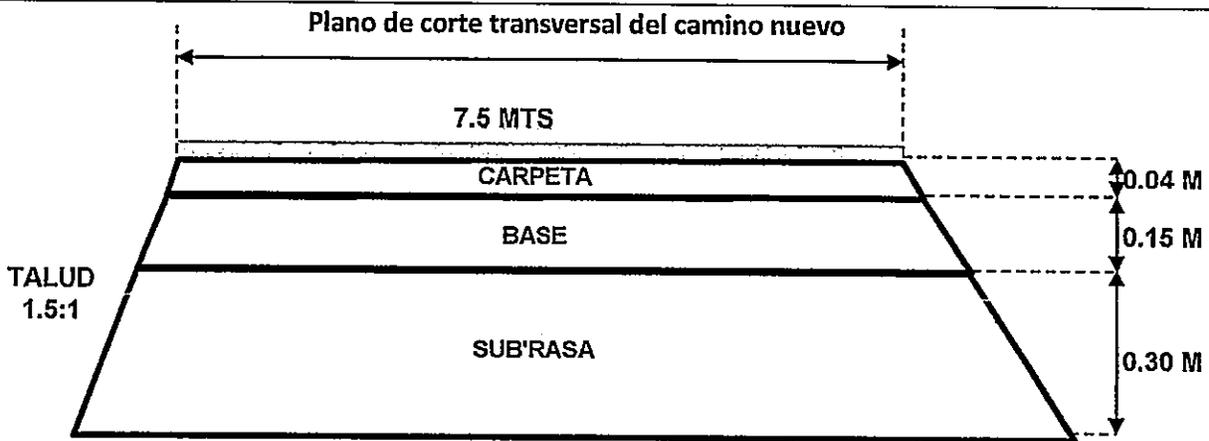
### Propuesta de camino nuevo



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Asimismo, se construirá un nuevo camino con una longitud de 400 m y 7.5 m de ancho (3,000 m<sup>2</sup>), para el cual se realizarán trabajos de desmonte, despalme, excavación en corte, se colocara concreto asfáltico de 5 cm, con base hidráulica de 15 cm y capa subrasante de 30 cm, así como un riego de impregnación.

<sup>5</sup> La circular es de orden público y de observancia obligatoria para los permisionarios, concesionarios y operadores de aeródromos civiles para la planificación, diseño, construcción y operación de aeródromos en los cuales la Autoridad Aeroportuaria como ente regulador certifique su operación cómo será el caso del presente aeródromo. Las especificaciones contenidas responden a lo descrito en el anexo 14 vol. I del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, la Ley d Aeropuertos, la Ley de Aviación Civil y sus respectivos reglamentos.



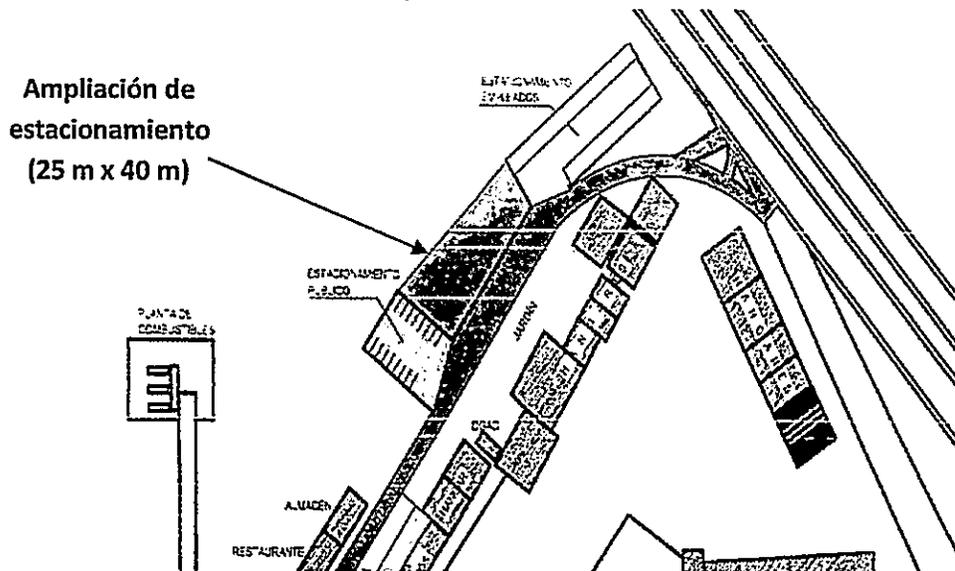
Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Finalmente se colocarán los señalamientos horizontales como lo son las rayas laterales y centrales del camino.

**Rehabilitación y ampliación de estacionamiento público de la terminal de pasajeros.**

La rehabilitación y ampliación del estacionamiento a 1,391 m<sup>2</sup> consiste trabajos de fresado, despalmado, excavación en corte, colocación de capa subrasante, base hidráulica, riego de liga, concreto asfáltico y señalamiento horizontal. Una vez colocado el riego de liga se procederá al tendido de la mezcla del concreto asfáltico, utilizando una máquina extendidora finisher, extendiéndose a una temperatura promedio de 100°C a 110°C, formando una franja de mezcla asfáltica. Cuando la mezcla asfáltica este extendida y debidamente acomodada con rastrillos de peine ancho, se compactará a una temperatura mayor de 100°C, utilizando inicialmente un rodillo liso de 7 toneladas, para dar un primer armado, y posteriormente un rodillo de neumáticos de 15 toneladas de peso y por último, rodillo liso para borrar las huellas del planchado.

**Esquema Estacionamiento**



Fuente: Aeropuertos y Servicio Auxiliares.

Dichas obras son necesarias para albergar 56 cajones de estacionamiento de automóviles para pasajeros al descubierto.

**Rehabilitación y ampliación del Edificio Terminal**

El proceso de rehabilitación de la superficie actual del edificio terminal (268 m<sup>2</sup>) se encuentra basado en el reemplazo de algunos materiales en las distintas áreas del edificio terminal. En la fachada se pintarán los muros, en el interior se limpiará toda la estructura de acero para colocar pintura de esmalte y a los muros divisorios se les aplicará pintura vinílica. Asimismo, se considera el uso de lámparas ahorradoras de energía para la iluminación del edificio. Asimismo, la ampliación en una superficie de 400 m<sup>2</sup> se realizará hacia la vialidad de acceso y el lateral derecho del propio edificio, con áreas funcionales como mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea, para la atención de 70 pasajeros de embarque y desembarque.



### **Rehabilitación y ampliación de las instalaciones del SEI**

La rehabilitación y ampliación de las actuales instalaciones del SEI a 320 m<sup>2</sup>, consiste en ampliar el alojamiento del material, equipamiento y personal que proporciona los servicios de salvamento, así mismo, incluye la rehabilitación general de la estructura metálica la cual se refiere a la limpieza, samblasteo y pintado de la estructura dañada por la oxidación, así como, el mantenimiento del piso y la aplicación de la pintura correspondiente. Asimismo, se construirá una cisterna de 40 m<sup>3</sup> (40,000 litros) a base de concreto reforzado y el cierre automático de la misma será mediante una válvula con flotador.

### **Construcción de techumbre para autotanques de combustibles**

Los autotanques (turbosina y gasavión) estarán alojados bajo una techumbre de 80 m<sup>2</sup>, a base de estructura metálica conformada por columnas, montenes y cubierta de lámina acanalada, con recubrimiento anticorrosivo y de acabado, piso doblemente armado de 20 cm de espesor, cimentación a base de zapatas aisladas, dados y traveses de liga, así como rampa de acceso de plataforma comercial, de concreto armado f'c= 250 kg/cm<sup>2</sup>.

Descripción de los componentes del proyecto				
Componente	Descripción	Acciones	Monto por acción (incluye IVA)	Monto total (incluye IVA)
Accesos viales al Aeropuerto	Implementar...  Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Rehabilitación del camino de acceso actual y vialidad de acceso a hangares	2,061,388.44	5,531,105.04
		Construcción de nuevo camino de acceso	2,334,161.28	
		Supervisión de obras	439,555.32	
		Proyecto ejecutivo de rehabilitación de camino de acceso	696,000.00	
Estacionamiento	Implementar un espacio para albergar 56 cajones de estacionamiento.  Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Rehabilitación y ampliación de estacionamiento	1,837,678.15	2,311,446.51
		Supervisión de obras	183,768.36	
		Proyecto ejecutivo de rehabilitación de estacionamiento	290,000.00	
Edificio Terminal	Implementar...  Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Rehabilitación y ampliación de edificio terminal	12,760,464.00	14,732,510.40
		Supervisión de obras	1,276,046.40	
		Proyecto ejecutivo de rehabilitación y ampliación de edificio terminal	696,000.00	
Edificio SEI	Cubrir las necesidades de seguridad aeroportuaria mediante una unidad de Salvamento y Extinción de Incendios  Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Rehabilitación y ampliación de Edificio SEI	1,462,435.20	2,803,246.72
		Supervisión de obras	187,872.00	
		Construcción de cisterna	716,880.00	
		Proyecto ejecutivo de rehabilitación de Edificio SEI	406,000.00	
Autotanques	Cubrir las necesidades de seguridad de los autotanques de suministro de combustible.  Incluye supervisión técnica y administrativa de la obra para el control de avances, físico, financiero y programado.	Construcción de techumbre para autotanques de combustibles	477,920.00	525,712.00
		Supervisión de obras	47,792.00	
<b>GRAN TOTAL</b>				<b>\$ 25,904,020.67</b>

Fuente: ASA de acuerdo a proyectos similares.

#### Aspectos técnicos relevantes

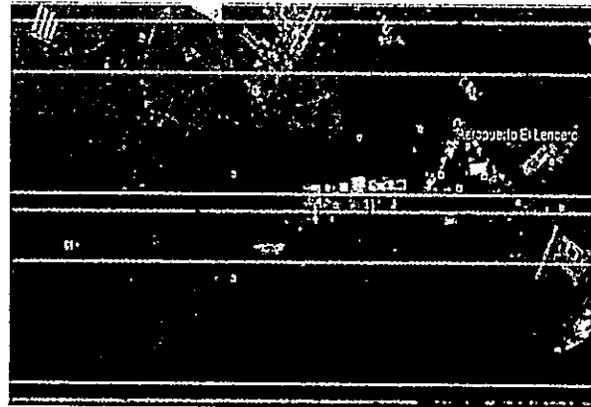
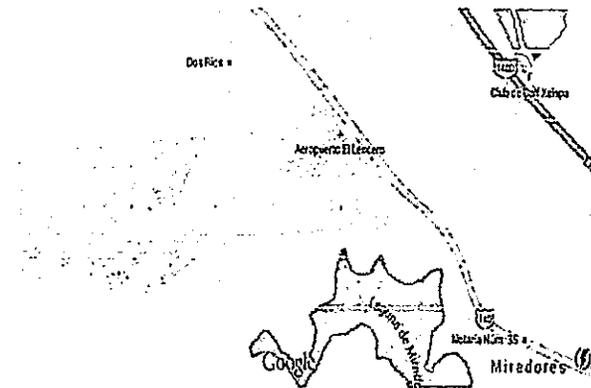
En referencia al terreno en el cual se realizarán las obras civiles, no existen limitantes en cuanto a los servicios que debe tener el predio, ya que únicamente es necesario que se cuente al menos con una brecha o camino de terracería, con el objeto de poder trasladar los materiales para realizar la obra civil, así como los equipos correspondientes.

Asimismo, en referencia a las características propias del terreno para la cimentación y construcción de la infraestructura, se cuenta con la superficie de terreno necesaria, cada acción contará con obra civil acorde a la mecánica de suelo correspondiente.

#### Aspectos legales relevantes

Las acciones contempladas en el presente proyecto no presentan algún requisito o impedimento legal debido a que son acciones de mantenimiento mayor (rehabilitación) a infraestructura existente y que para realizar a las mismas no es necesario algún permiso especial.

#### Plano de localización del proyecto



#### Aspectos ambientales más relevantes

Las obras señaladas en el presente estudio no presentan algún impacto ambiental, debido a que su propósito es dar mantenimiento mayor a la infraestructura existente no se contempla ampliación alguna en las mismas. En este sentido tenemos que:

- Los terrenos en los que se encuentra el aeródromo están lo suficientemente impactados, las obras no incrementarían dichos impactos.
- Derivado de las acciones realizadas en el pasado, no se cuenta con vegetación forestal en las áreas donde se pretenden realizar las obras.
- La fauna observada está relacionada al tipo de vegetación que se encuentra en los aeródromos, representada principalmente por herbáceas, zacatal y pastizales; ninguna de las especies observadas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### Análisis de la oferta

La realización de las diferentes obras permitirá cubrir los requisitos técnicos señalados en diversas normatividades.

#### *Accesos viales al Aeropuerto*

El acceso principal al Aeropuerto proviene de la carretera federal Xalapa-Veracruz, el cual cuenta con un camino de acceso con una longitud de 400 m y 7.50 m de ancho (3,000 m<sup>2</sup>), con dos carriles de un solo sentido. Su superficie es de carpeta asfáltica, no presenta grietas tanto longitudinales como transversales, así como, desprendimiento de material pétreo y deformaciones.

El camino de salida cuenta con una longitud de 300 m y 7.5 m de ancho (2,250 m<sup>2</sup>), tiene 2 carriles de un solo sentido. Su superficie es de carpeta asfáltica, no presenta grietas tanto longitudinales como transversales, así como, desprendimiento de material pétreo, deformaciones y envejecimiento.

Asimismo, la vialidad para servicio de acceso hacia los hangares, la cual proviene de la carretera federal Xalapa-Veracruz, tiene en una longitud de 450 m y 5 m de ancho (2,250 m<sup>2</sup>), mismo que no presenta grietas ni longitudinales ni transversales.

#### *Estacionamiento Público*

El estacionamiento se ubicará en una superficie de 1,391 m<sup>2</sup> pavimentada con concreto asfáltico y contará con 56 espacios delimitados para los vehículos, además, de señalamiento horizontal.

### Análisis de la demanda

El análisis de la demanda se desarrolla para cada área funcional del aeropuerto de Atlangatepec considerando que el diseño del aeropuerto permite atender aeronave de tipo C, las cuales tienen una capacidad de 50 pasajeros, por lo que es necesario que la infraestructura aeroportuaria responda al menos a dicha capacidad.

#### *Accesos viales al Aeropuerto*

#### *Estacionamiento público*

Actualmente el aeródromo realiza 2 operaciones diarias México-Xalapa-México, donde cada operación de aterrizaje con lleva otra de despegue, por lo que en un momento determinado se pueden presentar 100 usuarios de servicio, en este sentido se contempla un factor de ocupación del mismo, alrededor del 55%, por lo que serían necesarios 55

### *Edificio Terminal*

El edificio terminal abarca una superficie de 668 m<sup>2</sup> en un solo nivel. Tendrá la capacidad de atender 70 pasajeros prestando un servicio de categoría D y contará con áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

### *Edificio SEI*

Las instalaciones del SEI tiene una superficie de 320 m<sup>2</sup>, el cual se encuentra construido a base de columnas metálicas de armadura y como cubierta, largueros de montenes, forrado por lámina acanalada y soportes de la cubierta, mismos que se encuentra en buen estado. La plataforma del cobertizo con una superficie de 220 m<sup>2</sup> para el estacionamiento de las unidades de servicio, no presenta agrietamientos en las losas de concreto y envejecimiento de las mismas. Asimismo, cuenta con área general de 100 m<sup>2</sup> para el alojamiento del material, equipamiento y personal que proporciona los servicios de salvamento.

lugares de estacionamiento, dentro de los cuales no son considerados lugares para personal del aeropuerto, debido a que estos cuentan con su propio estacionamiento, asimismo, no son considerados lugares para los usuarios de aviación general, con objeto de no sobreestimar la demanda.

### *Edificio Terminal*

De acuerdo a la capacidad de pasajeros que puede atender el tipo de aeronave (C) que alcanza operar en el aeropuerto, la capacidad es de 70 pasajeros<sup>6</sup>, por lo que con objeto de prestar un servicio de categoría D, es necesario que la terminal cuente al menos con una dimensión de 630 m<sup>2</sup>, la cual debe tener áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

### *Edificio SEI*

Las instalaciones del SEI deben cubrir las necesidades de una unidad básica de Salvamento y Extinción de Incendios, la cual conforme al tipo de aeródromo debe contar al menos con las áreas:

- Resguardo de vehículos, en la cual puedan estacionarse los vehículos de salvamento y extinción de incendios
- Almacenamiento de equipo de salvamento y extinción de incendios, la cual permita guardar y conservar en buen estado el equipamiento, herramientas, materiales, polvo y espuma extintora
- Personal de guardia, la cual debe incluir área acondicionamiento, comedor, sala, descanso y baño vestidor
- Patio de maniobras, el cual es un espacio designado para el tránsito de vehículos y personal necesario para la atención de

<sup>6</sup> El espacio requerido por pasajero es de entre 9 y 12 m<sup>2</sup>. Se considera 2 operaciones: llegada y salida de una aeronave de tipo C, con capacidad de 50 pasajeros y un factor de ocupación del 70%.

*Suministro de combustibles a aeronaves*

El aeródromo cuenta con 2 autotanques para servicio directo a las aeronaves, (uno turbosina de 10,000 litros y uno para gasavión de 8,000 litros), los cuales se ubican aledaños al SEI, los cuales se alojarán bajo una techumbre de 80m<sup>2</sup>.

emergencias, así como para el traslado y mantenimiento de suministros y repuestos del equipamiento y herramienta. Así como para realización de prácticas.

- Cisterna para el abastecimiento de la unidad de extinción de incendios.

Considerando que al menos será necesario contar con cuatro personas, dos vehículos y equipamiento y herramientas necesarias para la operación del SEI, el espacio mínimo para cada área se indica a continuación:

Área	Espacio mínimo
Resguardo de vehículos	130 m <sup>2</sup>
Personal de guardia	100 m <sup>2</sup>
Almacenamiento de equipo	100 m <sup>2</sup>
Maniobras	100 m <sup>2</sup>

*Suministro de combustibles a aeronaves*

Los autotanques de turbosina y gasavión para el suministro directo de combustible a las aeronaves del tipo ATR-42, así como a avionetas y aviones ligeros, deben estar resguardadas bajo una techumbre con instalaciones mínimas necesarias de energía, agua y drenaje.

**Interacción Oferta-Demanda**

En este apartado se identifica y describe la situación con proyecto del aeródromo a partir de la interacción de la oferta y de la demanda. Para ello se presentan los distintos elementos que integran cada uno de los componentes de proyecto anteriormente mencionados y se indica el estado que guardan (oferta) en relación al que deben tener (demanda) conforme a la normatividad o servicio que deben proporcionar.

*Accesos viales al Aeropuerto*

El camino de acceso al Aeropuerto tiene 2 carriles de un solo sentido, el cual es nuevo, el camino de salida tiene 2 carriles de un solo sentido, su superficie de recubrimiento es asfalto, misma que será rehabilitada, asimismo, el acceso a hangares, su superficie de recubrimiento es asfalto, la cual será rehabilitada. La superficie de rodamiento se desgastará conforme transcurra el horizonte de evaluación del proyecto y su probable estado se muestra en la siguiente tabla.

Estado del camino de acceso y estacionamiento durante el horizonte de evaluación

Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Camino de acceso de Estado de la carpeta asfáltica	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Regular

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Estacionamiento

El estacionamiento se pavimentará, delimitará y señalizará el cual tendrá una capacidad mínima de 55 cajones de estacionamiento. La superficie de rodamiento se desgastará conforme transcurra el horizonte de evaluación del proyecto y su probable estado se muestra en la siguiente tabla.

Estado del camino de acceso y estacionamiento durante el horizonte de evaluación

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Estacionamiento	Nivel de servicio	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Regular

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Edificio Terminal

De acuerdo a la capacidad de pasajeros que puede atender el tipo de aeronave (C) que alcanza operar en el aeropuerto, la capacidad es de 50 pasajeros, por lo que con objeto de prestar un servicio de categoría D, es necesario que la terminal cuente al menos con una dimensión de 630 m<sup>2</sup>, la cual debe tener áreas específicas para mostradores de atención, puntos de inspección, sala de última espera, sala de reclamo de equipaje, baños, oficinas de autoridades, administrador y línea aérea.

Estado del edificio terminal durante el horizonte de evaluación

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Edificio Terminal	Nivel de servicio	Bueno									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### Instalaciones del SEI

Las instalaciones del SEI deben cubrir las necesidades de una unidad básica de Salvamento y Extinción de Incendios, en este sentido la demanda actual de espacios será cubierta con el proyecto y en algunos casos ligeramente superior, lo anterior se debe a que la opción de menor costo es la ampliación de los mismos, por lo que se hace necesario respetar el actual diseño arquitectónico lo que genera ciertos espacios muertos. De esta manera únicamente se considera que no existe algún déficit de los mismos durante el horizonte de evaluación del proyecto. Asimismo, el proyecto establece una salida rápida a la calle de rodaje, la cual desemboca en la pista de aterrizaje permitiendo que se pueda llegar en menos de 3 minutos a cualquier extremo de la misma

Estado de las Instalaciones del SEI durante el horizonte de evaluación

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Resguardo de vehículos	Espacio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal de guardia	Espacio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenamiento de equipo	Espacio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maniobras	Espacio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acceso a pista	Acceso directo a pista	SI									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### *Suministro de combustibles a aeronaves*

Actualmente los autotanques de turbosina y gasavión, cuentan con una cubierta para su protección en la espera de la prestación de los servicios, lo cual contribuye a la conservación de los mismos.

#### Estado del almacenamiento de combustible durante el horizonte de evaluación

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Autotanques	Instalaciones de resguardo	SI									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ASA.

### **Diagnóstico de la situación con proyecto**

La realización de las acciones contempladas en el presente proyecto permitirá al Aeropuerto de El Lencero en el estado de Veracruz, cumplir con los requisitos mínimos para la prestación de servicios de aviación civil, tanto comercial como general, para ello se eliminarán los déficits durante el horizonte de evaluación del proyecto en materia de:

- Acceso viales al aeropuerto
- Estacionamiento
- Atención en el Edificio Terminal
- Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios
- Suministro de combustibles a aeronaves

# Ficha Técnica



## VII. Identificación y cuantificación de costos y beneficios

Identificación de costos				
Tipo de Costo	Descripción	Cantidad	Cuantificación*	Periodicidad
Inversión	Proyectos ejecutivos: rehabilitación y ampliación de edificio, rehabilitación de camino de acceso, rehabilitación de estacionamiento y rehabilitación de Edificio SEI	4	1,800,000.00	Una vez al inicio del proyecto
	Rehabilitación y ampliación de edificio terminal	1	12,100,440.00	Una vez al inicio del proyecto
	Rehabilitación de acceso vial a terminal de pasajeros y hangares, y construcción de camino de acceso nuevo	1	4,168,194.00	Una vez al inicio del proyecto
	Rehabilitación y ampliación del estacionamiento	1	1,742,626.30	Una vez al inicio del proyecto
	Rehabilitación y ampliación de edificio SEI	1	2,066,592.00	Una vez al inicio del proyecto
	Construcción de techumbre para autotanques de combustibles y construcción de cisterna	1	453,200.00	Una vez al inicio del proyecto
Operación	Rehabilitación y ampliación de edificio terminal	1	90,000.00	Anual
	Rehabilitación de acceso vial a terminal de pasajeros y hangares, y construcción de camino de acceso nuevo	1	41,000.00	Anual
	Rehabilitación y ampliación del estacionamiento	1	150,000.00	Anual
	Rehabilitación y ampliación de edificio SEI	1	153,500.00	Anual
	Construcción de techumbre para autotanques de combustibles y construcción de cisterna	1	10,000.00	Anual
Mantenimiento	Rehabilitación y ampliación de edificio terminal	1	60,000.00	Anual
	Rehabilitación de acceso vial a terminal de pasajeros y hangares, y construcción de camino de acceso nuevo	1	115,000.00	Anual
	Rehabilitación y ampliación del estacionamiento	1	65,000.00	Anual
	Rehabilitación y ampliación de edificio SEI	1	93,000.00	Anual
	Construcción de techumbre para autotanques de combustibles y construcción de cisterna	1	30,000.00	Anual
<b>Total de la Inversión (no incluye IVA)</b>			<b>\$</b>	<b>22,331,052.30</b>

\*Sumatoria del concepto a lo largo del proyecto de inversión.

# Ficha Técnica



## Condiciones Generales

El Aeropuerto de El Lencero en el estado de Veracruz, en el cual la infraestructura del aeródromo se encuentra en malas condiciones y no cumple con las dimensiones y características necesarias para la provisión de los servicios de: 1) Accesos viales al Aeropuerto, 2) Estacionamiento, 3) Atención en Edificio Terminal, 4) Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios, 5) Suministro de combustibles a aeronaves. A través de la realización de las obras y acciones señaladas en el presente proyecto los anteriores elementos cubrirán su función durante el horizonte de evaluación, permitiendo cumplir con los requisitos mínimos para la prestación de servicios de aviación civil, tanto comercial como general establecidos en diversas normatividades entre las que destacan la "Circular Obligatoria, CO DA-04/07 R-1 emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de abril de 2012", la cual establece los requisitos para regular la construcción, modificación y operación de aeródromos. Las opciones presentadas son las de menor costo para la provisión de los servicios anteriormente mencionados con lo cual se garantiza la eficiencia en la administración de los recursos.

## Responsables de la Información

Ramo: 09 Sector Comunicaciones y Transportes

Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Área Responsable: Gerencia de Estudios Auxiliares

	Nombre	Puesto	Correo	Teléfono
<b>Autorizó</b>	Marco Antonio Carreón Acosta	Gerente de Estudios Técnicos	<a href="mailto:macarreona@asa.gob.mx">macarreona@asa.gob.mx</a>	51 33 10 00 ext 2249

Responsable de la Información: David E. De Jesús Zúñiga

Teléfono: 51-33-10-00 ext: 1339

Correo electrónico: dedejesusz@asa.gob.mx

Versión	Fecha
Pública	

<b>Aeropuertos y Servicios Auxiliares</b> 	<b>INFORMACIÓN CONFIDENCIAL</b>	
	Dirección de Contratos	
	Tipo de documento: <b>Presupuesto</b>	
	Plazo de vigencia: <b>7 años</b>	
	Plazo de ejecución: <b>12 años</b>	
	Fundamentación Legal: <b>LFTAES Art. 13 Frase I y IV</b>	
	Fecha de constitución: <b>05/02/2015</b>	
Fecha de actualización: <b>05/02/2015</b>		
Nombre y Dato de la Unidad de la Unidad Administrativa: <b>Ing. Mauricio Omar Amalino Villavicencio</b>		



# Ficha Técnica

PPI  Estudios de Preinversión para

## I. Información general del PPI

El presente documento está destinado a registrar:

Infraestructura económica  
 Infraestructura social

Infraestructura gubernamental  
 Inmuebles  
 Adquisiciones  
 Mantenimiento  
 Otros Programas

Nombre del PPI: **Programa de adquisición de parque vehicular para estaciones de combustibles 2015-2016**

Otros Proyectos

Unidad Responsable: **Aeropuertos y Servicios Auxiliares**

Tipo de PPI:

Subclasificación de PPI: **Aeropuertos**

Fuentes de financiamiento:		
Origen	%	Monto (Incluye IVA)
Recursos propios	100.00	\$144,309,915

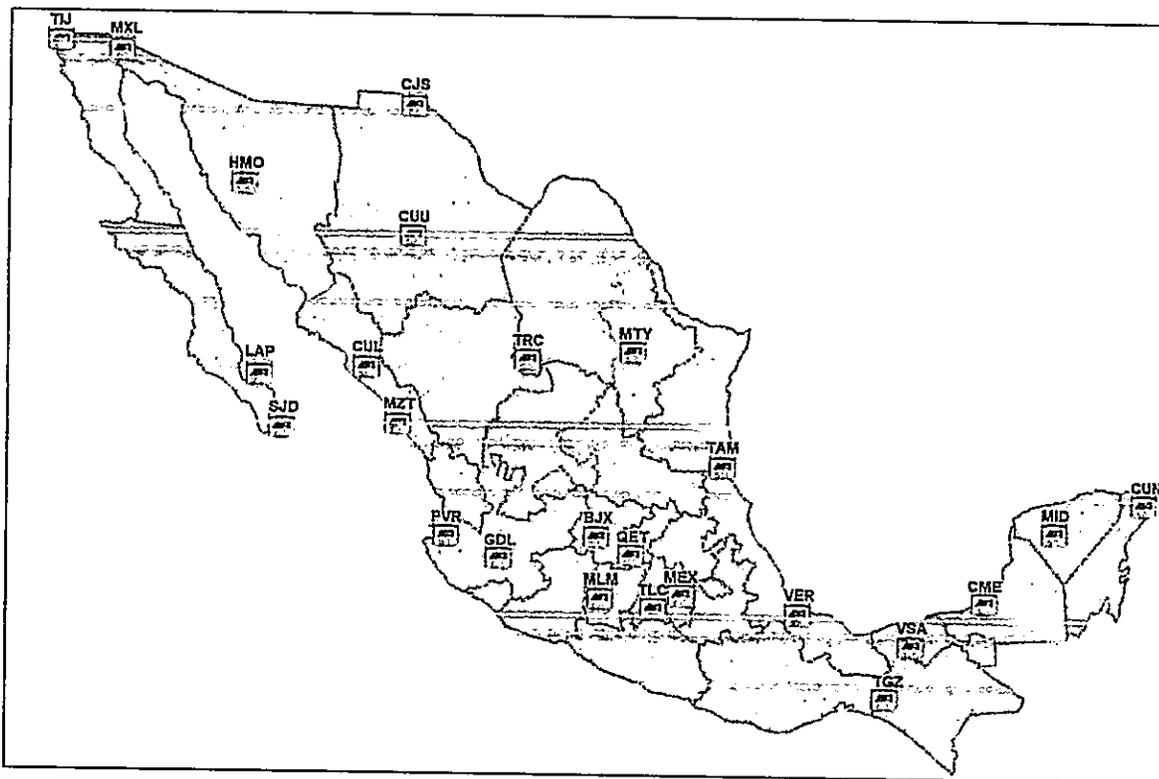
\*En caso de que se pretenda registrar estudios de preinversión se deberá incluir el numeral VIII (Estudios de Pre-Inversión) como parte de la Ficha Técnica

Monto total de inversión	
Monto de Inversión: (con IVA, para registro)	\$144,309,915
Monto de Inversión: (sin IVA, para evaluación)	\$124,405,099
Monto para estudios: (en caso que aplique)	\$0.00

Horizonte de evaluación	
Fecha de Inicio de Ejecución:	01/01/2015
Fecha de Término de Ejecución:	31/12/2016
Número de Años de Operación:	10 años

Calendario de inversión	
Año	Monto (Incluye IVA)
2015	\$61,328,500
2016	\$82,981,415
<b>Total</b>	<b>\$144,309,915</b>

## Localización Geográfica



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Estación		Clave	Coordenadas Geográficas (ARP)				Atendida con este PPI
Dirección			latitud	longitud	latitud	longitud	
Carretera Silao-León km 5.5, Col. Nuevo México, CP. 36270, Silao, Guanajuato.	Bajío	BJX	20° 58'41.07 "N	101° 28'12.36 "O	20.978075	101.4701	Sí
Km.22, Carretera Cancún-Chetumal, municipio Benito Juárez, Cancún, Q. Roo. C.P. 77565	Cancún	CUN	21° 2'39.73 "N	86° 52'32.82 "O	21.044369	86.875783	Sí
Km. 14, Boulevard Juan Pablo II, Chihuahua, Chihuahua, C.P. 31390	Chihuahua	CUU	28° 42'12.70 "N	105° 58'17.78 "O	28.703528	105.971606	Sí
Avenida Aeropuerto Calle 31, Ciudad del Carmen, Camp. CP 24190	Ciudad del Carmen	CME	18° 39' 0.64" N	91° 48' 8.24"O	18.6501773	91.8022888	Sí
Km. 18.5, Carretera Panamericana, Zona Federal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP.32690.	Ciudad Juárez	CJS	31° 38'3.50 "N	106° 26'16.73 "O	31.634306	106.437981	Sí
Domicilio Conocido, carretera Aeropuerto Internacional de Cozumel, Isla de Cozumel Q.Roo, C.P. 77600	Cozumel	CZM	20° 30'51.69 "N	86° 55'50.61 "O	20.514358	86.930725	
Carretera Navolato km. 4.5, Col. Bachigualato, C.P. 80130, Culiacán Sinaloa.	Culiacán	CUL	24° 45'49.14 "N	107° 28'10.83 "O	24.76365	107.469675	Sí
Carretera Guadalajara-Chapala km. 17.5, Municipio Tlajomulco de Zúñiga, C. P. 45659 Guadalajara Jalisco.	Guadalajara	GDL	20° 31'48.47 "N	103° 18'21.80 "O	20.530131	103.306056	Sí
Carretera bahía de Kino km. 9.5., CP. 83220 Hermosillo, Sonora.	Hermosillo	HMO	29° 5'26.54 "N	111° 3'23.01 "O	29.090706	111.056392	Sí
Carretera Transpeninsular km. 13, col. Ejido Chametla, C. P. 23091 La Paz, Baja California Sur.	La Paz	LAP	24° 4'46.99 "N	110°21'57.10 "O	24.079719	110.365861	Sí

Carretera Internacional al sur s/n, Mazatlán, Sinaloa, C.P. 82000	Mazatlán	MZT	23° 10'11.18 "N	106° 15'54.66 "O	23.169772	106.265183	SI
Km. 4.5, carretera Mérida UMAN CP. 97291	Mérida	MID	20° 55'48.96 "N	89° 39'54.31 "O	20.930267	89.665086	SI
Carretera Mesa de Andrade s/n, Col. Mesa De Andrade, C. P. 21000 Mexicali, Baja California Norte.	Mexicali	MXL	32° 37'35.40 "N	115° 14'38.39 "O	32.6265	115.243997	SI
Av. 602 No. 161, Zona Federal del AICM, Delegación Venustiano Carranza, México, D. F., C. P. 15620	México	MEX	19° 26'46.43 "N	99° 4'28.35 "O	19.446231	99.074542	SI
Sitio Carretera Miguel Alemán Km. 24, Cd. Apodaca, N. L., C. P. 66600	Monterrey	MTY	25° 46'29.01 "N	100° 7'5.23 "O	25.774725	100.118119	SI
Carretera Morelia-Zinapécuaro km. 27, Municipio Álvaro Obregón, c. P. 58920 Morelia, Michoacán.	Morelia	MLM	19° 50'38.56 "N	101° 1'27.19 "O	19.844044	101.024219	SI
Km. 7.5, Carretera a Tepic, Puerto Vallarta, Jalisco, CP.48311	Puerto Vallarta	PVR	20° 40'44.28 "N	105° 14'50.26 "O	20.678967	105.247294	SI
Carretera Querétaro-Tequisquilapan n°22500, Municipio De Colón C.P. 76270, Querétaro, Querétaro.	Querétaro	QET	20° 37'15.61 "N	100° 10'51.41 "O	20.621003	100.180947	SI
Carretera Transpeninsular km. 43.5, Col. Las Veredas, Municipio los cabos, C. P. 23420 San José del Cabo B.C.S	San José del Cabo	SJD	23° 9'35.82 "N	109° 42'58.93 "O	23.15995	109.716369	SI
Boulevard Adolfo López Mateos 1001, Tampico Tamaulipas, C.P. 89339.	Tampico	TAM	22° 17'49.52 "N	97° 52'30.72 "O	22.297089	97.8752	SI
Carretera Aeropuerto s/n, Mesa de Otay C. P. 22300 Tijuana, B. C. N	Tijuana	TIJ	32° 32'42.95 "N	116° 58'8.92 "O	32.545264	116.969144	SI
Boulevard Miguel Alemán no. 1000 San Pedro Totoltepec C.P. 50130, Toluca, Estado de México.	Toluca	TLC	19° 20'43.96 "N	99° 34'22.48 "O	19.345544	99.572911	SI
km. 9, Carretera Torreón-San Pedro, Torreón, Coahuila, C.P. 27016.	Torreón	TRC	25° 33'37.04 "N	103° 23'54.97 "O	25.560289	103.398603	SI
Carretera Veracruz, Jalapa Las Bajadas, Veracruz, Veracruz, C.P. 91698.	Veracruz	VER	19° 8'25.57 "N	96° 10'49.74 "O	19.140436	96.180483	SI
Km.13, Carretera Villahermosa-Macuspana, Poblado Dos Montes, Centro, Tabasco. C.P.86280.	Villahermosa	VSA	17° 59'28.88 "N	92° 49'0.18 " O	17.991356	92.816717	SI

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

## II..Alineación Estratégica

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018	<p><b>Objetivo 1. Comunicar poblaciones y generar traslados seguros.</b></p> <p><b>Objetivo 4.9 Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica</b></p> <p>Estrategia 4.9.1 Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.</p>	<p>Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.</p>

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018	Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.	Ampliar y modernizar la red de ASA, mejorando el equipamiento, ampliando edificios, áreas operacionales y comerciales de acuerdo a las necesidades de la región y al crecimiento de la demanda
	Estrategia 1.4 Modernizar los aeropuertos regionales y ampliar la capacidad de aquellos saturados o logísticamente prioritarios.	1.4.2 Desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión modernizando la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad.
Programa Institucional de ASA 2013-2018	<b>Objetivo 4</b> Impulsar el desarrollo de instalaciones operativas que soporten adecuadamente los niveles de demanda nacional de combustibles.	
	<b>Estrategia 4.2</b> Optimizar el equipamiento e instalaciones operativas para la atención del servicio de suministro de combustibles.	4.2.2 Impulsar mecanismos de planeación y desarrollo de las redes de hidrantes y otras instalaciones operativas, en coordinación con los grupos aeroportuarios.

Programas o proyectos complementarios o relacionados	
Proyecto	Relación
Programa de parque vehicular 2014 con clave de cartera 1309JZL0008 y número de solicitud 39467	El programa permitió la adquisición de parque vehicular que sustituyó a las unidades de mayor antigüedad, lo cual se encuentra incorporado a la situación actual del presente proyecto mediante los vehículos adquiridos en 2014 (contabilizados con menos de un año de servicio). Se adquirieron 16 camionetas pick up de cabina sencilla y 12 de doble cabina para la realización de labores de supervisión; 5 autotanques con capacidad de 20,000 litros y 2 con capacidad de 4,000 litros para el transporte de combustible; 5 vehículos dispensadores de combustible de 300 Galones por Minuto (GPM) y 3 vehículos eléctricos de arrastre.

### III. Análisis de la Situación Actual

#### Descripción de la problemática

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) es un organismo público descentralizado, encargado de impulsar el desarrollo de aeropuertos mediante la operación, construcción, y administración de los mismos. De la misma forma, administra, conserva y mantiene una red de estaciones de combustibles y un punto de suministro. La misión de ASA es contribuir al desarrollo social, económico y cultural del país, impulsando una red área eficiente y promoviendo la actividad y desarrollo de la industria aeroportuaria nacional. Asimismo, se vislumbra con un organismo consolidado cuya infraestructura y personal ofrece y promueve servicios operativos, administrativos, técnicos, de suministro de combustibles y de desarrollo tecnológico que haga rentable el mayor número de aeropuertos posible a través de la diversificación y venta de servicios comerciales.

Actualmente ASA cuenta con 60 estaciones de combustible y un punto de suministro en el Aeropuerto de Palenque (no se cuenta con tanques de almacenamiento, por lo que el servicio de suministro de combustible a las aeronaves se proporciona a través de autotanques), las cuales han suministrado 10,917.44 millones de litros de combustible a aeronaves en el periodo 2012-2014 a través de la realización de 2,294,668 de servicios. Abasteciendo anualmente en promedio 3,639.16 millones de litros de combustible, con una media de 4,756 litros por servicio en el mismo período. En la tabla siguiente se muestra los litros suministrados y servicios por estación de 2012 a 2014.

**Litros y Servicios proporcionados 2012-2014**

Estación	Litros			Servicios		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
ACA	16,112,500	17,523,839	16,992,677	11,312	11,901	13,763
AGU	13,893,629	14,923,489	17,710,259	6,032	6,311	6,868
BIX	31,769,270	35,426,307	42,954,630	11,186	11,485	12,818
CEN	7,673,575	8,428,719	8,604,564	5,802	5,476	5,123
CJS	21,522,561	21,053,939	22,675,375	6,651	6,438	6,242
CME	26,758,466	28,480,428	29,836,399	7,755	7,411	7,889
CLQ	3,658,470	3,953,910	4,512,877	3,292	2,960	3,152
CPE	5,605,020	6,436,360	7,675,185	2,362	2,417	2,871
CTM	5,555,023	5,188,586	5,102,729	2,280	2,184	1,995
CUL	35,305,408	38,781,194	39,872,264	17,207	18,493	18,504
CUN	625,796,943	690,973,343	730,826,471	57,810	62,836	68,079
CUU	26,099,891	26,560,802	31,161,266	13,982	13,854	14,083
CVJ	3,018,246	2,481,259	1,964,019	6,499	7,492	7,183
CVM	3,402,182	3,307,680	3,443,381	4,901	4,430	4,270
CZM	15,664,458	15,604,853	17,420,916	4,895	4,706	5,369
DGO	8,787,898	8,304,719	8,472,807	8,403	7,852	7,689
GDL	235,372,119	247,875,261	265,957,415	53,102	55,012	57,174
GYM	998,066	901,899	872,264	2,449	2,196	1,933
HMO	45,330,757	44,518,598	42,934,136	20,633	19,743	19,445
HUX	13,104,866	13,477,075	15,457,285	2,954	2,876	3,266
LAP	16,111,808	18,254,168	23,497,189	7,061	6,954	7,109
LMM	7,275,841	7,522,213	9,821,678	6,639	5,509	5,566
LTO	1,848,282	2,038,652	1,873,418	1,771	1,996	1,954

LZC	1,009,646	908,074	1,221,874	1,907	1,448	1,632
MAM	3,783,776	3,632,813	3,339,547	2,845	3,034	3,057
MEX	1,382,678,781	1,423,814,438	1,498,538,157	194,968	199,323	208,449
MID	46,498,618	42,961,923	46,561,478	12,725	12,147	13,350
MLM	18,269,437	17,668,507	18,800,095	5,872	5,276	5,904
MTT	4,156,699	5,158,292	6,454,928	3,054	3,046	3,416
MTY	158,480,745	158,457,909	179,830,055	43,882	45,047	50,927
MXL	17,646,250	17,463,366	17,691,669	4,605	4,225	4,577
MZT	21,738,673	21,387,032	23,723,322	8,084	7,893	7,807
NLD	3,388,820	2,735,060	2,286,847	1,933	1,376	1,167
NOG	474,525	349,232	354,788	990	625	697
OAX	11,666,461	12,465,353	12,879,483	6,961	6,525	6,998
PAZ	3,474,956	2,628,221	2,483,735	5,720	3,975	3,720
PBC	11,179,723	11,295,581	11,745,739	6,437	6,496	6,688
PCA	605,129	596,571	506,467	995	1,093	920
PPE	628,624	718,673	607,202	1,393	1,451	1,232
PQM**	79,980	67,996	713,552	152	126	337
PVR	88,814,252	86,840,836	106,201,566	14,130	13,976	16,424
PXM	1,600,342	2,266,717	3,323,013	1,959	2,152	2,458
QET	17,651,272	22,385,654	27,790,063	8,822	10,331	13,353
REX	8,804,302	10,922,168	14,004,789	4,834	5,081	5,866
SJD	107,766,463	111,339,769	103,634,047	17,398	18,485	17,942
SLP	15,245,025	13,227,856	16,961,949	9,689	8,757	10,189
TAM	10,099,909	10,217,226	12,027,520	9,273	8,526	8,455
TAP	7,631,106	7,941,288	8,443,977	3,419	3,836	4,153
TCN	244,088	174,166	236,204	630	531	613
TGZ	20,002,031	21,910,854	25,510,873	6,627	6,645	6,745
TIJ	144,371,711	162,674,270	167,827,271	19,868	22,545	22,655
TLC	73,857,048	80,048,509	76,247,282	31,506	33,471	33,031
TSL	244,097	235,472	188,795	526	476	406
TPQ	2,472,208	3,073,881	4,037,578	2,532	2,190	2,639
TRC	12,912,006	13,815,313	15,900,976	7,293	7,411	7,435
UPN	4,408,619	5,172,546	5,045,094	1,974	2,212	2,699
VER	22,178,877	22,148,470	25,712,035	13,572	14,725	15,178
VSA	26,547,934	27,019,492	30,979,513	9,956	9,843	10,529
ZCL	9,427,503	9,044,029	9,631,809	4,197	3,580	3,835
ZIH	11,229,257	12,278,619	14,110,159	4,072	4,294	4,580
ZLO	7,136,031	7,700,588	8,413,061	3,303	3,238	3,236
<b>TOTAL</b>	<b>3,449,070,203</b>	<b>3,614,764,057</b>	<b>3,853,605,716</b>	<b>743,081</b>	<b>755,943</b>	<b>795,644</b>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

\*\* Punto de Suministro

Para proporcionar el "Servicio de Suministro de combustible a las Aeronaves" es necesario el desarrollo de tres procesos: "Recepción del Combustible", "Almacenamiento de Combustible" y "Suministro de Combustible". Dentro de estos dos últimos procesos intervienen diferentes tipos de vehículos. En cuanto al almacenamiento, si bien se realiza en tanques verticales u horizontales instalados en las plantas de combustibles, también es necesario su almacenamiento en autotanques (vehículo automotor con un contenedor instalado, normalmente de 20 mil litros) utilizados para suministrar el producto directamente a las aeronaves a través de dispensadores (proceso de

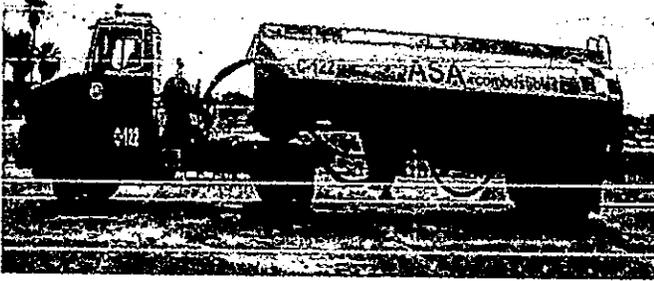
suministro), para ello es necesario la supervisión de las acciones para lo cual el personal hace uso camionetas.

Para realizar las actividades anteriormente mencionadas se cuenta con 534 vehículos en servicio distribuidos en las 60 estaciones de servicio y un punto de suministro de acuerdo a la demanda de combustible y características técnicas de las aeronaves que reciben el servicio de suministro de combustible. Sin embargo, dichos equipos se encuentra en condiciones de mal estado debido al uso constante y a que han rebasado su vida útil.

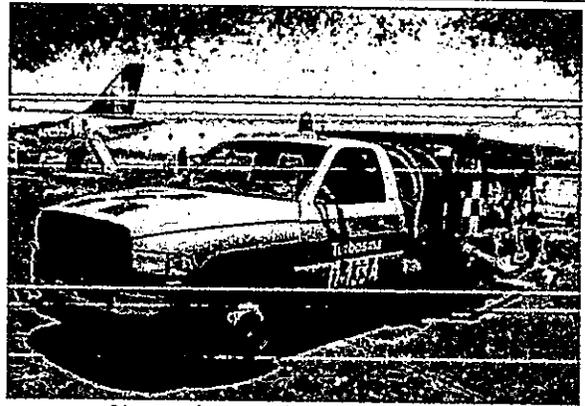
Los tipos de vehículos que se usan son:

**Autotanque:** Vehículo autopropulsado que cuenta con un compartimiento conocido como tanque cisterna, donde se transporta el combustible de aviación desde la Estación de Combustibles hasta la plataforma del aeropuerto, lugar donde se suministra el combustible a las aeronaves. El tanque cisterna tiene en su interior, un recubrimiento especial para el tipo de combustible que contiene, además cuenta con elementos industriales que permiten el flujo y filtrado del combustible, lo cual asegura la calidad del mismo. Asimismo cuenta con un sistema de bombeo que permite que el combustible ingrese a los tanques de los aviones. Finalmente cuenta con un sistema canastilla de elevación que permite que el personal técnico alcance la toma de combustible en los aviones conocidos como de ala alta.

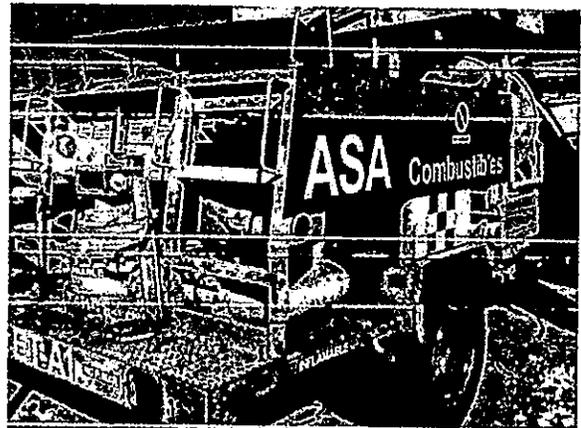
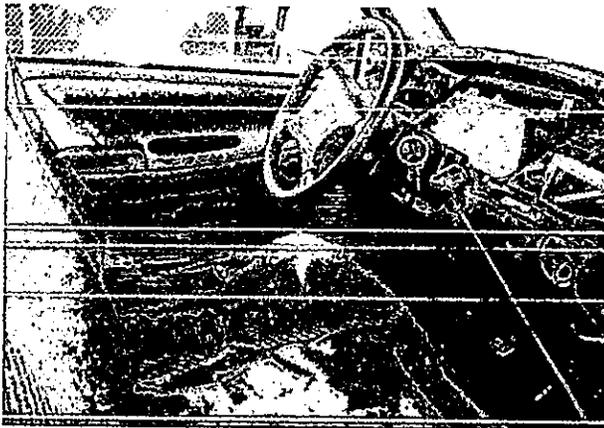
**Dispensador:** Vehículo autopropulsado que a diferencia de los autotanques no cuenta con un compartimiento para transportar el combustible, estos vehículos se conectan a una tubería instalada en las plataformas de los aeropuertos (conocidas como toma de hidrante) a partir de la cual bombea el combustible al tanque del avión, la particularidad de este vehículo es que la capacidad de bombeo es mayor, es decir se bombea más y más rápido el combustible a las aeronaves, estos equipos son utilizados en cargas de más de 3 mil litros de combustibles y pueden llegar a suministrar hasta 120 mil litros a aeronaves que vuelan a Europa y/o Asia. Los elementos industriales con los que cuenta permiten el flujo y filtrado del combustible que permiten asegurar la calidad del combustible. Asimismo, cuenta con un sistema canastilla de elevación que permite que el personal técnico alcance la toma de combustible en los aviones conocidos como de ala alta.



Autotanque con más de 10 años de operación



Dispensador con más de 10 años de servicio



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Camionetas de servicio: Vehículo que se utiliza para el apoyo a los servicios de suministro de combustibles y para la supervisión de los mismos, el personal se traslada en ellas a la plataforma del aeropuerto llevando consigo herramientas, y demás utensilios necesarios para realizar la carga de combustible a las aeronaves.

En este sentido, de acuerdo a la Ley General de Contabilidad Gubernamental y a la "Guía de vida útil estimada y porcentajes de depreciación" se establece una vida útil de 5 años para el Equipo de Transporte considerando un uso normal y adecuado del bien. Actualmente, únicamente el 30.3% de los vehículos tienen menos de 5 años de uso. Teniendo el 43.1% 10 años o más de servicio, como se puede apreciar en la siguiente tabla (para ver los años de servicio y estado de cada vehículo véase el anexo 1 "Vehículos por año de servicio y estado").

	AÑOS DE SERVICIO										TOTAL	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
CAMIONETA												
CABINA SENCILLA	23						6	5				60
DOBLE CABINA	24						19	24		18		119
VAN	3										1	4
DISPENSADOR												
OR 1100 L.P.M.								1				1



		Dispensador autopropulsado	1 equipo
	Mazatlán	Autotanque de 4 mil litros	1 equipo
		Autotanque de 20 mil litros	1 equipo
	Tampico	Autotanque de 4 mil litros	1 equipo
		Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
		Autotanque de 4 mil litros	1 equipo
	Torreón	Camioneta de servicio	1 equipo
		Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Bajío	Autotanque de 20 mil litros	1 equipo
		Camioneta de servicio	1 equipo
	Ciudad del Carmen	Autotanque de 20 mil litros	1 equipo
	Culiacán	Autotanque de 20 mil litros	1 equipo
	Hermosillo	Camioneta de servicio	1 equipo
	Mérida	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Chihuahua	Camioneta de servicio	1 equipo
		Camioneta de servicio	1 equipo
	Tijuana	Chasis cabina para sustitución en dispensadores autopropulsado	1 equipo
	Ciudad Juárez	Camioneta de servicio	1 equipo
	La Paz	Camioneta de servicio	1 equipo
	Acapulco	Camioneta de servicio	1 equipo
	Oaxaca	Camioneta de servicio	1 equipo
		Camioneta de servicio	1 equipo
	Monterrey	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Tuxtla Gutiérrez	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Veracruz	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Villahermosa	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Reynosa	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Zihuatanejo	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	San Luis Potosí	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Minatitlán	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Puerto Escondido	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
	Tapachula	Camioneta de servicio (supervisión)	1 equipo
		Dispensador Autopropulsado	1 equipo
	San José del Cabo	Chasis cabina para sustitución en dispensadores autopropulsado	1 equipo
	Puerto Vallarta	Dispensador autopropulsado	2 equipos

		Chasis cabina para sustitución en dispensadores autopropulsado	1 equipo	
	Cancún	Chasis cabina para montaje de Sky karts	5 equipos	

#### Análisis de la oferta

Para el abastecimiento de combustible a las aeronaves (clientes) ASA cuenta con 534 vehículos de servicio (para un listado completo véase el anexo 1 Vehículos por año de servicio y estado) distribuidos en las 60 estaciones de servicio y un punto de suministro de acuerdo a la demanda de combustible y características técnicas de las aeronaves que reciben el servicio de suministro de combustible.

Entre los equipos de abastecimiento se cuenta con equipos móviles como son los dispensadores y autotanques que permiten llevar el combustible directamente al ala del avión. En este sentido la oferta se encuentra determinada por la cantidad de litros de combustible que potencialmente pueden suministrar, la cual de acuerdo a las características técnicas de los equipos asciende actualmente a 4,221,000 litros a través de autotanques y 9,500 litros por minuto (lpm) en cuanto a dispensadores.

#### Oferta de suministro de combustible

Año	Autotanques	Dispensadores
	Litros	Litros por minuto
2012	4,221,000	9,500
2013	4,221,000	9,500
2014	4,221,000	9,500
2015	4,221,000	9,500
2016	4,221,000	9,500
2017	4,221,000	9,500
2018	4,221,000	9,500
2019	4,221,000	9,500
2020	4,221,000	9,500
2021	4,221,000	9,500
2022	4,221,000	9,500

#### Análisis de la demanda

La demanda se encuentra determinada por la cantidad de litros combustible que se suministran a las aeronaves a través de las estaciones de combustible, la cual ascendió en promedio a 3,639.16 millones de litros de combustible durante los 3 últimos años, siendo en 2014 3,853.61 millones de litros (véase Cuadro 1. Litros y Servicios proporcionados 2012-2014).

#### Demanda de suministro de combustible

Año	Litros
2012	3,449,070,203
2013	3,614,764,057
2014	3,853,605,716
2015	4,073,332,845
2016	4,305,588,504
2017	4,551,087,050
2018	4,810,583,575
2019	5,084,876,224
2020	5,374,808,650
2021	5,681,272,612
2022	6,005,210,714
2023	6,347,619,307
2024	6,709,551,552
2025	7,092,120,660

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Nota: Para el crecimiento de la demanda se usó el crecimiento promedio anual de 2012 a 2014

Con el objeto de establecer la relación entre la oferta y la demanda y considerando que el despacho de combustible se encuentra determinado por las características técnicas de la aeronave y de la estación de suministro, a lo cual responde el equipamiento de cada estación de combustible, la cantidad de servicios permite establecer dicha relación. Los cuales para 2014 a

2023	4,221,000	9,500
2024	4,221,000	9,500
2025	4,221,000	9,500

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

ascendió a nivel nacional a 795,644 servicios, con un promedio de 4,843.4 litros por servicio (para ver el desglose por estación de combustible para los últimos tres años véase el anexo 2. Servicios y litros suministrados por servicio y estación). De esta manera, a partir del promedio de litros suministrados (4,755.6) para el periodo 2012-2014 se puede estimar la cantidad de servicios durante el horizonte de evaluación, al mantener constante el mismo. La cual se muestra en la siguiente tabla.

#### Servicios de suministro de combustible

Año	Litros
2012	725,267
2013	760,109
2014	810,333
2015	856,537
2016	905,375
2017	956,998
2018	1,011,565
2019	1,069,243
2020	1,130,210
2021	1,194,653
2022	1,262,770
2023	1,334,772
2024	1,410,878
2025	1,491,325

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

# Ficha Técnica



## IV. Análisis de la Situación Sin Proyecto

Posibles medidas de optimización	
Medida	Descripción
Mantenimientos preventivos de acuerdo al kilometraje y uso del vehículo para mantenerlo operativo.	Actualmente todos los equipos reciben mantenimientos preventivos de acuerdo a su uso. Asimismo los mantenimientos correctivos son constantes y caros debido a que la mayoría del parque vehicular ha rebasado su vida útil.
Uso intensivo del parque vehicular más reciente	Consiste en el mayor uso del parque vehicular más reciente con el objeto de tener una mejor continuidad del servicio y disminuir los costos de operación y mantenimiento vehicular, sin embargo, es una solución temporal ya que deriva en el mediano plazo (2 o 3 años) en un mayor desgaste de los equipos y por tanto incrementa el costo de operación y mantenimiento en el futuro cercano.
Capacitación al personal que opera los equipos	El personal recibe capacitación constante sobre el uso de los equipos y es el encargado de dar mantenimientos menores a los vehículos, por lo que conoce la mejor forma de operarlos dado su actual estado.
Dada la naturaleza del servicio que proporcionan las estaciones de combustible (suministro), no se pueden considerar optimizaciones relacionadas al horario de servicio, debido a que este es proporcionado cuando es solicitado por las aeronaves.	
En conclusión la única posible actualización no tiene un impacto en la oferta de suministro ya que no la amplía, por lo que la situación actual es igual a la situación sin proyecto.	

### Análisis de la oferta

Como se describió en el apartado anterior, la mayoría de los equipos ha rebasado su vida útil (69.7%) y dado que no se encontraron optimizaciones que aumenten la capacidad de suministro la oferta de la situación sin proyecto es igual a la oferta en la situación actual. De esta manera en el supuesto es que no se adquiere algún equipo nuevo y que los equipos actuales continúan operando durante el horizonte de evaluación (10 años), ASA seguirá contando con 534 vehículos de servicio (para un listado completo véase el anexo 1 Vehículos por año de servicio y estado) distribuidos en las 60 estaciones de servicio y un punto de suministro de acuerdo a la demanda de combustible y características técnicas de las aeronaves que reciben el servicio de suministro de combustible. Sin embargo los costos de operación y mantenimiento vehicular serán mayores.

Para el abastecimiento de combustible a las aeronaves (clientes) ASA cuenta con equipos móviles como son los dispensadores y autotanques que permiten llevar el combustible directamente al ala del avión. En este sentido la oferta se encuentra determinada por la cantidad de litros combustible que potencialmente puede suministrar, la cual de acuerdo a las características técnicas de los equipos asciende a 4,221,000 litros a través de autotanques y 9,500 litros por minuto (lpm) en cuanto a dispensadores.

#### Oferta de suministro de combustible

Año	Autotanques	Dispensadores
	Litros	Litros por minuto
2012	4,221,000	9,500
2013	4,221,000	9,500
2014	4,221,000	9,500
2015	4,221,000	9,500
2016	4,221,000	9,500
2017	4,221,000	9,500
2018	4,221,000	9,500

### Análisis de la demanda

Dada la naturaleza del proyecto que es suministro de combustible a aeronaves esta se considera igual en la situación sin proyecto que en la situación actual. Por lo que se establece la misma a continuación.

La demanda se encuentra determinada por la cantidad de litros combustible que se suministran a las aeronaves a través de las estaciones de combustible, la cual ascendió en promedio a 3,639.16 millones de litros de combustible durante los 3 últimos años, siendo en 2014 3,853.61 millones de litros (véase Cuadro 1. Litros y Servicios proporcionados 2012-2014).

#### Demanda de suministro de combustible

Año	Litros
2012	3,449,070,203
2013	3,614,764,057
2014	3,853,605,716
2015	4,073,332,845
2016	4,305,588,504
2017	4,551,087,050
2018	4,810,583,575
2019	5,084,876,224
2020	5,374,808,650
2021	5,681,272,612
2022	6,005,210,714
2023	6,347,619,307
2024	6,709,551,552
2025	7,092,120,660

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Nota: Para el crecimiento de la demanda se usó el crecimiento promedio anual de 2012 a 2014

Con el objeto de establecer la relación entre la oferta y la demanda y considerando que el despacho de combustible se encuentra determinado por las características técnicas de la aeronave y de la estación de suministro, a lo cual responde el equipamiento de cada estación de combustible, la cantidad de servicios permite

2019	4,221,000	9,500
2020	4,221,000	9,500
2021	4,221,000	9,500
2022	4,221,000	9,500
2023	4,221,000	9,500
2024	4,221,000	9,500
2025	4,221,000	9,500

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

establecer dicha relación. Los cuales para 2014 a ascendió a nivel nacional a 795,644 servicios, con un promedio de 4,843.4 litros por servicio (para ver el desglose por estación de combustible para los últimos tres años véase el anexo 2. Servicios y litros suministrados por servicio y estación). De esta manera, a partir del promedio de litros suministrados (4,755.6) para el periodo 2012-2014 se puede estimar la cantidad de servicios durante el horizonte de evaluación, al mantener constante el mismo. La cual se muestra en la siguiente tabla.

#### Servicios de suministro de combustible

Año	Litros
2012	725,267
2013	760,109
2014	810,333
2015	856,537
2016	905,375
2017	956,998
2018	1,011,565
2019	1,069,243
2020	1,130,210
2021	1,194,653
2022	1,262,770
2023	1,334,772
2024	1,410,878
2025	1,491,325

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

### V. Alternativas de Solución

Descripción de las alternativas de solución desechadas	Costo total. (incluye IVA)
Las alternativas de solución al proyecto surgen de la necesidad de contar con vehículos que cubran características específicas para la prestación del servicio para el cual serán adquiridos. De esta manera, la única forma de reemplazar la capacidad de suministro es mediante un vehículo con las mismas características técnicas. De esta manera se presenta la renta de vehículos como otra opción, la cual es desechada tanto porque implica mayores costos (véase anexo 4. Estimación de costos de alternativas), como por la dificultad de rentar vehículos con características técnicas muy específicas. En este sentido para la estimación de costos de las diferentes	

<p>alternativas se usó información de contratos o cotizaciones, sin embargo, en los casos que no se pudo obtener información sobre la renta de algún vehículo se estimó la misma a partir de la máxima proporción que guardan aquellos vehículos para los cuales si se contó con información, lo cual concuerda con el establecimiento de un escenario conservador, ya que debido a las particularidades del vehículo es de esperarse que el monto de la misma sea mayor. A continuación se muestra la renta anual y valor presente de costo para cada tipo de vehículo.</p>	
<p>Autotanque de 40,000 lts. de Turbosina, Chasis cabina con motor diésel con capacidad de mínimo 50 toneladas, con tanque de acero inoxidable para 40mil litros para combustible de aviación (turbosina) y modulo para suministro "into-plane".</p>	<p>Renta anual 4,094,118</p> <p>Valor Presente de Costos 26, 206,610</p>
<p>Autotanque de capacidad de 4,000 lts, Chasis cabina con motor diésel con capacidad de mínimo 8 toneladas, con tanque de acero inoxidable de 4 mil litros para combustible de aviación (gasavión) y módulo de suministro de combustible "into-plane".</p>	<p>Renta anual 2,117,647</p> <p>Valor Presente de Costos 13,941,792</p>
<p>Autotanque para turbosina 20,000 lts Chasis cabina con motor diésel con capacidad de mínimo 23 toneladas, con tanque de acero inoxidable de 20 mil litros para combustible de aviación (turbosina) y módulo de suministro de combustible "into-plane".</p>	<p>Renta anual 3,388,235</p> <p>Valor Presente de Costos 21,806,733</p>
<p>Camioneta de Servicio, doble cabina para 5 personas, con caja de carga y motor a gasolina de 4 cilindros.</p>	<p>Renta anual 172,344</p> <p>Valor Presente de Costos 1,921,400</p>
<p>Camioneta de Servicio (supervisión), cabina sencilla para dos personas, con caja de carga y motor a gasolina de 4 cilindros.</p>	<p>Renta anual 141,828</p> <p>Valor Presente de Costos 1,713,044</p>
<p>Dispensador Autopropulsado, chasis cabina con motor diésel con capacidad mínima de 6 toneladas, cabina panorámica para 2 personas, con canastilla de elevación y sistema modular para suministro de combustible por red de hidrantes.</p>	<p>Renta anual 2,894,118</p> <p>Valor Presente de Costos 18,833,130</p>
<p>Chasis cabina para montaje de Sky Karts, con motor diésel y capacidad mínima de 6 toneladas, cabina panorámica para 2 personas.</p>	<p>Renta anual 705,882</p> <p>Valor Presente de Costos 5,387,371</p>

Chasis cabina para sustitución en dispensadores autopropulsados con motor diésel y capacidad mínima de 6 toneladas, cabina panorámica para 2 personas.	Renta anual 1,129,412
	Valor Presente de Costos 7,989,776
<b>Valor presente de costos total por la renta de los 49 vehículos durante los 10 años</b>	<b>Valor Presente de Costos 410,169,153</b>

**Justificación de la alternativa de solución seleccionada**

La adquisición de vehículos por parte de ASA es la alternativa que menores costos de representa para la institución, ya que si bien los costos de adquisición (inversión) y mantenimiento son mayores, el valor presente de los mismos (\$163,236,573) respecto a la renta de los vehículos es menor (\$410,169,153), como se puede observar en el anexo 4. Estimación de costos de alternativas.

# Ficha Técnica



## IV. Análisis de la Situación Con Proyecto

### Descripción del Proyecto

De realizarse el proyecto se adquirirán vehículos de servicio tipo autotankes, dispensadores, carros móviles y chasis cabina, conforme a lo establecido en el aparatado de "Descripción de los componentes del proyecto". La adquisición no busca aumentar la actual capacidad de suministro de combustible a las aeronaves, si no reemplazar a aquellos vehículos cuyo uso genera mayores costos de operación y mantenimiento, derivados de tanto del mayor consumo de combustible como de los más frecuentes y costos servicios de mantenimiento tanto preventivos como correctivos.

### Descripción de los componentes del proyecto

Componente	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Monto total (incluye IVA)
<b>Adquisición de Autotankes de 40 mil litros</b>				
Vehículos de suministro	Adquisición de autotankes de 40,000 lts. de Turbosina, México (un equipo) y Guadalajara (un equipo).	5,800,000 (sin IVA)	2	13,456,000
			<b>Subtotal</b>	<b>13,456,000</b>
<b>Adquisición de Autotankes de capacidad de 4,000 lts.</b>				
Vehículos de suministro	Adquisición de Autotankes de capacidad de 4,000 lts, Mexicali (un equipo), Mazatlán (un equipo), Tampico (un equipo) y Torreón (un equipo).	3,000,000 (sin IVA)	4	13,920,000
			<b>Subtotal</b>	<b>13,920,000</b>
<b>Adquisición de Autotankes para turbosina 20,000 lts.</b>				
Vehículos de suministro	Adquisición de Autotankes para turbosina 20,000 lts., Bajío (un equipo), Ciudad del Carmen (un equipo), Culiacán (un equipo), Mazatlán (un equipo) y México (dos equipo).	4,800,000 (sin IVA)	6	33,408,000
			<b>Subtotal</b>	<b>33,408,000</b>
<b>Adquisición de Camionetas de Servicio</b>				
Vehículos	Adquisición de Camionetas de Servicio, Bajío (un equipo), Hermosillo (un equipo), Chihuahua (un equipo), Tijuana (un equipo), Ciudad Juarez (un equipo), Torreón (un equipo), La Paz (un equipo), Acapulco (un equipo), Oaxaca (un equipo), Monterrey (un equipo).	260,000 (sin IVA)	10	3,016,000
			<b>Subtotal</b>	<b>3,016,000</b>
<b>Adquisición de Camionetas de Servicio (supervisión)</b>				

Vehículos	Adquisición de Camionetas de Servicio (supervisión), Tuxtla Gutiérrez (un equipo), Guadalajara (un equipo), México (un equipo), Monterrey (un equipo), Veracruz (un equipo), Villahermosa (un equipo), Tampico (un equipo), Torreón (un equipo), Reynosa (un equipo), Zihuatanejo (un equipo), San Luis Potosí (un equipo), Minatitlán (un equipo), Puerto Escondido (un equipo), Mérida (un equipo), Tapachula (un equipo).	160,000 (sin IVA)	15	2,784,000
		<b>Subtotal</b>		<b>2,784,000</b>
<b>Adquisición de Dispensadores Autopropulsado</b>				
Vehículos de suministro	Adquisición de Dispensadores Autopropulsado, Mexicali (un equipo), San José del Cabo (un equipo) y Puerto Vallarta (dos equipos)	4,100,000 (sin IVA)	4	19,024,000
		<b>Subtotal</b>		<b>19,024,000</b>
<b>Chasis cabina para montaje de Sky Karts</b>				
Chasis	Adquisición de Dispensadores Autopropulsado, Cancún (cinco equipos)	1,000,000 (sin IVA)	5	5,800,000
		<b>Subtotal</b>		<b>5,800,000</b>
<b>Chasis cabina para sustitución en dispensadores autopropulsados</b>				
Chasis	Chasis cabina para sustitución en dispensadores autopropulsados, Puerto Vallarta (un equipo), San José del Cabo (un equipo) y Tijuana (un equipo).	1,600,000 (sin IVA)	3	5,568,000
		<b>Subtotal</b>		<b>5,568,000</b>
		<b>GRAN TOTAL</b>		<b>\$96,976,000</b>

<b>Aspectos técnicos relevantes</b>
<p>Para el caso particular de los dispensadores éstos deberán ser para manejo de Turbosina (JET A-1), capacidad del sistema de bombeo de 600 G.P.M.</p> <p>En el caso de los autotanques, deberán ser para el manejo de Turbosina (JET A-1) y Gasavión (AV-GAS) además de tener una capacidad de 20,000 litros y 4,000 litros respectivamente.</p>
<b>Aspectos ambientales relevantes</b>

<b>Plano de localización del proyecto</b>

Debido a que el proyecto consiste en la compra de vehículos para reemplazar aquellos que han rebasado su vida útil, no se tendrá algún impacto ambiental negativo que haga necesario la presentación de algún estudio al respecto. Sin embargo, cumplirá con la normatividad ambiental EPA- 04, NOM-044 y 049 SEMARNAT con lo cual contribuirá a la disminución de emisiones contaminantes.



#### Aspectos legales más relevantes

El proyecto cumplirá con lo establecido en:

- Ley de Adquisiciones , Arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP)
- Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.
- Noveno transitorio del Reglamento de la Ley de Aeropuertos.
- Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios de Aeropuertos y Servicios Auxiliares.
- La NOM-044 SEMARNAT.

Asimismo, se realizarán respetando las disposiciones vigentes de austeridad y disciplina presupuestarias. A las cuales contribuye, ya que favorece la disminución de los costos de operación y mantenimiento de los vehículos usados para el suministro de combustible.

#### Análisis de la oferta

La realización del proyecto no tiene como objeto aumentar la capacidad de suministro, si no sustituir a aquellos vehículos que han rebasado su vida útil y que por tanto generan mayores costos de operación y mantenimiento. En este sentido la oferta se mantiene en los mismos términos que en la situación sin proyecto, pero el costo de la prestación del servicio es menor.

La oferta se encuentra determinada por la cantidad de litros combustible que potencialmente puede suministrar, la cual de acuerdo a las características técnicas de los equipos asciende actualmente a 4,221,000 litros

#### Análisis de la demanda

Dada la naturaleza del proyecto que es suministro de combustible a aeronaves esta se considera igual en la situación sin proyecto ya que la misma no depende del proyecto si no que es exógena al mismo. De esta manera, la demanda se encuentra determinada por la cantidad de litros de combustible que se suministran a las aeronaves a través de las estaciones de combustible, la cual ascendió en promedio a 3,639.16 millones de litros de combustible durante los 3 últimos años, siendo en 2014 3,853.61 millones de litros (véase

a través de autotanques (véase anexo 1 Vehículos por año de servicio y estado) y 9,500 litros por minuto (lpm) en cuanto a dispensadores.

#### Oferta de suministro de combustible

Año	Autotanques	Dispensadores
	Litros	Litros por minuto
2012	4,221,000	9,500
2013	4,221,000	9,500
2014	4,221,000	9,500
2015	4,221,000	9,500
2016	4,221,000	9,500
2017	4,221,000	9,500
2018	4,221,000	9,500
2019	4,221,000	9,500
2020	4,221,000	9,500
2021	4,221,000	9,500
2022	4,221,000	9,500
2023	4,221,000	9,500
2024	4,221,000	9,500
2025	4,221,000	9,500

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Cuadro 1. Litros y Servicios proporcionados 2012-2014).

#### Demanda de suministro de combustible

Año	Litros
2012	3,449,070,203
2013	3,614,764,057
2014	3,853,605,716
2015	4,073,332,845
2016	4,305,588,504
2017	4,551,087,050
2018	4,810,583,575
2019	5,084,876,224
2020	5,374,808,650
2021	5,681,272,612
2022	6,005,210,714
2023	6,347,619,307
2024	6,709,551,552
2025	7,092,120,660

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Nota: Para el crecimiento de la demanda se usó el crecimiento promedio anual de 2012 a 2014

Con el objeto de establecer la relación entre la oferta y la demanda y considerando que el despacho de combustible se encuentra determinado por las características técnicas de la aeronave y de la estación de suministro, a lo cual responde el equipamiento de cada estación de combustible, la cantidad de servicios permite establecer dicha relación. Los cuales para 2014 a ascendió a nivel nacional a 795,644 servicios, con un promedio de 4,843.4 litros por servicio (para ver el desglose por estación de combustible para los últimos tres años véase el anexo 2. Servicios y litros suministrados por servicio y estación). De esta manera, a partir del promedio de litros suministrados (4,755.6) para el periodo 2012-2014 se puede estimar la cantidad de servicios durante el horizonte de evaluación, al mantener constante el mismo. La cual se muestra en la siguiente tabla.

### Servicios de suministro de combustible

Año	Litros
2012	725,267
2013	760,109
2014	810,333
2015	856,537
2016	905,375
2017	956,998
2018	1,011,565
2019	1,069,243
2020	1,130,210
2021	1,194,653
2022	1,262,770
2023	1,334,772
2024	1,410,878
2025	1,491,325

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

### Diagnóstico de la situación con proyecto

La realización del proyecto permitirá mantener la capacidad actual de suministro de combustible a aeronaves, pero aún costo menor derivado de la disminución de los costos de operación y mantenimiento que se lograrán al sustituir a las unidades con mayores años de servicio y que por tanto han rebasado su vida útil.

Asimismo se evitará que prosiga la obsolescencia tecnológica y con ello garantizar un servicio seguro y confiable en el suministro de combustible. De la misma forma, tendrá los siguientes beneficios intangibles:

- Menor emisión de contaminantes a la atmosfera
- Disminución de reclamaciones de proveedores y clientes de combustibles.
- Mejoramiento de la Imagen del Organismo a través de unidades de servicio modernas y con tecnología de vanguardia.

El proyecto permitirá la incorporación del 6.2% de unidades nuevas, asimismo el 36.8% de las unidades tendrá menos de 5 años y el 36.45 tendrá más de 10 años. La distribución por tipo de vehículo puede verse en la siguiente tabla.



# Ficha Técnica



## VII. Identificación y cuantificación de costos y beneficios

Identificación de costos				
Tipo de Costo*	Descripción	Cuantificación**	Valoración**	Periodicidad**
<b>Adquisición de Autotanque de 40 mil litros</b>				
Inversión	Adquisición de autotanque de 40,000 lts. de Turbosina, Chasis cabina con motor diésel con capacidad de mínimo 50 toneladas, con tanque de acero inoxidable para 40 mil litros para combustible de aviación (turbosina) y modulo para suministro "into-plane", para las estaciones de México (1 equipo) y Guadalajara (1 equipo).	2	\$6,728,000 (con IVA)	Cada 10 años
<b>Subtotal Inversión</b>			<b>\$ 13,456,000</b>	
<b>Adquisición de Autotanques de capacidad de 4,000 lts</b>				
Inversión	Adquisición de Autotanque de capacidad de 4,000 lts, Chasis cabina con motor diésel con capacidad de mínimo 8 toneladas, con tanque de acero inoxidable de 4 mil litros para combustible de aviación (gasavión) y módulo de suministro de combustible "into-plane", para las estaciones de Mexicali (1 equipo), Mazatlán (1 equipo), Tampico (1 equipo) y Torreón (1 equipo).	4	\$3,480,000 (con IVA)	Cada 10 años
<b>Subtotal Inversión</b>			<b>\$ 13,920,000</b>	
<b>Adquisición de Autotanques para turbosina 20,000 lts</b>				
Inversión	Adquisición de Autotanque para turbosina 20,000 lts Chasis cabina con motor diésel con capacidad de mínimo 23 toneladas, con tanque de acero inoxidable de 20 mil litros para combustible de aviación (turbosina) y módulo de suministro de combustible "into-plane", para las estaciones de Bajío (1 equipo), Ciudad del Carmen (1 equipo), Culliacán (1 equipo), Mazatlán (1 equipo) y México (2 equipos).	6	\$5,568,000 (con IVA)	Cada 10 años
<b>Subtotal Inversión</b>			<b>\$ 33,408,000</b>	
<b>Adquisición de Camionetas de Servicio</b>				
Inversión	Adquisición de Camioneta de Servicio, doble cabina para 5 personas, con caja de carga y motor a gasolina de 4 cilindros, para las estaciones de Bajío (un equipo), Hermosillo (un equipo), Chihuahua (un equipo), Tijuana (un equipo), Ciudad Juarez (un equipo), Torreón (un equipo), La Paz	10	\$301,600 (con IVA)	Cada 10 años

	(un equipo), Acapulco (un equipo), Oaxaca (un equipo), Monterrey (un equipo).			
<b>Subtotal Inversión</b>			<b>\$ 3,016,000</b>	
<b>Adquisición de Camionetas de Servicio (supervisión)</b>				
Inversión	Adquisición de Camioneta de Servicio (supervisión), cabina sencilla para dos personas, con caja de carga y motor a gasolina de 4 cilindros, para las estaciones de Tuxtla Gutiérrez (un equipo), Guadalajara (un equipo), México (un equipo), Monterrey (un equipo), Veracruz (un equipo), Villahermosa (un equipo), Tampico (un equipo), Torreón (un equipo), Reynosa (un equipo), Zihuatanejo (un equipo), San Luis Potosí (un equipo), Minatitlán (un equipo), Puerto Escondido (un equipo), Mérida (un equipo), Tapachula (un equipo).	15	\$185,600 (con IVA)	Cada 10 años
<b>Subtotal Inversión</b>			<b>\$ 2,784,000</b>	
<b>Adquisición de Dispensadores Autopropulsado</b>				
Inversión	Adquisición de Dispensador Autopropulsado, chasis cabina con motor diésel con capacidad mínima de 6 toneladas, cabina panorámica para 2 personas, con canastilla de elevación y sistema modular para suministro de combustible por red de hidrantes, para la estación de Mexicali (un equipo), San José del Cabo (un equipo) y Puerto Vallarta (dos equipos)	4	\$4,756,000 (con IVA)	Cada 10 años
<b>Subtotal Inversión</b>			<b>\$ 19,024,000</b>	
<b>Chasis cabina para montaje de Sky Karts</b>				
Inversión	Chasis cabina para montaje de Sky Karts, con motor diésel y capacidad mínima de 6 toneladas, cabina panorámica para 2 personas, para la estación de Cancún (cinco equipos).	5	\$1,160,000 (con IVA)	Cada 10 años
<b>Subtotal Inversión</b>			<b>\$ 5,800,000</b>	
<b>Chasis cabina para sustitución en dispensadores autopropulsados</b>				
Inversión	Chasis cabina para sustitución en dispensadores autopropulsados con motor diésel y capacidad mínima de 6 toneladas, cabina panorámica para 2 personas, para las estaciones de Puerto Vallarta (un equipo), San José del Cabo (un equipo) y Tijuana (un equipo).	3	\$1,856,000 (con IVA)	Cada 10 años
<b>Subtotal Inversión</b>			<b>\$ 5,568,000</b>	
<b>GRAN TOTAL DE INVERSION</b>			<b>\$ 96,976,000</b>	

Operación	Se generan gastos para la operación de los equipos de servicio y de suministro (Gasolina o Diésel) En promedio diario 30 Litros Costo de Litros de Gasolina \$12.60 30 X12.60= \$378 Por 45 Vehículos \$378 X 45= \$17,010 \$17,100*365 = \$6,208,650	45	\$6,208,650	Promedio Anual
Mantenimiento de vehículos de apoyo	Costo de mantenimiento (preventivo programado) a los vehículos, consiste en cambio de aceite, cambio de filtros, bujías y mano de obra \$5,000	21	\$105,000	Anual
Mantenimiento de vehículos de suministro	Costo de mantenimiento (preventivo programado) a los vehículos, consiste en cambio de aceite, cambio de filtros, bujías y mano de obra \$10,000	24	\$240,000	Anual
<b>Total de Mantenimiento</b>			<b>\$ 6,553,650.00</b>	
<p><i>Fuente de información de la estimación de costos: Históricas de adquisiciones realizadas en Aeropuertos y Servicios Auxiliares en los últimos años. Cabe resaltar que este equipo es especializado para el servicio de suministro de combustibles de aviación.</i></p> <p><i>Debe mencionarse que las adquisiciones se realizarán respetando las disposiciones vigentes de austeridad y disciplina presupuestarias.</i></p>				

Identificación de Beneficios				
Beneficio	Descripción	Cuantificación	Valoración	Periodicidad
Ahorro por adquisición de vehículo	La adquisición de vehículos por parte de ASA es la alternativa que menor valor presente de costos representa para la institución, (\$163,236,573) en comparación con la renta de los mismos (\$410,169,153) durante el periodo de ejecución del proyecto (10 años). Para ver el desglose de los mismos por tipo de vehículo véase el anexo 4. Estimación de costos de alternativas.	1	246,932,580	10 años
Mejora en la imagen y confianza con el cliente	Al contar con equipos de suministro y apoyo en óptimas condiciones, la imagen con los clientes y los mismos usuarios de las líneas aéreas se mejora.	No es posible contar con una valoración y cuantificación de este beneficio, sin embargo la confianza de los clientes es de suma importancia .		En cada servicio de suministro realizado

# Ficha Técnica



## Condiciones Generales

Como se expuesto a lo largo de la presente Ficha Técnica es necesario llevar a cabo el Programa de Adquisiciones de Parque Vehicular para las Estaciones de Combustibles, con la finalidad de cumplir con el compromiso que tiene ASA de garantizar la calidad de sus servicios de suministro de combustibles de aviación bajo un esquema de rentabilidad, eficiencia y seguridad. Para ello es importante la adquisición de los autotanques de gasaviación, autotanques de turbosina, dispensadores autopropulsados y chasis cabina ya que son elementos indispensables para el buen suministro de combustibles a las aeronaves y representan menores costos para la institución, ya que habrá una disminución de los costos asociados a la operación y mantenimiento de vehículos.

## Responsables de la Información

Ramo: 09 Sector Comunicaciones y Transportes

Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Área Responsable: Dirección de Combustibles

	Nombre	Puesto	Correo	Teléfono
<b>Autorizó</b>	Ing. Mauricio Omar Arellano Villavicencio	Director de Combustibles	<a href="mailto:moarellanov@asa.gob.mx">moarellanov@asa.gob.mx</a>	(55) 51332977

Responsable de la Información: Ing. Mauricio Omar Arellano Villavicencio

Teléfono: (55) 51332977

Correo electrónico: [moarellanov@asa.gob.mx](mailto:moarellanov@asa.gob.mx)

Versión	Fecha
RESERVADA	27/02/2015

# Ficha Técnica



## ANEXOS

### Anexo 1. Vehículos por año de servicio y estado

No.	ESTACIÓN	ECO	MARCA	MODELO	CAPACIDAD	TIPO	SUBTIPO	OPERATIVA	SERVICIO ACTUA	ESTADO
1	CJS	C109	FREIGHTLINER	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
2	CJS	C181	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
3	CJS	C198	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
4	CJS	CM06	N/A	2007	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	REGULAR
5	CUU	C171	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
6	CUU	C119	FREIGHTLINER	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
7	CUU	C180	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
8	CUU	C191	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	NO	USO	MALO
9	CUU	C206A	FREIGHTLINER	2010	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
10	GYM	C109A	FREIGHTLINER	2001	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
11	GYM	C114	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
12	GYM	C285	INTERNATIONAL	1999	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
13	HMO	C113	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
14	HMO	C115B	FREIGHTLINER	2012	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
15	HMO	C116A	INTERNATIONAL	2005	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
16	HMO	C155	INTERNATIONAL	2002	20,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
17	HMO	C171A	INTERNATIONAL	2000	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
18	HMO	C123B	INTERNATIONAL	2013	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
19	HMO	C196	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	RESERVA	MALO
20	HMO	C212A	FREIGHTLINER	2011	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
21	MXL	C172	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
22	MXL	C179A	DINA	1998	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
23	MXL	C190	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
24	MXL	C274	INTERNATIONAL	1999	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
25	NOG	C156	DODGE	1994	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
26	NOG	C174	DINA	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
27	NOG	CM46	S/M	2002	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	REGULAR
28	PPE	C159	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
29	PPE	C169	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
30	PPE	C261	CHEVROLET	1998	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
31	TIJ	C128A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
32	TIJ	C134A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
33	TIJ	C135A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO

34	TIJ	C167A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
35	TU	C210A	FREIGHTLINER	2011	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
36	CVM	C118	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
37	CVM	C126	DINA	1994	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
38	MAM	C120	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
39	MAM	C193	DINA	1995	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
40	MAM	C220A	FREIGHTLINER	2013	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
41	MTY	C104B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
42	MTY	C105B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
43	MTY	C106B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
44	MTY	C107A	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
45	MTY	C127A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
46	MTY	C165A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
47	MTY	C166A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
48	MTY	C214A	FREIGHTLINER	2011	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
49	NLD	C195A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
50	NLD	C112	FREIGHTLINER	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
51	NLD	C297	CHEVROLET	1999	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
52	NLD	CM58	N/A	2000	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	RESERVA	REGULAR
53	REX	C131A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
54	REX	C170	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
55	REX	C265	CHEVROLET	1998	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
56	TAM	C103	INTERNATIONAL	1999	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
57	TAM	C111	FREIGHTLINER	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
58	TAM	C188	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
59	TAM	C296	CHEVROLET	1999	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
60	TRC	C112A	DINA	1998	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
61	TRC	C135	DINA	1998	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
62	TRC	C197	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
63	TRC	C215	FORD	1996	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
64	TRC	CM05	N/A	2007	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	RESERVA	BUENO
65	CEN	C184	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
66	CEN	C207A	FREIGHTLINER	2010	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	RESERVA	BUENO
67	CUL	C125	DINA	1991	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	RESERVA	REGULAR
68	CUL	C148A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
69	CUL	C121B	NAVISTAR	2013	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
70	CUL	C149A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
71	CUL	C205A	FREIGHTLINER	2010	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
72	CUL	CM07	N/A	2000	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	RESERVA	REGULAR
73	DGO	C130	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
74	DGO	C180A	INTERNATIONAL	2000	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
75	DGO	C225B	INTERNATIONAL	2013	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
76	LAP	C108	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
77	LAP	C133A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
78	LAP	C140	DINA	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
79	LAP	C232	CHEVROLET	1997	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR

80	LMM	C106	INTERNATIONAL	2002	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
81	LMM	C178	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
82	LMM	C266	CHEVROLET	1998	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
83	LTO	C128	DINA	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
84	LTO	C282	INTERNATIONAL	1999	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
85	MZT	C102	INTERNATIONAL	2001	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
86	MZT	C106A	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
87	MZT	C114B	FREIGHTLINER	2012	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
88	MZT	C288	INTERNATIONAL	1999	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
89	MZT	CM41	N/A	2000	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	NO	USO	MALO
90	SJD	C110B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
91	SJD	C117A	INTERNATIONAL	2005	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
92	SJD	C119A	INTERNATIONAL	2005	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
93	SJD	C138A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
94	SJD	C139A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
95	SJD	C141	FREIGHTLINER	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	RESERVA	MALO
96	SJD	C158	FREIGHTLINER	2001	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	RESERVA	MALO
97	SJD	C120B	NAVISTAR	2013	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
98	SJD	C295	CHEVROLET	1999	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
99	AGS	C150A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
100	AGS	C151A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
101	AGS	C162	DINA	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
102	AGS	C293	CHEVROLET	1999	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
103	BJX	C134	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
104	BJX	C186A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
105	BJX	CM09	N/A	2005	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	BUENO
106	COL	C152	DINA	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
107	COL	C191A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
108	COL	C279	INTERNATIONAL	1999	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
109	GDL	C102A	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
110	GDL	C103B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
111	GDL	C122B	INTERNATIONAL	2013	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
112	GDL	C105	INTERNATIONAL	2002	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
113	GDL	C145A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
114	GDL	C124B	FREIGHTLINER	2013	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
115	GDL	C153A	FREIGHTLINER	2008	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
116	GDL	C154A	FREIGHTLINER	2008	40,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
117	GDL	C163A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
118	GDL	C164A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
119	GDL	C223A	FREIGHTLINER	2014	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
120	LZC	C182A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
121	LZC	C111A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
122	LZC	C299	CHEVROLET	2001	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
123	MLM	C160	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
124	MLM	C181A	INTERNATIONAL	2000	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
125	MLM	C104A	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR

126	MLM	CM08	N/A	2007	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	BUENO
127	PVR	C113B	FREIGHTLINER	2012	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
128	PVR	C129A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
129	PVR	C136A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
130	PVR	C138	FREIGHTLINER	2001	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
131	PVR	C143A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
132	PVR	C146	DINA	1999	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	RESERVA	MALO
133	PVR	C170A	INTERNATIONAL	2000	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
134	PVR	C172A	FREIGHTLINER	2001	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
135	PVR	C182	INTERNATIONAL	2001	2,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
136	PVR	C215A	FREIGHTLINER	2012	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
137	SLP	C140A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
138	SLP	C148	CHEVROLET	1998	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
139	SLP	C218A	FREIGHTLINER	2012	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
140	TNY	C193A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
141	TNY	C198A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
142	TNY	C231	CHEVROLET	1997	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
143	UPN	C110	DINA	1996	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
144	UPN	C136	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
145	UPN	C287	INTERNATIONAL	1999	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
146	UPN	CM54	N/A	2000	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	REGULAR
147	ZCL	C118A	INTERNATIONAL	2005	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
148	ZCL	C165	CHEVROLET	1998	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
149	ZCL	C294	CHEVROLET	1999	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
150	ZIH	C192A	INTERNATIONAL	2000	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
151	ZIH	C149	DINA	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
152	ZIH	C152A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
153	ZIH	C175A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
154	ZIH	CM04	N/A	2006	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	REGULAR
155	ZLO	C186	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
156	ZLO	C187	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
157	ZLO	C199A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
158	ACA	C101	INTERNATIONAL	2001	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
159	ACA	C169A	INTERNATIONAL	1999	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
160	ACA	C175	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
161	ACA	C176	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
162	ACA	C107B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
163	ACA	C211A	FREIGHTLINER	2011	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
164	CVJ	C107	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
165	CVJ	C113A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
166	CVJ	C183A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
167	CVJ	C206	CHEVROLET	1997	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
168	HUX	C177	DINA	1998	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
169	HUX	C197A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
170	HUX	C289	CHEVROLET	1999	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
171	MEX	C101B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO

172	MEX	C108A	DINA	1991	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
173	MEX	C108B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
174	MEX	C120A	CHEVROLET	2006	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
175	MEX	C123A	CHEVROLET	2006	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
176	MEX	C124A	CHEVROLET	2006	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
177	MEX	C155A	FREIGHTLINER	2009	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
178	MEX	C156A	FREIGHTLINER	2009	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
179	MEX	C162A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
180	MEX	C161A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
181	MEX	C124B	INTERNATIONAL	2013	4,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
182	MEX	CM33		2000	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	REGULAR
183	MTT	C168	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
184	MTT	C178A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
185	MTT	C192	DINA	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
186	MTT	C219A	FREIGHTLINER	2013	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
187	OAX	C116	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
188	OAX	C173A	INTERNATIONAL	1999	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
189	OAX	C194A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
190	OAX	C195	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
191	OAX	C216A	FREIGHTLINER	2012	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
192	PAZ	C199	DINA	1997	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
193	PAZ	C190A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
194	PBC	C143	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
195	PBC	C187A	MERCEDES BENZ	1992	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	NO	USO	MALO
196	PBC	C189A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
197	PBC	C111B	FREIGHTLINER	2011	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
198	PBC	CM01	N/A	2007	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	REGULAR
199	PXM	C142	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
200	PXM	C179	DINA	1995	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
201	PXM	C298	CHEVROLET	1999	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
202	QET	C105A	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
203	QET	C118B	FREIGHTLINER	2013	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
204	QET	C194	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
205	QET	C115A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
206	QET	C115*	FAMSA	1991	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	NO	USO	MALO
207	QET	CM10	N/A	2000	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	MALO
208	TLC	C130A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
209	TLC	C112B	FREIGHTLINER	2010	4,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
210	TLC	C141A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
211	TLC	C142A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
212	TLC	C159A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
213	TLC	C160A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
214	TLC	C132A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
215	TLC	C168A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
216	TLC	C262	CHEVROLET	1998	12,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
217	VER	C117B	FREIGHTLINER	2013	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO

218	VER	C121A	CHEVROLET	2006	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
219	VER	C185A	DINA	1991	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
220	VER	C225B	INTERNATIONAL	2013	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
221	CME	C122	MERCEDES BENZ	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
222	CME	C167	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
223	CME	C184A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
224	CME	C177A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
225	CME	CM15	N/A	2000	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	REGULAR
226	CPE	C144	FREIGHTLINER	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
227	CPE	C196A	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
228	CPE	C291	CHEVROLET	1999	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
229	CTM	C153	DINA	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
230	CTM	C102B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
231	CTM	C201A	CHEVROLET	2001	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
232	CUN	C109B	FREIGHTLINER	2010	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
233	CUN	C116B	FREIGHTLINER	2012	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
234	CUN	C126A	FREIGHTLINER	2006	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
235	CUN	C157A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
236	CUN	C158A	FREIGHTLINER	2009	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
237	CUN	C209A	FREIGHTLINER	2011	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
238	CZM	C129	FREIGHTLINER	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
239	CZM	C174A	INTERNATIONAL	1999	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
240	CZM	C217A	FREIGHTLINER	2012	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
241	MID	C119B	NAVISTAR	2013	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
242	MID	C117	DINA	1998	30,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	NO	USO	MALO
243	MID	C125A	INTERNATIONAL	2006	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
244	MID	C144A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
245	MID	C185	INTERNATIONAL	2001	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
246	MID	C290	CHEVROLET	1999	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	RESERVA	MALO
247	MID	C202A	CHEVROLET	2001	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
248	PQM	C110A	CHEVROLET	1997	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
249	PQM	C137	DINA	1998	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	RESERVA	MALO
250	PQM	CM02	S/M	2007	2,000	GASAVION	TANQUE REMOLCABLE	SI	USO	BUENO
251	TAP	C121	DINA	1998	25,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
252	TAP	C122A	CHEVROLET	2006	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
253	TAP	C222A	DINA	2013	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
254	TGZ	C146A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
255	TGZ	C147A	FREIGHTLINER	2008	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
256	TGZ	C176A	INTERNATIONAL	1999	12,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
257	TGZ	C183	INTERNATIONAL	2002	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
258	TGZ	C203A	CHEVROLET	2001	2,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	REGULAR
259	VSA	C137A	FREIGHTLINER	2007	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
260	VSA	C147	DINA	1997	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	SI	USO	MALO
261	VSA	C213A	FREIGHTLINER	2011	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	SI	USO	BUENO
262	TUJ	D105B	FREIGHTLINER	2012	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
263	TUJ	D106B	FREIGHTLINER	2012	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO

264	TIJ	D159A	ISUZU	2002	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
265	MTY	D195A	FREIGHTLINER	2010	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
266	MTY	D196A	FREIGHTLINER	2010	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
267	CEN	D110B	FREIGHTLINER	2013	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
268	CUL	D140A	DODGE	1999	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
269	LAP	D142A	DODGE	1999	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
270	LTO	D139	FORD	1997	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
271	SJD	D108B	FREIGHTLINER	2012	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
272	SJD	D147A	DODGE	1999	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
273	SJD	D148A	DODGE	1999	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
274	SJD	D167A	ISUZU	2002	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
275	SJD	D130B	INTERNATIONAL	2013	1200 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
276	BJX	D109B	FREIGHTLINER	2013	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
277	BJX	D110	FORD	1997	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
278	GDL	D107B	FREIGHTLINER	2012	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
279	GDL	D111B	IZUZU	2013	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
280	GDL	D112B	IZUZU	2013	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
281	GDL	D113B	IZUZU	2013	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
282	GDL	D138A	DODGE	1999	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
283	GDL	D184A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
284	GDL	D185A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
285	GDL	D197A	FREIGHTLINER	2010	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
286	PVR	D146A	DODGE	1999	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
287	PVR	D157A	ISUZU	2002	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
288	ZIH	D117	FORD	1997	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
289	HUX	D154	FORD	1997	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
290	MEX	D114B	IZUZU	2013	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
291	MEX	D115B	IZUZU	2013	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
292	MEX	D116B	IZUZU	2013	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
293	MEX	D117B	IZUZU	2013	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
294	MEX	D118B	IZUZU	2013	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
295	MEX	D131B	HINO	2014	1400 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
296	MEX	D132B	HINO	2014	1400 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
297	MEX	D133B	HINO	2014	1400 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
298	MEX	D134B	HINO	2014	1400 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
299	MEX	D135B	HINO	2014	1400 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
300	MEX	D164A	IZUZU	2002	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
301	MEX	D162A	IZUZU	2002	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
302	MEX	D155A	IZUZU	2002	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
303	MEX	D153A	IZUZU	2002	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
304	MEX	D128B	FREIGHTLINER	2013	1200 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
305	MEX	D129B	FREIGHTLINER	2013	1200 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
306	MEX	D169A	FORD	2004	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
307	MEX	D170A	MERCEDES BENZ	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
308	MEX	D171A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
309	MEX	D172A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR

310	MEX	D173A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
311	MEX	D174A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
312	MEX	D175A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
313	MEX	D176A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
314	MEX	D186A	FREIGHTLINER	2009	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
315	MEX	D187A	FREIGHTLINER	2009	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
316	MEX	D188A	FREIGHTLINER	2009	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
317	MEX	D189A	FREIGHTLINER	2009	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
318	MEX	D194A	FREIGHTLINER	2010	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
319	MEX	D301	SKYCART	2008	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
320	BJX	D193A	CIATEQ	2007	1100 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
321	CUN	D101B	FREIGHTLINER	2011	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
322	CUN	D102B	FREIGHTLINER	2011	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
323	CUN	D103B	FREIGHTLINER	2012	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
324	CUN	D104B	FREIGHTLINER	2012	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
325	CUN	D123B	ISUZU	2013	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
326	CUN	D124B	ISUZU	2013	600 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
327	CUN	D177A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
328	CUN	D178A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
329	CUN	D179A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
330	CUN	D180A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
331	CUN	D181A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
332	CUN	D182A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
333	CUN	D183A	FREIGHTLINER	2005	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
334	CUN	D125B	NAVISTAR	2014	1200 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
335	CUN	D126B	NAVISTAR	2014	1200 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
336	CUN	D127B	INTERNATIONAL	2014	1200 LPM	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	BUENO
337	CUN	D302	SKYCART	2008	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
338	CUN	D303	SKYCART	2008	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	REGULAR
339	CUN	D305	SKYCART	2008	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
340	CUN	D306	SKYCART	2008	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
341	CUN	D307	SKYCART	2008	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	NO	USO	MALO
342	TGZ	D126A	FORD	1997	2,200 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	SI	USO	MALO
343	CUU	C770	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
344	CUU	C831	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
345	HMO	C718	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
346	HMO	C719	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
347	HMO	C778	DODGE	1998	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
348	TIJ	C755	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
349	TIJ	C774	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
350	TIJ	C896	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
351	TIJ	C866	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
352	MXL	C857	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
353	MXL	C734	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
354	MXL	C746	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
355	PPE	C872	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR

356	PPE	C809	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
357	NOG	C737	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
358	NOG	C769	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
359	GYM	C823	CHEVROLET	1998	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
360	CJS	C878	NISSAN	2000	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
361	CJS	C882	CHEVROLET	2008	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
362	TAM	C747	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
363	TAM	C730	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
364	TAM	C826	CHEVROLET	1998	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
365	TRC	C787	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
366	TRC	C800	CHEVROLET	2007	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
367	TRC	C868	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
368	MTY	C759	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
369	MTY	C887	CHEVROLET	2008	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
370	MTY	C761	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
371	MTY	C897	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
372	MTY	C847	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
373	MTY	C721	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
374	MTY	C845	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
375	NLD	C779	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
376	REX	C863	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
377	REX	C760	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
378	MAM	C749	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
379	CVM	C829	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
380	SJD	C917	CHEVROLET	2014	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	BUENO
381	SJD	C782	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
382	SJD	C812	NISSAN	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
383	CUL	C771	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
384	CUL	C736	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
385	CUL	C848	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
386	LTO	C793	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
387	LAP	C733	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
388	LAP	C748	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
389	LAP	C910	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
390	CEN	C874	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
391	CEN	C850	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
392	LMM	C741	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
393	LMM	C853	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
394	MZT	C810	NISSAN	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
395	MZT	C766	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
396	MZT	C916	CHEVROLET	2014	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	BUENO
397	DGO	C754	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
398	DGO	C780	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
399	GDL	C720	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
400	GDL	C751	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
401	GDL	C913	CHEVROLET	2014	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	BUENO

402	GDL	C815	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
403	GDL	C758	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
404	GDL	C914	CHEVROLET	2014	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	BUENO
405	GDL	C909	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
406	BJX	C794	CHEVROLET	2007	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
407	BJX	C797	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
408	BJX	C844	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
409	AGU	C729	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
410	AGU	C776	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
411	TNY	C832	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
412	ZCL	C830	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
413	PVR	C726	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
414	PVR	C767	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
415	PVR	C775	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
416	PVR	C918	CHEVROLET	2014	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	BUENO
417	ZLO	C772	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
418	ZLO	C871	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
419	COL	C806	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
420	UPN	C842	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
421	LZC	C801	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
422	ZIH	C883	CHEVROLET	2008	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
423	ZIH	C802	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
424	ZIH	C784	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
425	MLM	C894	CHEVROLET	2008	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
426	MLM	C795	CHEVROLET	2007	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
427	SLP	C777	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
428	SLP	C807	NISSAN	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
429	GI	C900	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
430	GI	C839	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
431	GI	C838	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
432	GI	C703	VW	2005	N/A	CAMIONETA	VAN	SI	USO	REGULAR
433	MEX	TP17	TOYOTA	2014	N/A	CAMIONETA	VAN	SI	USO	BUENO
434	MEX	TP18	TOYOTA	2014	N/A	CAMIONETA	VAN	SI	USO	BUENO
435	MEX	TP19	TOYOTA	2014	N/A	CAMIONETA	VAN	SI	USO	BUENO
436	MEX	C911	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
437	MEX	C756	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
438	MEX	C768	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
439	MEX	C901	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
440	MEX	C902	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
441	MEX	C903	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
442	MEX	C912	CHEVROLET	2014	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	BUENO
443	MEX	C904	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
444	ACA	C763	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
445	ACA	C873	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
446	ACA	C731	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
447	MTT	C705	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR

448	MTT	C808	DODGE	2002	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
449	TLC	C745	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
450	TLC	C764	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
451	TLC	C765	FORD	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
452	TLC	C915	CHEVROLET	2014	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	BUENO
453	QET	C798	CHEVROLET	2007	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
454	QET	C725	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
455	PCA	C869	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
456	PAZ	C750	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
457	PBC	C890	CHEVROLET	2008	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
458	PBC	C789	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
459	PBC	C855	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
460	VER	C762	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
461	VER	C740	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
462	TCN	C876	NISSAN	2000	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
463	OAX	C880	NISSAN	2000	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
464	OAX	C796	CHEVROLET	2007	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
465	PXM	C879	NISSAN	2000	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
466	HUX	C738	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
467	HUX	C851	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
468	CVJ	C743	NISSAN	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
469	CVJ	C849	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
470	CUN	C905	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
471	CUN	C906	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
472	CUN	C732	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
473	CUN	C818	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
474	CUN	C907	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
475	CUN	C908	NISSAN	2014	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	BUENO
476	MID	C728	CHEVROLET	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
477	MID	C752	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
478	MID	C799	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
479	CME	C893	CHEVROLET	2008	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	REGULAR
480	CME	C773	DODGE	2002	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
481	CME	C791	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
482	TGZ	C886	NISSAN	2000	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
483	TGZ	C805	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
484	VSA	C790	CHEVROLET	2004	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	MALO
485	PQM	C714	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
486	TAP	C885	DODGE	1998	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
487	TAP	C865	DODGE	1999	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	SI	USO	MALO
488	CPE	C744	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
489	CTM	C834	NISSAN	2008	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
490	CZM	C813	NISSAN	2005	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
491	CZM	C753	NISSAN	2007	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	SI	USO	REGULAR
492	-	1	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA		USO	BUENO
493	-	2	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA		USO	BUENO

494	-	3	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
495	-	4	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
496	-	5	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
497	-	6	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
498	-	7	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
499	-	8	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
500	-	9	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
501	-	10	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
502	-	11	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
503	-	12	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
504	-	13	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
505	-	14	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
506	-	15	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
507	-	16	-	2015	N/A	CAMIONETA	CABINA SENCILLA	USO	BUENO
508	-	1	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
509	-	2	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
510	-	3	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
511	-	4	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
512	-	5	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
513	-	6	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
514	-	7	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
515	-	8	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
516	-	9	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
517	-	10	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
518	-	11	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
519	-	12	-	2015	N/A	CAMIONETA	DOBLE CABINA	USO	BUENO
520	-	1	-	2015	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	USO	BUENO
521	-	2	-	2015	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	USO	BUENO
522	-	3	-	2015	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	USO	BUENO
523	-	4	-	2015	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	USO	BUENO
524	-	5	-	2015	20,000	TURBOSINA	AUTOTANQUE	USO	BUENO
525	-	1	-	2015	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	USO	BUENO
526	-	2	-	2015	4,000	GASAVION	AUTOTANQUE	USO	BUENO
527	-	1	-	2015	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	USO	BUENO
528	-	2	-	2015	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	USO	BUENO
529	-	3	-	2015	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	USO	BUENO
530	-	4	-	2015	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	USO	BUENO
531	-	5	-	2015	3,000 L.P.M.	DISPENSADOR	DISPENSADOR	USO	BUENO
532	-	1	-	2015	N/A	VEHÍCULO ELÉCTRICO	VEHÍCULO ELÉCTRICO	USO	BUENO
533	-	2	-	2015	N/A	VEHÍCULO ELÉCTRICO	VEHÍCULO ELÉCTRICO	USO	BUENO
534	-	3	-	2015	N/A	VEHÍCULO ELÉCTRICO	VEHÍCULO ELÉCTRICO	USO	BUENO

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

**ANEXO 2 SERVICIOS Y LITROS SUMINISTRADOS POR SERVICIO Y ESTACIÓN**

Estación	Servicios			Litros suministrados por servicio		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
ACA	11,312	11,901	13,763	1,424.4	1,472.5	1,234.7
AGU	6,032	6,311	6,868	2,303.3	2,364.7	2,578.7
BJX	11,186	11,485	12,818	2,840.1	3,084.6	3,351.1
CEN	5,802	5,476	5,123	1,322.6	1,539.2	1,679.6
CJS	6,651	6,438	6,242	3,236.0	3,270.3	3,632.7
CME	7,755	7,411	7,889	3,450.5	3,843.0	3,782.0
CLQ	3,292	2,960	3,152	1,111.3	1,335.8	1,431.8
CPE	2,362	2,417	2,871	2,373.0	2,663.0	2,673.3
CTM	2,280	2,184	1,995	2,436.4	2,375.7	2,557.8
CUL	17,207	18,493	18,504	2,051.8	2,097.1	2,154.8
CUN	57,810	62,836	68,079	10,825.1	10,996.5	10,735.0
CUU	13,982	13,854	14,083	1,866.7	1,917.2	2,212.7
CVJ	6,499	7,492	7,183	464.4	331.2	273.4
CVM	4,901	4,430	4,270	694.2	746.7	806.4
CZM	4,895	4,706	5,369	3,200.1	3,315.9	3,244.7
DGO	8,403	7,852	7,689	1,045.8	1,057.7	1,101.9
GDL	53,102	55,012	57,174	4,432.5	4,505.8	4,651.7
GYM	2,449	2,196	1,933	407.5	410.7	451.2
HMO	20,633	19,743	19,445	2,197.0	2,254.9	2,208.0
HUX	2,954	2,876	3,266	4,436.3	4,686.0	4,732.8
LAP	7,061	6,954	7,109	2,281.8	2,625.0	3,305.3
LMM	6,639	5,509	5,566	1,095.9	1,365.4	1,764.6
LTO	1,771	1,996	1,954	1,043.6	1,021.4	958.8
LZC	1,907	1,448	1,632	529.4	627.1	748.7
MAM	2,845	3,034	3,057	1,330.0	1,197.4	1,092.4
MEX	194,968	199,323	208,449	7,091.8	7,143.3	7,189.0
MID	12,725	12,147	13,350	3,654.1	3,536.8	3,487.8
MLM	5,872	5,276	5,904	3,111.3	3,348.8	3,184.3

MTT	3,054	3,046	3,416	1,361.1	1,693.5	1,889.6
MTY	43,882	45,047	50,927	3,611.5	3,517.6	3,531.1
MXL	4,605	4,225	4,577	3,832.0	4,133.3	3,865.3
MZT	8,084	7,893	7,807	2,689.1	2,709.6	3,038.7
NLD	1,933	1,376	1,167	1,753.1	1,987.7	1,959.6
NOG	990	625	697	479.3	558.8	509.0
OAX	6,961	6,525	6,998	1,676.0	1,910.4	1,840.5
PAZ	5,720	3,975	3,720	607.5	661.2	667.7
PBC	6,437	6,496	6,688	1,736.8	1,738.9	1,756.2
PCA	995	1,093	920	608.2	545.8	550.5
PPE	1,393	1,451	1,232	451.3	495.3	492.9
PQM	152	126	337	526.2	539.7	2,117.4
PVR	14,130	13,976	16,424	6,285.5	6,213.6	6,466.2
PXM	1,959	2,152	2,458	816.9	1,053.3	1,351.9
QET	8,822	10,331	13,353	2,000.8	2,166.8	2,081.2
REX	4,834	5,081	5,866	1,821.3	2,149.6	2,387.5
SJD	17,398	18,485	17,942	6,194.2	6,023.2	5,776.1
SLP	9,689	8,757	10,189	1,573.4	1,510.5	1,664.7
TAM	9,273	8,526	8,455	1,089.2	1,198.4	1,422.5
TAP	3,419	3,836	4,153	2,232.0	2,070.2	2,033.2
TCN	630	531	613	387.4	328.0	385.3
TGZ	6,627	6,645	6,745	3,018.3	3,297.3	3,782.2
TIJ	19,868	22,545	22,655	7,266.5	7,215.5	7,408.0
TLC	31,506	33,471	33,031	2,344.2	2,391.6	2,308.4
TSL	526	476	406	464.1	494.7	465.0
TPQ	2,532	2,190	2,639	976.4	1,403.6	1,530.0
TRC	7,293	7,411	7,435	1,770.5	1,864.2	2,138.7
UPN	1,974	2,212	2,699	2,233.3	2,338.4	1,869.2
VER	13,572	14,725	15,178	1,634.2	1,504.1	1,694.0
VSA	9,956	9,843	10,529	2,666.5	2,745.0	2,942.3
ZCL	4,197	3,580	3,835	2,246.2	2,526.3	2,511.6
ZIH	4,072	4,294	4,580	2,757.7	2,859.5	3,080.8
ZLO	3,303	3,238	3,236	2,160.5	2,378.2	2,599.8
<b>TOTAL</b>	<b>743,081</b>	<b>755,943</b>	<b>795,644</b>	<b>4,641.6</b>	<b>4,781.8</b>	<b>4,843.4</b>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

**ANEXO 3 COTIZACIONES**



1 de 1

AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES  
COORDINACION DE LA UNIDAD DE SERVICIOS CORPORATIVOS  
SUBDIRECCION DE ADMINISTRACION  
GERENCIA DE LICITACIONES

ANEXO: 2 HOJA: 1 DE 1	LICITACION ASA-LPI-013/14	DESCRIPCION DEL BIEN: ADQUISICION DE DISPENSADORES AUTOPROPULSADOS PARA SUMINISTRO DE TURBOSINA A 600 GPM EN SEGUNDA CONVOCATORIA.
--------------------------	------------------------------	---

RESUMEN DE PROPOSICION ECONOMICA  
PARA LICITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS  
MODALIDADES DDP O DDP-VAT VALUE ADDED TAX UNPAID (IMPUESTO AL VALOR AGREGADO NO PAGADO)

PROVEEDOR: SST DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
DOMICILIO: GUILLERMO GONZALEZ CAMARENA 3  
PARQUE INDUSTRIAL CUAMATLA  
CUAUTITLAN IZCALLI, EDO DE MEXICO C.P. 64730

TEL(S) 01 (55) 91 48 39 00  
FAX: 01 (55) 91 48 39 33

VIGENCIA DE LA PROPOSICION.  
HASTA LA ENTREGA Y PAGO DE LOS BIENES

PERIODO DE GARANTIA: 3 AÑOS EN CHASIS CABINA Y 12 MESES EN DISPENSADOR, EQUIPO Y SISTEMA DE SUMINISTRO.

No. PARTIDA	CANTIDAD OFERTADA	UNIDAD	MARCA	MODELO	PRECIO ANTES DE IVA		PAIS DE ORIGEN DE LOS BIENES	% DE INTEGRACION	PLAZO DE ENTREGA
					UNITARIO	TOTAL			
1	3	UNIDAD	HINO SERIE 300 MODELO 818	2014	219,328.00 USD	1,396,630.00 USD	ELU/MEXICO	50%	10 DE DICIEMBRE DEL 2014
<b>GRAN TOTAL:</b>						1,396,630.00 USD			

TOTAL OFERTADO CON NUMERO Y LETRA (SIN CONSIDERAR IVA): 1'396,630,00 USD (UN MILLON TRECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS TREINTA DOLARES AMERICANOS 00/100 USD.)

CONDICIONES DE PAGO:

EN CUMPLIMIENTO A LO DISPUESTO POR EL ARTICULO 51. DE LA LVA SSP, EL PAGO DE LOS BIENES SE EFECTUARA COMO SIGUE:

LICITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS (BIENES DE FABRICACION NACIONAL Y EXTRANJERA O DE IMPORTACION INDIRECTA). EN CASO DE HABER COTIZADO EN DOLARES AMERICANOS EN LA MODALIDAD DDP, SE PAGARA EN PESOS MEXICANOS, CONFORME AL TIPO DE CAMBIO QUE PUBLIQUE EL BANCO DE MEXICO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL DIA HABIL BANCARIO INMEDIATO ANTERIOR A AQUEL EN QUE SE HAGA EL PAGO, DENTRO DE LOS 20 DIAS NATURALES SIGUIENTES A LA RECEPCION DE LOS BIENES (HABIENDO CONCLUIDO LA FASE DE PUESTA EN PUNTO), A LA APROBACION DE LA CALIDAD DE LOS MISMOS Y A LA PRESENTACION DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS EN LA GERENCIA DE INGENIERIA: FACTURA ORIGINAL Y 3 COPIAS, CONTRATO O PEDIDO ORIGINAL Y UNA COPIA, Y ORIGINAL DE ACTA DE ENTREGA-RECEPCION DE LOS BIENES EN LA ESTACION DE COMBUSTIBLES MEXICO.

LUGAR DE ENTREGA: LOS BIENES SE ENTREGARAN, SIN COSTO ADICIONAL, EN LA ESTACION DE COMBUSTIBLES MEXICO, CUYO DOMICILIO SE ANOTA EN EL NUMERAL 2 DE ESTE CAPITULO.

AVENIDA 602, NO. 161, COLONIA ZONA FEDERAL AEROPUERTO INTERNACIONAL CIUDAD DE MEXICO, MEXICO, D.F., CODIGO POSTAL 15620

LOS BIENES SE ENTREGARAN BAJO LA SIGUIENTE MODALIDAD:

DDP "ENTREGADO IMPUESTOS PAGADOS (DELIVERED DUTY PAID)", PARA LICITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS. LA ENTREGA DEBERA REALIZARSE DE LUNES A VIERNES DE 9:00 A 17:00 HORAS

ATENTAMENTE  
SST DE MEXICO, S.A. DE C.V.

ALMA JUDITH CARMONA SALINAS  
REPRESENTANTE LEGAL

SST de México, S.A. de C.V. Av. Guillermo González Camarena 3 s/n Parque Industrial Cuamatlán,  
Cuautilán Izcalli, Edo. De México C.P. 64730. Computador: 5122-0970 R.F.C. SA1E4180104-NRI  
Sitio web: [www.sstdemexico.com](http://www.sstdemexico.com) | email: [info@sstdemexico.com](mailto:info@sstdemexico.com) | [ventas@sstdemexico.com](mailto:ventas@sstdemexico.com)



AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES  
COORDINACION DE LA UNIDAD DE SERVICIOS CORPORATIVOS  
SUBDIRECCION DE ADMINISTRACION  
GERENCIA DE LICITACIONES

ANEJO: 2 HOJA: 1 DE 1	LICITACION ASA-LPI-001/14	DESCRIPCION DEL BIEN: ADQUISICION DE AUTOTANQUES PARA SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AVIACION (JET A-1), CON CAPACIDAD DE 20,000 LITROS; Y AUTOTANQUES PARA SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AVIACION (GASAVION) CON CAPACIDAD DE 4,000 LITROS.
--------------------------	------------------------------	---

**RESUMEN DE PROPOSICION ECONOMICA  
PARA LICITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS  
MODALIDADES DDP O DDP-VAT VALUE ADDED TAX UNPAID (IMPUESTO AL VALOR AGREGADO NO PAGADO)**

PROVEEDOR SST DE MEXICO S.A. DE C.V.  
DOMICILIO GUILLERMO GONZALEZ CAMARENA 3  
PARQUE INDUSTRIAL CUAMATLA  
CUAUTITLAN IZCALLI EDO DE MEXICO C.P. 54730

TEL: (5) 01 (55) 91 46 39 00  
FAX 01 (55) 91 46 39 33

VIGENCIA DE LA PROPOSICION  
HASTA LA ENTREGA Y PAGO DE LOS BIENES

PERIODO DE GARANTIA: 3 AÑOS EN CHASIS CABINA Y 12 MESES EN TANQUE EQUIPO Y SISTEMA DE SUMINISTRO

No PARTIDA	CANTIDAD OFERTADA	UNIDAD	MARCA	MODELO	PRECIO ANTES DE IVA		PAIS DE ORIGEN DE LOS BIENES	% DE INTEGRACION	PLAZO DE ENTREGA
					UNITARIO	TOTAL			
1	5	UNIDAD	INTERNATIONAL	2015	339,000.00 USD	1,695,000.00 USD	EUAMEXICO	50%	10 DE OCTUBRE DEL 2014
2	2	UNIDAD	INTERNATIONAL	2015	199,000.00 USD	398,000.00 USD	EUAMEXICO	50%	10 DE OCTUBRE DEL 2014
<b>GRAN TOTAL:</b>						<b>2,093,000.00 USD</b>			

TOTAL OFERTADO CON NUMERO Y LETRA (SIN CONSIDERAR IVA). 2'093,000.00 USD (DOS MILLONES NOVENTA Y TRES MIL DOLARES AMERICANOS 00/100 USD.)

**CONDICIONES DE PAGO:**

EN CUMPLIMIENTO A LO DISPUESTO POR EL ARTICULO 51. DE LA LAASSP, EL PAGO DE LOS BIENES SE EFECTUARA COMO SIGUE:

LICITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS (BIENES DE FABRICACION NACIONAL Y EXTRANJERA O DE IMPORTACION INDIRECTA) - EN CASO DE HABER COTIZADO EN DOLARES AMERICANOS EN LA MODALIDAD DDP, SE PAGARA EN PESOS MEXICANOS, CONFORME AL TIPO DE CAMBIO QUE PUBLIQUE EL BANCO DE MEXICO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL DIA HABIL BANCARIO INMEDIATO ANTERIOR A AQUEL EN QUE SE HAGA EL PAGO, DENTRO DE LOS 20 DIAS NATURALES SIGUIENTES A LA RECEPCION DE LOS BIENES (HABIENDO CONCLUIDO LA FASE DE PUESTA EN PUNTO), A LA APROBACION DE LA CALIDAD DE LOS MISMOS Y A LA PRESENTACION DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS EN LA GERENCIA DE INGENIERIA, FACTURA ORIGINAL Y 3 COPIAS, CONTRATO O PEDIDO ORIGINAL Y UNA COPIA Y ORIGINAL DE ACTA DE ENTREGA-RECEPCION DE LOS BIENES EN LA ESTACION DE COMBUSTIBLES MEXICO

LUGAR DE ENTREGA: LOS BIENES SE ENTREGARAN, SIN COSTO ADICIONAL, EN LA ESTACION DE COMBUSTIBLES MEXICO, CUYO DOMICILIO SE ANOTA EN EL NUMERAL 2 DE ESTE CAPITULO.

AVENIDA 602 NO. 161 COLONIA ZONA FEDERAL AEROPUERTO INTERNACIONAL CIUDAD DE MEXICO MEXICO D.F. CODIGO POSTAL 15620

LOS BIENES SE ENTREGARAN BAJO LA SIGUIENTE MODALIDAD:

DDP 'ENTREGADO IMPUESTOS PAGADOS (DELIVERED DUTY PAID)' PARA LICITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS LA ENTREGA DEBERA REALIZARSE DE LUNES A VIERNES DE 9 00 A 17 00 HORAS

A T E N T A M E N T E  
SST DE MEXICO S.A. DE C.V.

ALMA JUDITH CARRICANA SALINAS  
REPRESENTANTE LEGAL

002.

SST de México, S.A. de C.V. Av. Guillermo González Camarena 3 s/n Parque Industrial Cuamátla,  
Cuautilán Izcalli, Edo. de México C.P. 54730 Computador: 5122-0970 R.F.C. SME-050404-NRI  
Sitio web: www.sstdemexico.com | e-mail: info@sstdemexico.com | ventas@sstdemexico.com

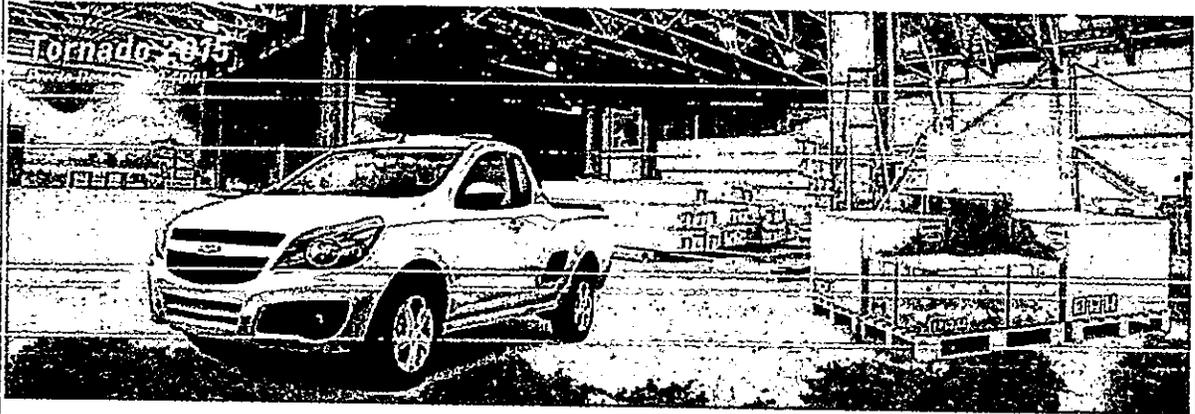


AUTOS SUV PICKUPS VANS & COMERCIALES DEPORTIVOS

Herramientas Distribuidores Servicios & Beneficios Exponencia Chevrolet



Tornado Desde \$180,400\*



Chevrolet Tornado® 2015 destaca gracias a su gran versatilidad y su asombrosa capacidad de carga. Un fin de semana o un arduo día de trabajo, nuestra pickup está lista para cualquier tarea.

Capacidad de carga

734 kg

Potencia

105 HP

Motor

1.8 L 4 cilindros

Configurar Solicita cotización Fotos/Videos

**RIVERO RENTAS**  
Tu solución DE TRANSPORTE confiable.

**EL PRIMO RENTA** RENTAMOS EN TODA LA REPUBLICA [inforenta@gruporivero.com](http://inforenta@gruporivero.com) 01-800-087-7087

**LINDA VISTA**  
AV. LINDA VISTA 501, ERICIBO ILL.  
T. 1160-8665

**SENDERO**  
Av. Sendero No. 501, Ericibó ILL.  
T. 8040 8050

**VENUSTIANO CARRANZA**  
Venustiano Carranza No. 811, Monterrey ILL.  
T. 2090 0101

Inicio Autos Camionetas Comercios Equipos Requisitos Servicios Clientes Sincro Testimonios Contacto

**Renta de Chevrolet Tornado** **Solicita Informes**



Pregunta por nuestro servicio de CHOFER



**Características**

Marca: Chevrolet  
Modelo: Tornado  
Año: 2014  
Puertas: 2  
Transmisión: Estándar  
Cilindros: 4  
Motor: 1.8 L  
Servicio: Co, Rad e Arroz  
Candados: 4

**Tarifa de Renta**

1 Hora	1 Día	7 días	30 días
\$117	\$699	\$565	\$487

- Tarifa diaria, aplica en renta mensual  
- Precio por día: \$199.77  
- Propiedad por las tarifas diaria, semanal, quincenal, mensual  
- Depósitos de garantía por las tarifas:  
- \$1000 para las tarifas diarias y semanales  
- \$1000 para las tarifas mensuales  
- \$1000 para las tarifas trimestrales

Nombre:

Correo:

Teléfono:

Auto de interés\*

Selecciona un auto de la lista

Sucursal más cercana\*

Selecciona tu sucursal más cercana

¿Cómo se enteró de nosotros?\*

Selecciona una opción de la lista

Comentarios\*

Ingrese su comentario



Inicio > Chevrolet > Colorado 4x2 4x4

## Colorado 4x2 4x4



### CARACTERÍSTICAS:

- Motor V6
- Doble Cabina
- Transmisión Automática de 8 Velocidades
- Capacidad de Carga de 1,046 Kg
- Tecnología Chevrolet MyLink

### TARIFAS POR PLANES:

100 kms por día

\$606.00 pesos, con IVA

Kilometro Adicional \$3.00

250 kms por día

\$606.00 pesos, con IVA

Kilometro Adicional \$3.00

Plan libre mínimo 2 días

\$606.00 pesos el día, con IVA

Renta mensual

\$16,660.00 pesos, con IVA

Renta mensual Pago

Adelantado

\$16,660.00 pesos, con IVA

\*Las imágenes son solo representativas de los modelos ofrecidos y las características pueden variar al momento

## ANEXO 4 .ESTIMACIÓN DE COSTOS DE ALTERNATIVAS

		Factor de actualización											
		1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855	
ADQUISICIÓN DEL VEHICULO	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Costo del vehículo	5,800,000											
	Valor residual del vehículo												580,000
	Costo de operación del vehículo		344,888	344,888	344,888	344,888	344,888	344,888	344,888	344,888	344,888	344,888	344,888
	Costo de mantenimiento del vehículo		174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000
	<b>TOTAL DE COSTOS</b>	5,800,000	518,888	518,888	518,888	518,888	518,888	518,888	518,888	518,888	518,888	518,888	1,098,888
	<b>TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE</b>	5,800,000	471,716	428,833	389,848	354,407	322,188	292,898	266,271	242,065	220,059	200,000	181,111
<b>VALOR ACTUAL NETO</b>	9,211,954												

		Factor de actualización											
		1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855	
RENTA DEL VEHICULO	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Renta del vehículo		4,094,118	4,094,118	4,094,118	4,094,118	4,094,118	4,094,118	4,094,118	4,094,118	4,094,118	4,094,118	4,094,118
	Valor residual del vehículo												580,000
	Costo de operación del vehículo		170,887.50	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888
	Costo de mantenimiento del vehículo		174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000
	<b>TOTAL DE COSTOS</b>	-	4,265,005	4,265,005	4,265,005	4,265,005	4,265,005	4,265,005	4,265,005	4,265,005	4,265,005	4,265,005	4,265,005
	<b>TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE</b>	-	3,877,277	3,524,798	3,204,361	2,913,056	2,648,233	2,407,484	2,188,622	1,980,656	1,808,779	1,644,344	1,494,344
<b>VALOR ACTUAL NETO</b>	26,206,610												

Tasa social de descuento	0.10
Horizonte de evaluación	10

**Descripción del vehículo:** Autotanque de 40,000 lts. de Turbosina, Chasis cabina con motor diesel con capacidad de mínimo 50 toneladas, con tanque de acero inoxidable para 40mil litros para combustible de aviación (turbosina) y modulo para suministro "oto-plane".

Costo del vehículo	5,800,000											
Renta del vehículo mensual	341,176.47											
Costo de operación	344,887.50	Sueldo mensual operador	10,000	kilómetros anuales	15,000	kilómetros por litro	4.0	Costo gasolina	13.57	Seguro	3%	
Costo de mantenimiento	174,000	Mantenimiento anual	3%									
Valor residual	10%											

		Factor de actualización											
		1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855	
ADQUISICIÓN DEL VEHICULO	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Costo del vehículo	3,000,000											
	Valor residual del vehículo												300,000
	Costo de operación del vehículo		241,315	241,315	241,315	241,315	241,315	241,315	241,315	241,315	241,315	241,315	241,315
	Costo de mantenimiento del vehículo		90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
	<b>TOTAL DE COSTOS</b>	3,000,000	331,315	331,315	331,315	331,315	331,315	331,315	331,315	331,315	331,315	331,315	631,315
	<b>TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE</b>	3,000,000	301,196	273,814	248,922	226,293	205,721	187,019	170,017	154,561	140,510	128,399	118,111
<b>VALOR ACTUAL NETO</b>	5,151,453												

		Factor de actualización											
		1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855	
RENTA DEL VEHICULO	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Renta del vehículo		2,117,647	2,117,647	2,117,647	2,117,647	2,117,647	2,117,647	2,117,647	2,117,647	2,117,647	2,117,647	2,117,647
	Valor residual del vehículo												300,000
	Costo de operación del vehículo		151,315.38	151,315	151,315	151,315	151,315	151,315	151,315	151,315	151,315	151,315	151,315
	Costo de mantenimiento del vehículo		90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
	<b>TOTAL DE COSTOS</b>	-	2,268,962	2,268,962	2,268,962	2,268,962	2,268,962	2,268,962	2,268,962	2,268,962	2,268,962	2,268,962	2,268,962
	<b>TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE</b>	-	2,062,693	1,875,176	1,704,705	1,549,732	1,408,847	1,280,770	1,164,336	1,058,488	967,262	874,783	794,344
<b>VALOR ACTUAL NETO</b>	13,941,792												

Tasa social de descuento	0.10
Horizonte de evaluación	10

**Descripción del vehículo:** Autotanque de 40,000 lts. de Turbosina, Chasis cabina con motor diesel con capacidad de mínimo 50 toneladas, con tanque de acero inoxidable para 40mil litros para combustible de aviación (turbosina) y modulo para suministro "oto-plane".

Costo del vehículo	3,000,000											
Renta del vehículo mensual	176,470.59											
Costo de operación	241,315.38	Sueldo anual operador	10,000	kilómetros anuales	15,000	kilómetros por litro	6.5	Costo gasolina	13.57	Seguro	3%	
Costo de mantenimiento	90,000	Mantenimiento promedio anual	3%									
Valor residual	10%											

		Factor de actualización	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855
ADQUISICIÓN DEL VEHÍCULO	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Costo del vehículo	4,800,000											
	Valor residual del vehículo												420,000
	Costo de operación del vehículo		304,710	304,710	304,710	304,710	304,710	304,710	304,710	304,710	304,710	304,710	304,710
	Costo de mantenimiento del vehículo		144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000
	TOTAL DE COSTOS	4,800,000	448,710	448,710	448,710	448,710	448,710	448,710	448,710	448,710	448,710	448,710	448,710
	TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE	4,800,000	407,918	370,835	337,122	306,475	278,614	253,285	230,259	209,327	190,297	172,558	156,058
	VALOR ACTUAL NETO		7,742,189										

RENTA DEL VEHÍCULO	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Renta del vehículo	-	3,388,235	3,388,235	3,388,235	3,388,235	3,388,235	3,388,235	3,388,235	3,388,235	3,388,235	3,388,235	3,388,235
	Valor residual del vehículo	-											
	Costo de operación del vehículo		160,710.00	160,710	160,710	160,710	160,710	160,710	160,710	160,710	160,710	160,710	160,710
	Costo de mantenimiento del vehículo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL DE COSTOS	-	3,548,945	3,548,945	3,548,945	3,548,945	3,548,945	3,548,945	3,548,945	3,548,945	3,548,945	3,548,945	3,548,945
	TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE	-	3,226,314	2,933,813	2,666,375	2,423,977	2,203,616	2,003,287	1,821,170	1,655,609	1,505,099	1,368,272	1,242,972
	VALOR ACTUAL NETO	21,806,733											

Tasa social de descuento	0.10
Horizonte de evaluación	10

Costo del vehículo	4,800,000
Renta del vehículo mensual	282,352.94
Costo de operación	304,710.00
Costo de mantenimiento	144,000
Valor residual	10%

Descripción del vehículo: Autotanque para turbotina 20,000 lbs Chasis cabina con motor diésel con capacidad de mínimo 23 toneladas, con tanque de acero inoxidable de 20 mil litros para combustible de aviación (turbotina) y módulo de suministro de combustible "foto-plano".

Sueldo anual operador	10,000	kilómetros anuales	15,000	kilómetros por litro	5.0	Costo gasolina	13.57	Seguro	3%
Mantenimiento promedio									

		Factor de actualización	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855
ADQUISICIÓN DEL VEHÍCULO	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Costo del vehículo	260,000											
	Valor residual del vehículo											26,000	
	Costo de operación del vehículo		148,155	148,155	148,155	148,155	148,155	148,155	148,155	148,155	148,155	148,155	
	Costo de mantenimiento del vehículo		7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	
	TOTAL DE COSTOS	260,000	155,955	155,955	155,955	155,955	155,955	155,955	155,955	155,955	155,955	155,955	
	TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE	260,000	141,777	128,888	117,171	106,519	96,836	88,033	80,030	72,754	66,140	60,152	
	VALOR ACTUAL NETO		1,228,300										

RENTA DEL VEHÍCULO	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Renta del vehículo	-	172,344	172,344	172,344	172,344	172,344	172,344	172,344	172,344	172,344	172,344	172,344
	Valor residual del vehículo	-											
	Costo de operación del vehículo		140,355.00	140,355	140,355	140,355	140,355	140,355	140,355	140,355	140,355	140,355	
	Costo de mantenimiento del vehículo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	TOTAL DE COSTOS	-	312,699	312,699	312,699	312,699	312,699	312,699	312,699	312,699	312,699	312,699	
	TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE	-	284,272	258,429	234,935	213,578	194,161	176,510	160,464	145,876	132,615	120,559	
	VALOR ACTUAL NETO	1,921,400											

Tasa social de descuento	0.10
Horizonte de evaluación	10

Costo del vehículo	260,000
Renta del vehículo mensual	14,362
Costo de operación	148,155.00
Costo de mantenimiento	7,800
Valor residual	10%

Descripción del vehículo: Camioneta de Servicio, cabina para 3 personas, con caja de carga y motor a gasolina de 4 cilindros

Sueldo mensual operador	10,000	kilómetros anuales	15,000	kilómetros por litro	10.0	Costo gasolina	13.57	Seguro	3%
Mantenimiento anual									

Factor de actualización 1.0000 0.9091 0.8264 0.7513 0.6830 0.6209 0.5645 0.5132 0.4665 0.4241 0.3855

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo del vehículo	160,000										
Valor residual del vehículo											16,000
Costo de operación del vehículo		141,763	141,763	141,763	141,763	141,763	141,763	141,763	141,763	141,763	141,763
Costo de mantenimiento del vehículo		4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
TOTAL DE COSTOS	160,000	146,563	146,563	146,563	146,563	146,563	146,563	146,563	146,563	146,563	162,563
TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE	160,000	133,239	121,126	110,115	100,104	91,004	82,731	75,210	68,372	62,157	62,575
VALOR ACTUAL NETO	1,066,732										

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Renta del vehículo		141,828	141,828	141,828	141,828	141,828	141,828	141,828	141,828	141,828	141,828
Valor residual del vehículo											
Costo de operación del vehículo		136,967.50	136,963	136,963	136,963	136,963	136,963	136,963	136,963	136,963	136,963
Costo de mantenimiento del vehículo											
TOTAL DE COSTOS		278,790	278,790	278,790	278,790	278,790	278,790	278,790	278,790	278,790	278,790
TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE		253,446	239,405	209,459	190,417	173,107	157,370	143,063	130,058	118,234	107,485
VALOR ACTUAL NETO	1,713,044										

Tasa social de descuento	0.10
Horizonte de evaluación	10

Descripción del vehículo Adquisición de Camióneta de Servicio (supervisión), cabina sencilla para dos personas, con caja de carga y motor a gasolina de 4 cilindros.

Costo del vehículo	160,000										
Renta del vehículo mensual	11,819										
Costo de operación	141,762.50	Sueldo mensual operador	10,000	kilómetros anuales	15,000	kilómetros por litro	12.0	Costo gasolina	13.57	Seguro	3%
Costo de mantenimiento	4,800	Mantenimiento anual	3%								
Valor residual	10%										

Factor de actualización 1.0000 0.9091 0.8264 0.7513 0.6830 0.6209 0.5645 0.5132 0.4665 0.4241 0.3855

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo del vehículo	4,100,000										
Valor residual del vehículo											410,000
Costo de operación del vehículo		293,222	293,222	293,222	293,222	293,222	293,222	293,222	293,222	293,222	293,222
Costo de mantenimiento del vehículo		123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000	123,000
TOTAL DE COSTOS	4,100,000	416,888	416,888	416,888	416,888	416,888	416,888	416,888	416,888	416,888	626,888
TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE	4,100,000	378,989	344,535	313,214	284,740	258,854	235,322	213,929	194,481	176,801	318,801
VALOR ACTUAL NETO	6,819,666										

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Renta del vehículo		2,894,118	2,894,118	2,894,118	2,894,118	2,894,118	2,894,118	2,894,118	2,894,118	2,894,118	2,894,118
Valor residual del vehículo											
Costo de operación del vehículo		170,887.50	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888
Costo de mantenimiento del vehículo											
TOTAL DE COSTOS		3,065,005	3,065,005	3,065,005	3,065,005	3,065,005	3,065,005	3,065,005	3,065,005	3,065,005	3,065,005
TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE		2,786,368	2,539,062	2,302,784	2,093,440	1,903,127	1,730,116	1,572,832	1,429,848	1,299,861	1,181,692
VALOR ACTUAL NETO	18,893,130										

Tasa social de descuento	0.10
Horizonte de evaluación	10

Descripción del vehículo Dispensador Auto-propulsado, chasis cabina con motor diesel con capacidad mínima de 6 toneadas, cabina panorámica para 2 personas, con consola de elevación y sistema modular para suministro de combustible por red de hidrantes.

Costo del vehículo	4,100,000										
Renta del vehículo mensual	241,176.47										
Costo de operación	293,887.50	Sueldo mensual operador	10,000	kilómetros anuales	15,000	kilómetros por litro	4.0	Costo gasolina	13.57	Seguro	3%
Costo de mantenimiento	123,000	Mantenimiento anual	3%								
Valor residual	10%										

Factor de actualización	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855
-------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo del vehículo	1,000,000										
Valor residual del vehículo											100,000
Costo de operación del vehículo		300,888	200,888	200,888	200,888	200,888	200,888	200,888	200,888	200,888	200,888
Costo de mantenimiento del vehículo		30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
TOTAL DE COSTOS	1,000,000	230,888	230,888	230,888	230,888	230,888	230,888	230,888	230,888	230,888	330,888
TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE	1,000,000	203,838	190,816	173,469	157,699	143,363	130,330	118,482	107,711	97,919	127,571
VALOR ACTUAL NETO											

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Renta del vehículo		705,882	705,882	705,882	705,882	705,882	705,882	705,882	705,882	705,882	705,882
Valor residual del vehículo											
Costo de operación del vehículo		170,887.50	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888
Costo de mantenimiento del vehículo											
TOTAL DE COSTOS		876,770	876,770	876,770	876,770	876,770	876,770	876,770	876,770	876,770	876,770
TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE		797,064	724,603	658,730	598,846	544,405	494,914	449,922	409,020	371,836	338,033
VALOR ACTUAL NETO	5,387,371										

Descripción del vehículo: Chasis cabina para montaje de Sky Xantz, con motor diésel y capacidad mínima de 6 toneladas, cabina panorámica para 2 personas

Tasa social de descuento	0.10
Horizonte de evaluación	10

Costo del vehículo: 1,000,000  
Renta del vehículo mensual: 58,823.53  
Costo de operación: 200,887.50  
Costo de mantenimiento: 30,000  
Valor residual: 10%

Sueldo mensual operador: 10,000  
Mantenimiento anual: 3%

10,000 kilómetros anuales  
15,000 kilómetros por litro  
4.0 Costo gasolina  
13.57 Seguro  
3%

Factor de actualización	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855
-------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo del vehículo	1,600,000										
Valor residual del vehículo											160,000
Costo de operación del vehículo		218,888	218,888	218,888	218,888	218,888	218,888	218,888	218,888	218,888	218,888
Costo de mantenimiento del vehículo		48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
TOTAL DE COSTOS	1,600,000	266,888	266,888	266,888	266,888	266,888	266,888	266,888	266,888	266,888	426,888
TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE	1,600,000	242,625	220,568	200,517	182,288	165,716	150,651	136,955	124,505	113,185	164,584
VALOR ACTUAL NETO	3,301,895										

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Renta del vehículo		1,129,412	1,129,412	1,129,412	1,129,412	1,129,412	1,129,412	1,129,412	1,129,412	1,129,412	1,129,412
Valor residual del vehículo											
Costo de operación del vehículo		170,887.50	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888	170,888
Costo de mantenimiento del vehículo											
TOTAL DE COSTOS		1,300,299	1,300,299	1,300,299	1,300,299	1,300,299	1,300,299	1,300,299	1,300,299	1,300,299	1,300,299
TOTAL DE LOS COSTOS A VALOR PRESENTE		1,182,090	1,074,627	976,934	888,122	807,384	733,985	667,259	606,589	551,454	501,322
VALOR ACTUAL NETO	7,989,276										

Descripción del vehículo: Chasis cabina para sustitución en dispensadores autopropulsados con motor diésel y capacidad mínima de 6 toneladas, cabina panorámica para 2 personas.

Tasa social de descuento	0.10
Horizonte de evaluación	10

Costo del vehículo: 1,600,000  
Renta del vehículo mensual: 94,117.65  
Costo de operación: 218,888  
Costo de mantenimiento: 48,000  
Valor residual: 10%

Sueldo mensual operador: 10,000  
Mantenimiento anual: 3%

10,000 kilómetros anuales  
15,000 kilómetros por litro  
4.0 Costo gasolina  
13.57 Seguro  
3%

## Valor Actual de Costos de las Alternativas

<b>COMPRA DE VEHÍCULOS</b>			
<i>Vehículo</i>	<i>Valor Actual Neto de Costos</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Total de Valor Actual Neto de Costos</i>
Autotanque de 40,000 lts. de Turbosina	9,211,954	2	18,423,908
Autotanque de capacidad de 4,000 lts	5,151,453	4	20,605,810
Autotanque para turbosina 20,000 lts	7,742,189	6	46,453,137
Camioneta de Servicio doble cabina	1,228,300	10	12,283,001
Camioneta de Servicio cabina sencilla	1,066,732	15	16,000,977
Dispensador Autopropulsado	6,819,666	4	27,278,664
Chasis cabina para montaje de Sky Karts	2,457,258	5	12,286,290
Chasis cabina para sustitución en dispensadores	3,301,595	3	9,904,785
<b>TOTAL</b>	<b>36,979,147</b>	<b>49</b>	<b>163,236,573</b>

<b>RENTA DE VEHÍCULOS</b>			
<i>Vehículo</i>	<i>Valor Actual Neto de Costos</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Total de Valor Actual Neto de Costos</i>
Autotanque de 40,000 lts. de Turbosina	26,206,610	2	52,413,221
Autotanque de capacidad de 4,000 lts	13,941,792	4	55,767,168
Autotanque para turbosina 20,000 lts	21,806,733	6	130,840,395
Camioneta de Servicio doble cabina	1,921,400	10	19,214,000
Camioneta de Servicio cabina sencilla	1,713,044	15	25,695,666
Dispensador Autopropulsado	18,833,130	4	75,332,519
Chasis cabina para montaje de Sky Karts	5,387,371	5	26,936,856
Chasis cabina para sustitución en dispensadores	7,989,776	3	23,969,328
<b>TOTAL</b>	<b>97,799,856</b>	<b>49</b>	<b>410,169,153</b>

# Ficha Técnica



## I. Información general del PPI

El presente documento está destinado a registrar:

PPI     Estudios de Preinversión para PPI

Nombre del PPI: Programa de Infraestructura del Aeropuerto de Poza Rica 2015-2016

Unidad Responsable: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Tipo de PPI:  Infraestructura económica  
 Infraestructura social  
 Infraestructura gubernamental  
 Inmuebles  
 Adquisiciones  
 Mantenimiento  
 Otros Programas  
 Otro Proyectos

Subclasificación de PPI: Aeropuertos

Fuentes de financiamiento:		
Origen	%	Monto (incluye IVA)
Recursos propios	100	\$ 23,200,000.00

\*En caso de que se pretenda registrar estudios de preinversión se deberá incluir el Numeral VIII (Estudios de Pre-Inversión) como parte de la Ficha Técnica

Monto total de Inversión	
Monto de inversión: (con IVA, para registro)	\$ 23,200,000.00
Monto de inversión: (sin IVA, para evaluación)	\$ 20,000,000.00
Monto para estudios: (en caso que aplique)	

Calendario de Inversión	
Año	Monto (incluye IVA)
2015	\$ 12,000,000.00
2016	\$ 8,000,000.00
Total	\$ 20,000,000.00

Horizonte de evaluación	
Fecha de Inicio de Ejecución:	ene-15
Fecha de Término de Ejecución:	dic-15
Número de Años de Operación:	15

Localización Geográfica			
	Latitud	Longitud	
Aeropuerto de Poza Rica (PAZ), Veracruz	020°36' 07.544" N	097°27' 38.140" W	
	20.60209542	-97.46059417	

			
--	--	--	--

II. Alineación Estratégica		
Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s) -	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	Objetivo 4.9: Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica. Estrategia 4.9.1: Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de Eficiencia.	Desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión, modernizando la Red ASA bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad.
Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018	Objetivo 1. Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social. Estrategia 1.4. Modernizar los aeropuertos regionales y ampliar la capacidad de aquellos saturados o logísticamente prioritarios.	1.4.2 Desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión modernizando la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad.
Programa Institucional de ASA 2013-2018	Objetivo 1. Desarrollar la Infraestructura de los aeropuertos de la Red ASA con base en estándares internacionales de servicio. Estrategia 1.1. Modernizar los aeropuertos de la Red considerados prioritarios logística o estratégicamente y ampliar la capacidad de aquellos que registren saturación.	1.1.1 Conservar en óptimas condiciones de operación la Infraestructura de los aeropuertos de la Red. 1.1.2 Desarrollar proyectos aeroportuarios con una visión a largo plazo logística o estratégicamente prioritarios que permitan aumentar la capacidad de las terminales aéreas saturadas. Asimismo, participar en los estudios que den respuesta a la demanda creciente de servicios aeroportuarios en el Valle de México y Centro del país.
	Objetivo 2. Certificar los aeropuertos de la Red ASA, con base en las normas y métodos internacionales, así como la normatividad nacional en materia de seguridad operacional. Estrategia 2.1. Reforzar la prevención de accidentes e incidentes en los aeropuertos para alcanzar máximos niveles de seguridad.	2.1.1 Mantener actualizado el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad, para abatir la ocurrencia de accidentes e incidentes. 2.1.2 Reforzar la seguridad operacional de los aeropuertos mediante la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS).
<b>Programas o proyectos complementarios o relacionados</b>		
<b>Proyecto</b>	<b>Relación</b>	
Con la ejecución de los conceptos que se incluyen en este programa, no se afectan otros programas o proyectos de inversión PPI's.		
<b>III. Análisis de la Situación Actual</b>		
<b>Descripción de la problemática</b>		

#### PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL.- AEROPUERTO DE POZA RICA.

Actualmente el aeropuerto de Poza Rica brinda atención a vuelos nacionales, sin embargo este aeropuerto tiene la necesidad de transformarse en un aeropuerto Internacional, al convertirse en un aeropuerto internacional se debe cumplir con los estándares de calidad y confort para los usuarios. Con el incremento de los pasajeros, la capacidad del aeropuerto se verá afectada, ya que no se podrá brindar un correcto servicio en la atención de los pasajeros nacionales e internaciones en las respectivas salas de llegada y salida.

El aeropuerto cuenta con una superficie aproximada de 1,650 m<sup>2</sup> en el edificio de pasajeros, los cuales están distribuidos en dos niveles. La planta baja tiene una superficie de 1,250 m<sup>2</sup>, donde se realizan todos los procesos de llegada y salida de los pasajeros nacionales, así como los servicios que se prestan a estos; En la planta alta se cuenta con una superficie de 400 m<sup>2</sup>, donde se localiza principalmente las oficinas de la administración del aeropuerto y un restaurante.

Es importante destacar que existe la necesidad de transformar el aeropuerto en internacional, buscando con esto un desarrollo equitativo de la zona norte de la Entidad (Veracruz) y que beneficiaría a los sectores turísticos, industriales, comerciales y de servicios sobre todo en la industria aérea ya que permitiría la entrada de nuevas aerolíneas que pudieran ofrecer varios destinos. La principal problemática radica en tres necesidades fundamentales: 1) disminuir el tiempo de traslado, 2) reducir el costo de traslado del transporte aéreo, 3) Eliminar el riesgo implícito que corren los pasajeros que deben trasladarse vía terrestre desde alguno de los aeropuertos circunvecinos con vuelos internacionales. Diversas empresas extranjeras con operación y actividades propias de la industria petrolera representan, al cierre del 2014, una demanda probada (IATA Airport IS) de poco más de 5,000 pasajeros internacionales, mismos que llegan a Poza Rica haciendo escala en la Ciudad de México y Veracruz principalmente, situación que significa un costo de operación y de traslado superior para las empresas sin considerar el impacto negativo a la competitividad de la región. Derivado de esto, se considera factible que con la creciente demanda de servicios (nacional e Internacional), la capacidad en el edificio no sea suficiente para brindar un servicio adecuado de acuerdo a los estándares operacionales, de calidad y confort, así como a la normatividad aplicable. Lo anterior derivado a que se estima que la demanda de los próximos años sea mayor a 120,000 pasajeros por año, capacidad límite del edificio terminal. Es importante destacar que la ampliación y remodelación se requieren para dar cumplimiento a la normatividad (proceso de Internacionalización) y no a que exista una saturación. Asimismo, la aerolínea Viva aerobús ha mostrado interés en el destino una vez que se lleve a cabo la internacionalización.

En este sentido, con motivo de que se pretende lograr la Internacionalización del aeropuerto, la Ley de Aeropuertos en su artículo 23 obliga a que se encuentre en el inmueble (Edificio de pasajeros) con las instalaciones apropiadas para el servicio y atención de los pasajeros que accedan de forma directa en vuelos del extranjero. En virtud de lo anterior, al disponer el aeropuerto de una sala única para pasajeros, así como de una sala para llegadas, las cuales son utilizadas para el proceso de los pasajeros nacionales, se hace necesario la implementación de una sala adicional para cada flujo separado, principalmente en las llegadas, que permita cumplir con la normatividad aplicable.

Bajo estas condiciones y en virtud de que la capacidad existente total de 1,650 m2 y configuración geométrica del edificio no permite alojar las nuevas áreas necesarias para responder al requerimiento normativo, se hace indispensable al adicionar una sala específica para la recepción y reclamo del equipaje en vuelos internacionales, la cual deberá considerar las áreas de las autoridades de Migración, Aduana, Sanidad y SAGARPA básicamente (actualmente no se cuenta con estas autoridades en el edificio de pasajeros), para la revisión de internación de los pasajeros y desaduanización de su equipaje.

De igual forma para el caso de las salidas de los pasajeros, también la normatividad obliga a la disponibilidad de salas de espera para el abordaje de los pasajeros de forma separada, previendo el caso de que los vuelos tanto nacional como internacional incidan en horarios cercanos.

Actualmente se tiene la necesidad de abrir una ruta aérea entre el norte del estado de Veracruz y el vecino país Estados Unidos de Norteamérica, ya que diversas empresas de la región del aeropuerto tienen relación comercial con empresarios de EEUU, principalmente con las ciudades de Houston y Dallas Texas, entre otros lugares, por lo que es muy importante que el Aeropuerto sea Internacional y cuente con los servicios que la Ley exige para que sus operaciones sean autorizadas a volar desde y hacia el extranjero. Hoy por hoy se realiza el arribo de pasajeros internacionales a Poza Rica vía terrestre principalmente de la Ciudad de México y Veracruz. Es fundamental dar la apertura a otros destinos aéreos y con ello abrir la oportunidad de volar al extranjero sin tener que hacer escala en el aeropuerto de la Ciudad de México u otra Terminal Aérea Internacional cercana, perdiendo tiempo y dinero, dentro de un radio extendido de la zona de atracción del Aeropuerto de Poza Rica equivalente a 304 kilómetros se ubican cuatro aeropuertos, Ciudad de México (MEX): a una distancia de 269 kilómetros, tiempo aproximado de traslado por carretera de 3 horas; Veracruz (VER): a una distancia de 254 kilómetros, tiempo aproximado de traslado por carretera de 2:54 horas; Querétaro (QET): a una distancia de 416 kilómetros, tiempo aproximado de traslado por carretera de 4:15 horas; Tampico (TAM): a una distancia de 234 kilómetros, tiempo aproximado de traslado por carretera de 3:09 horas. En la industria petrolera de la región, y en cumplimiento al compromiso de mantener las reservas de crudo y gas natural del país, son necesarios los servicios que apoyan de manera directa las diversas actividades de los procesos petroleros, siendo nuestro caso que el servicio aéreo es uno de los principales servicios que se utilizan y necesitan para las diferentes actividades y procesos, tanto operativos como administrativos. Por lo que la internacionalización es la antesala de una nueva frontera de la operación aérea costa afuera en México.

Análisis de la oferta	Análisis de la demanda
<p>Es importante mencionar que los servicios que presta ASA están encaminados a la atención de pasajeros y operaciones, por lo que en este caso la infraestructura actual del Aeropuerto de Poza Rica tiene una capacidad para atender 150 pasajeros por hora y estimándose una capacidad anual de 120,000 pasajeros.</p> <p>Asimismo, tiene una capacidad para atender 20 operaciones por hora y estimándose una capacidad anual de 87,600 operaciones.</p> <p>El aeropuerto actualmente cuenta con una superficie aproximada de 1,650 m2 en el edificio de pasajeros, los cuales están distribuidos en dos niveles. La planta baja tiene una superficie de 1,250 m2, donde se realizan todos los procesos de llegada y salida de los pasajeros nacionales, así como los servicios que se prestan a estos; En la planta alta se cuenta con un superficie de 400 m2, donde se localiza principalmente las oficinas de la administración del aeropuerto y un restaurante.</p> <p>Actualmente únicamente se atienden vuelos nacionales, sin embargo se requiere llevar a cabo la adecuación del edificio terminal para lograr la internacionalización, lo cual permitirá asegurar la adecuada prestación de los servicios ya que de no contar con él, se dificultaría dar cumplimiento a los procedimientos de seguridad en el control de flujo de pasajeros (nacionales e internacionales) y no se contaría con los espacios en cantidad, dimensiones y confort para el desarrollo de las actividades del personal y autoridades del aeropuerto, lo cual se encuentra estipulado en la normatividad.</p>	<p>En la actualidad la ley de aeropuertos específica que la infraestructura e instalaciones debe ser la necesaria para llevar a cabo una buena operación sobre las bases de seguridad, eficiencia y confort. Asimismo, ASA tiene como objetivo ofrecer y brindar instalaciones adecuadas a los trabajadores y de igual forma cuidando la imagen de sus aeropuertos ya que conforme a la legislación, los aeropuertos son considerados como de utilidad pública por lo que es indispensable su construcción, ampliación y/o conservación, ya que prestan un servicio social importante a la ciudadanía.</p> <p>En este sentido la demanda que presentó el Aeropuerto de Poza Rica en 2014 fue de:</p> <p>Pasajeros atendidos: 92,587 Operaciones atendidas: 9,444</p> <p>Asimismo, el presente programa pretende dotar de instalaciones adecuadas implementando un reordenamiento de flujos de pasajeros, las áreas de migración y revisión aduanal con los flujos adecuados dentro de la misma, previendo con esto cumplir con las características de infraestructura necesaria para iniciar el proceso de internacionalización ante la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Las autoridades para las que se requieren espacios en el edificio de pasajeros son: de Migración, Aduana, Sanidad y SAGARPA.</p> <p>Sin embargo, al contar con los componentes descritos en el Programa, los servicios que se esperan proporcionar en el aeropuerto de Poza Rica reflejarán una mayor seguridad, calidad y comodidad para los usuarios.</p>

**CUADRO DE RUTAS EXISTENTES**

Aerolínea	Ruta	Frecuencia						Tiempo de recorrido	
		L	M	M	J	V	S		D
Aeromar	Mex-Paz	4	4	4	4	4	2	2	55 min.
	Paz-Mex	4	4	4	4	4	3	1	55 min.
	Vsa-Paz	2	2	2	2	2	1	0	1 hr. 40 min.
	Paz-Rex	1	1	1	1	1	0	1	1 hr. 40 min.
	Rex-Paz	1	1	1	1	1	0	1	1 hr. 40 min.
	Paz-Vsa	2	2	2	2	2	0	1	1 hr. 40 min.
Aerolitoral	Mex-Paz	1	1	1	1	1	1	1	35 min.
	Paz-Mex	1	1	1	1	1	0	1	35 min.

MEX = Aeropuerto de la Ciudad de México.  
 PAZ = Aeropuerto de Poza Rica, Veracruz.  
 VSA = Aeropuerto de Villahermosa, Tabasco.  
 REX = Aeropuerto de Reynosa, Tamaulipas.

**ANÁLISIS DE TRANSPORTE TERRESTRE**

RUTAS	COMPAÑÍA	No. DE ASIENTOS	FRECUENCIAS DIARIAS	TIEMPO DE RECORRIDO
PAZ-MEX	ADO, GL Y PLATINA	916	23	3 hr. 50 min.
MEX-PAZ	ADO, GL Y PLATINA	1400	34	3 hr. 50 min.
PAZ-VSA	ADO, GL Y PLATINA	153	4	11 hrs. 34 min.
VSA-PAZ	ADO, GL Y PLATINA	461	11	11 hrs. 34 min.
PAZ-REX	ADO, GL Y PLATINA	608	14	12 hr. 40 min.
REX-PAZ	ADO, GL Y PLATINA	308	7	12 hr. 40 min.
PAZ-REX	ORIENTE Y FUTURA	324	9	11 hr.
REX-PAZ	ORIENTE Y FUTURA	288	8	11 hr.
PAZ-MEX	FUTURA SELECT	1224	34	3 hr.
MEX-PAZ	FUTURA SELECT	1224	34	3 hr.

MEX = Ciudad de México.  
 PAZ = Poza Rica, Veracruz.  
 VSA = Villahermosa, Tabasco.  
 REX = Reynosa, Tamaulipas.

<p><b>CARACTERÍSTICAS DEL AEROPUERTO</b>  <b>PISTA:</b> 1800 x 45 metros.  <b>RODAJE A:</b> 213 x 23 metros.  <b>RODAJE B:</b> 189 x 23 metros.  <b>PLATAFORMA DE AVIACIÓN COMERCIAL:</b> 15,750 metros cuadrados, 3 posiciones.  <b>PLATAFORMA DE AVIACIÓN GENERAL:</b> 10,980 metros cuadrados, 19 posiciones.  <b>EDIFICIO TERMINAL:</b> 1,650 metros cuadrados.</p>	<p>El número inicial de usuarios que requieren de este servicio es aproximadamente de 6,450 pasajeros, lo anterior tomando como base la demanda actual, que sin vuelo directo, suma un total poco más de 5,000 pasajeros anuales (información de IATA Airport IS) al cierre del 2014 cifra que podría incrementarse sustancialmente si se establece un vuelo directo, inicialmente, entre la ciudad de Houston (IAH) dos veces a la semana con una aeronave de 50 asientos.</p> <p>No obstante lo anterior, a continuación se presentan las tablas con los números de operaciones y pasajeros de cada mes a partir del año 2012, identificando en color verde la máxima actividad y en color rojo la mínima de cada año.</p>
---	--

OPERACIONES													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2012	1,006	983	1,378	1,076	1,204	1,322	1,296	1,180	1,082	1,231	1,135	1,125	14,018
2013	876	887	1,146	688	724	801	840	908	768	790	839	732	9,999
2014	804	702	745	827	850	819	776	799	818	927			8,067

PASAJEROS													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2012	9,727	9,954	11,399	9,612	10,909	10,955	11,059	11,436	10,412	11,846	10,838	9,598	127,745
2013	9,053	9,169	10,487	9,691	11,346	8,723	10,141	9,045	8,935	9,347	9,586	7,973	113,496
2014	7,500	7,128	7,490	8,035	8,391	8,884	8,587	7,708	7,610	8,375			79,708

Interacción - Oferta Demanda													
<p>De acuerdo al número de pasajeros que se estima tener en la terminal aérea del aeropuerto de Poza Rica en hora pico (176 pasajeros), se necesita contar con un edificio terminal de 2,136.3 metros cuadrados, tomando en cuenta que el edificio terminal actualmente tiene 1,650 metros cuadrados, es necesario considerar una ampliación de 486.6 metros cuadrados para llevar a cabo las operaciones del aeropuerto cumpliendo con los estándares de internacionales de seguridad, calidad y confort para los usuarios, asicomo, contar con las instalaciones para las autoridades, tales como, Migración, Aduana, Sanidad y SAGARPA, otras áreas que se tendrán que considerar para la internalización de aeropuertos.</p>													

# Ficha Técnica



## IV. Análisis de la Situación Sin Proyecto

### Posibles medidas de optimización

Medida	Descripción
<p>Para los conceptos que se incluyen en el programa, no hay medidas de optimización, ya que la ejecución de estas obras son necesarias para poder dar cumplimiento a la normatividad correspondiente, como es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ley de Aeropuertos</li> <li>&gt; Reglamento de la Ley de Aeropuertos</li> <li>&gt; Cumplimiento con las normas y métodos recomendados de la OACI</li> <li>&gt; Cumplimiento con la Circular (CO DA-04/07 R2) de la DGAC</li> <li>&gt; Cumplimiento con los procedimientos para la evaluación de la conformidad del Anexo 14 de la OACI.</li> </ul> <p>Debido al decreto de saturación del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) el llevar a cabo un ajuste en el banco de itinerarios de las aerolíneas que operan desde MEX hacia el aeropuerto de Poza Rica no es una solución viable toda vez que; por el lado de las aerolíneas significaría el llevar a cabo una reestructuración casi total de la red de vuelos y banco de itinerarios poniendo con esto en riesgo otros mercados mucho más rentables y/o estratégicos o en el peor de los casos hasta podrían llegar a perder algún horario de aterrizaje y despegue (Slot) en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.</p>	<p>Al no ejecutar estas acciones, el aeropuerto de Poza Rica, carecería de la infraestructura mínima necesaria para brindar un servicio y confort adecuado previendo iniciar el proceso de internacionalización; recordando que lo que se busca principalmente es contar con la infraestructura necesaria para que las administraciones de los aeropuertos y su personal brinden servicios que aseguren la operación del Aeropuerto con los máximos niveles de seguridad y confort para todos los usuarios de los mismos, así como mejorar las condiciones de trabajo del personal de ASA y dando cumplimiento a la normatividad.</p>

### Análisis de la oferta sin proyecto (considerando medidas de optimización)

En virtud de que no se contemplan medidas de optimización para el caso, la situación de la oferta sin proyecto es la misma que la descrita en el rubro de "Situación actual", es decir, edificio de pasajeros con una superficie de 1,650 m<sup>2</sup>, (1,250 m<sup>2</sup> en Planta baja y 400 m<sup>2</sup> en planta alta) con capacidad para atender a 100 pasajeros en hora pico.

El mantener la operación con la infraestructura actual no permitiría contemplar la internacionalización del aeropuerto, ya que es necesario cumplir con los requerimientos de la autoridad aeronáutica en cuanto a las características físicas de la infraestructura; los espacios para las autoridades y las separación de las salas nacional e internacional.

#### CUADRO DE RUTAS EXISTENTES

Aerolínea	Ruta	Frecuencia							Tiempo de recorrido
		L	M	M	J	V	S	D	
Aeromar	Mex-Paz	4	4	4	4	2	2	2	55 min.
	Paz-Mex	4	4	4	4	3	1	1	55 min.
	Vsa-Paz	2	2	2	2	2	1	0	1 hr. 40 min.
	Paz-Rex	1	1	1	1	1	0	1	1 hr. 40 min.
	Rex-Paz	1	1	1	1	1	0	1	1 hr. 40 min.
	Paz-Vsa	2	2	2	2	2	0	1	1 hr. 40 min.
Aerolitoral	Mex-Paz	1	1	1	1	1	1	1	35 min.
	Paz-Mex	1	1	1	1	1	0	1	35 min.

MEX = Aeropuerto de la Ciudad de México.  
 PAZ = Aeropuerto de Poza Rica, Veracruz.  
 VSA = Aeropuerto de Villahermosa, Tabasco.  
 REX = Aeropuerto de Reynosa, Tamaulipas.

### Análisis de la demanda sin proyecto (considerando medidas de optimización)

Al no contar con medidas de optimización, la demanda permanece sin cambio y no tendría un impacto directo en los servicios aeroportuarios que registra Aeropuertos y Servicios Auxiliares en el aeropuerto de Poza Rica. Los datos presentó el Aeropuerto de Poza Rica en 2014 fue de:

Pasajeros atendidos: 92,587  
 Operaciones atendidas: 9,444

Asimismo, es importante destacar que la demanda depende en gran medida de factores económicos y climatológicos los cuales pueden llegar a afectar la misma.

#### ANÁLISIS DE TRANSPORTE TERRESTRE

RUTAS	COMPañÍA	No. DE ASIENTOS	FRECUENCIAS DIARIAS	TIEMPO DE RECORRIDO
PAZ-MEX	ADO, GL Y PLATINA	916	23	3 hr. 50 min.
MEX-PAZ	ADO, GL Y PLATINA	1400	34	3 hr. 50 min.
PAZ-VSA	ADO, GL Y PLATINA	153	4	11 hrs. 34 min.
VSA-PAZ	ADO, GL Y PLATINA	461	11	11 hrs. 34 min.
PAZ-REX	ADO, GL Y PLATINA	608	14	12 hr. 40 min.
REX-PAZ	ADO, GL Y PLATINA	308	7	12 hr. 40 min.
PAZ-REX	ORIENTE Y FUTURA	324	9	11 hr.
REX-PAZ	ORIFNTE Y FUTURA	288	8	11 hr.
PAZ-MEX	FUTURA SELECT	1224	34	3 hr.
MEX-PAZ	FUTURA SELECT	1224	34	3 hr.

MEX = Ciudad de México.  
 PAZ = Poza Rica, Veracruz.  
 VSA = Villahermosa, Tabasco.  
 REX = Reynosa, Tamaulipas.

**CARACTERÍSTICAS DEL AEROPUERTO**

PISTA: 1800 x 45 metros.

RODAJE A: 213 x 23 metros.

RODAJE B: 189 X 23 metros.

PLATAFORMA DE AVIACIÓN COMERCIAL: 15,750 metros cuadrados, 3 posiciones.

PLATAFORMA DE AVIACIÓN GENERAL: 10,980 metros cuadrados, 19 posiciones.

EDIFICIO TERMINAL: 1,650 metros cuadrados.

El número inicial de usuarios que requieren de este servicio es aproximadamente de 6,450 pasajeros, lo anterior tomando como base la demanda actual, que sin vuelo directo, suma un total poco más de 5,000 pasajeros anuales (información de IATA Airport IS) al cierre del 2014 cifra que podría incrementarse sustancialmente si se establece un vuelo directo, inicialmente, entre la ciudad de Houston (IAH) dos veces a la semana con una aeronave de 50 asientos.

No obstante lo anterior, las proyecciones que se tienen de los servicios relacionados en cuanto a la atención de operaciones y pasajeros considerando una situación sin proyecto, se describe en el cuadro siguiente.

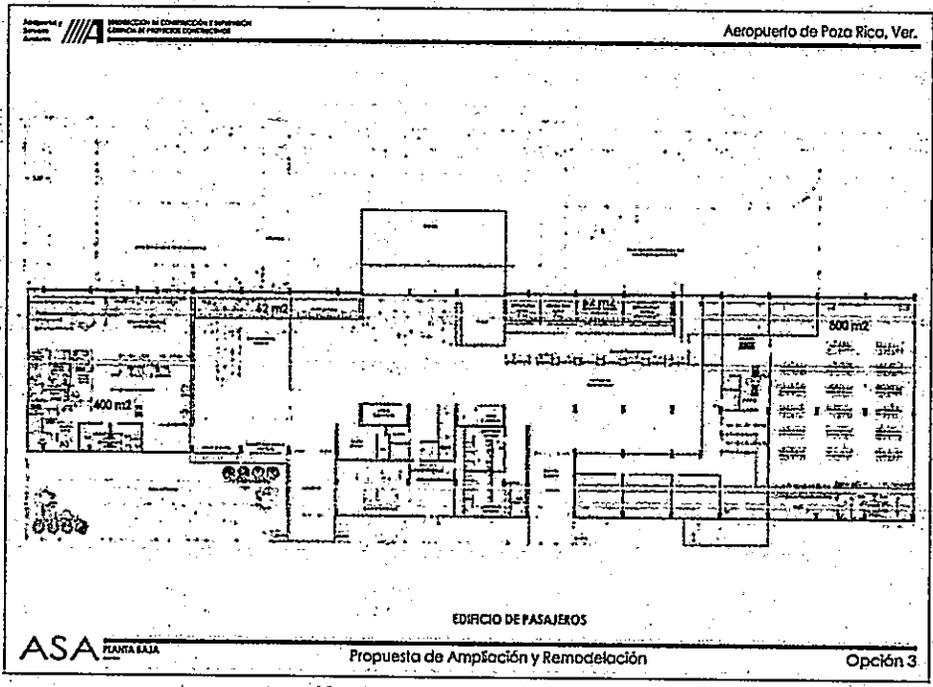
Crecimiento de la demanda sin proyecto								
Aeropuerto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Poza Rica								
Pasajeros	92,587	103,037	108,482	117,438	121,581	122,260	122,915	123,616
Operaciones	9,444	8,423	8,627	8,961	9,151	9,187	9,238	9,258

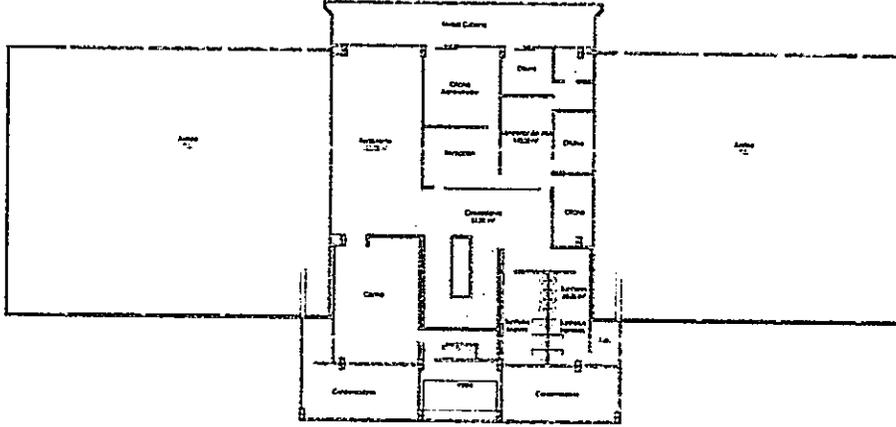
**Interacción - Oferta Demanda**

Considerando que no existan cambios en la capacidad para atender pasajeros en el edificio terminal del aeropuerto de Poza Rica, se tiene un resultado negativo en el crecimiento de la industria aeronáutica del aeropuerto, dejando a un lado la operación, conservación y rentabilidad del mismo.

**V. Alternativas de Solución**

Descripción de las alternativas de solución desechadas	Gasto total (Incluye IVA)
<p><b>Propuesta 1</b>  <b>Ampliación y remodelación mayor del edificio de pasajeros.</b>            Como alternativa de solución se consideró llevar a cabo una ampliación mayor de aproximadamente 1,200 m<sup>2</sup>, sería la construcción de una nueva sala de espera tanto para el abordaje de los pasajeros 800 m<sup>2</sup>, así como para el reclamo de equipaje para pasajeros internacionales 400 m<sup>2</sup>, aledañas la primera al área de documentación y la segunda a la sala de reclamo actual. Lo anterior, debido a que por normatividad y con motivo de su internacionalización, se hace necesario realizar la adecuación para separación de flujo de pasajeros, implementando las áreas para las autoridades que tienen injerencia en la revisión de pasajeros internacionales como Migración (INM), Aduana (SAT) y SAGARPA, logrando con esto satisfacer los requerimientos normativos, y en su caso los de operación y confort para los usuarios.</p> <p>La ejecución de esta acción tendría un costo aproximado de \$32,133,200 más IVA (la cuantificación de costos se da con base a la experiencia en trabajos similares).</p> <p>Se planteó esta alternativa considerando que puede llegar a resolver la problemática, sin embargo es a un costo más elevado y al tener recorridos más largos para los pasajeros, no se brindaría la calidad del servicio adecuadamente, por lo que la alternativa para resolver la problemática sería la planteada en el PPI.</p>	





EDIFICIO DE PASAJEROS

ASA SANTA ALBA

Propuesta de Ampliación y Remodelación

\$ 37,274,512.00

Análisis cuantitativo PPI Vs Alternativa

Alternativa PPI

Costo total: 17,769,400 (para el caso del proyecto se esta considerando un remanente por concepto de obras complementarias de 2,230,600 lo que da un total de 20,000,000)

Alternativa de ampliación y remodelación mayor

Costo Total: 32,133,200

OPCIÓN PPI	Superficie m <sup>2</sup>	Costo Estimado m <sup>2</sup>	Costo Estimado Obra	Costo Estimado Supervisión	Costo Total
DESGLOSE DE ÁREAS:	A	B	A*B=C	D	C+D
Superficie de Ampliación P.B.	462.0	20,000	9,240,000	924,000	10,164,000
Superficie de Ampliación P.A.	24.6	20,000	492,000	49,200	541,200
<b>Total Superficie de Ampliación</b>	<b>486.6</b>				<b>10,705,200</b>
Superficie de Remodelación P.B.	124.0	13,000	1,612,000	161,200	1,773,200
Superficie de Remodelación P.A.	370.0	13,000	4,810,000	481,000	5,291,000
<b>Total Superficie de Remodelación</b>	<b>494.0</b>				<b>7,064,200</b>
<b>TOTALES:</b>			<b>16,154,000</b>	<b>1,615,400</b>	<b>17,769,400</b>

OPCIÓN ALTERNATIVA	Superficie m <sup>2</sup>	Costo Estimado m <sup>2</sup>	Costo Estimado Obra	Costo Estimado Supervisión	Costo Total
DESGLOSE DE ÁREAS:	A	B	A*B=C	D	C+D
Superficie de Ampliación P.B.	1,200	20,000	24,000,000	2,400,000	26,400,000
Superficie de Ampliación P.A.	0		0	0	0
<b>Total Superficie de Ampliación</b>	<b>1,200</b>				<b>26,400,000</b>
Superficie de Remodelación P.B.	124	13,000	1,612,000	161,200	1,773,200
Superficie de Remodelación P.A.	0		0	0	0
<b>Total Superficie de Remodelación</b>	<b>124</b>				<b>1,773,200</b>
<b>TOTALES:</b>			<b>25,612,000</b>	<b>2,561,200</b>	<b>28,173,200</b>

#### Análisis

##### Opción PPI

Esta opción permite dar cumplimiento a los procedimientos de seguridad en control de flujo de pasajeros de control migratorio y revisión aduanal, así como alojar las áreas para las autoridades que tienen injerencia en la revisión de los pasajeros internacionales los cuales son requerimientos normativos para iniciar el proceso de internacionalización del mismo.

Asimismo, con la finalidad de aprovechar los espacios, ya que en esta opción las oficinas administrativas se trasladan a otra área con mayor espacio para realizar sus funciones, lo que permite utilizar dicha área para la remodelación y ubicación de 2 salas de espera separadas por el punto de revisión a pasajeros y equipaje de mano.

##### Opción Alternativa ampliación y remodelación mayor

Esta opción también permite dar cumplimiento a los procedimientos de seguridad en control de flujo de pasajeros de control migratorio y revisión aduanal, así como alojar las áreas para las autoridades que tienen injerencia en la revisión de los pasajeros internacionales los cuales son requerimientos normativos para iniciar el proceso de internacionalización del mismo.

Esta opción contempla la permanencia de las oficinas administrativas en la localización actual de la planta alta del edificio sin modificación alguna, sin embargo, la nueva sala de espera con superficie a construir del orden de 800 m<sup>2</sup>, incrementa considerablemente los costos, así como los recorridos de los pasajeros serían más largos para el abordaje de las aeronaves.

Se considera más favorable la opción PPI, ya que es a un costo mucho menor, garantiza el cumplimiento a los requerimientos normativos, permite el aprovechamiento de espacios ya que requiere menos área de construcción y se tiene prevista la incidencia de vuelos nacionales e internacionales en horarios cercanos.

**PROPUESTA 2**

Reubicación de oficinas administrativas

Se considera el retiro de la cancelería que actualmente divide las oficinas arrendadas y la sala de reclamo de equipaje, colocando 15 m de nueva cancelería, para dejar como zona estéril y restringida la sala de reclamo de equipaje.

PROPUESTA-1	Superficie m2	Costo Estimado m2	Costo estimado Obra	Costo Estimado Supervision	Costo Total
DESGLOSE DE ÁREAS	A	B	A*B=C	D	C+D
Superficie a remodelar	15	1471	22065	0	22065

Monto total de inversión	
Monto de inversión: (con IVA, para registro)	\$ 25,595.40
Monto de inversión: (sin IVA, para evaluación)	\$ 22,065.00
Tiempo de Ejecución:	20 días

\$ 25,595.40

**Análisis**

Esta opción, aunque es mínima la inversión, no cumple con las necesidades de superficie para la instalación de equipos y mobiliarios, para dar una buena atención a los diferentes usuarios, ya que esta área sería destinada a ADUANA, MIGRACIÓN y SAGARPA, lo cual sería insuficiente.

**Justificación de la alternativa de solución seleccionada****PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL.- AEROPUERTO DE POZA RICA.**

Para la adecuación y reordenamiento señalado, el planteamiento propuesto conlleva la ampliación del edificio de pasajeros con la construcción de una nueva sala para llegadas de vuelos internacionales, con motivo del proceso de internacionalización de que será objeto dicho aeropuerto y asimismo, la remodelación de la planta alta de dicho edificio para el alojamiento de las salas de última espera para el abordaje a las aeronaves de los pasajeros.

Es importante mencionar que la administración del aeropuerto (oficinas administrativas), se trasladarán a otras oficinas que se encuentran desocupadas frente a la plataforma de aviación general, lo que permitirá llevar a cabo la remodelación descrita para la planta alta.

Asimismo, en cumplimiento a los procedimientos de seguridad en control de flujo de pasajeros de control migratorio y revisión aduanal en todo aeropuerto la OACI ha solicitado a sus agremiados que busquen mejorar los mecanismos para la separación de los flujos de los pasajeros internacionales de llegada y salida, en la construcción de nuevas instalaciones o en la adecuación de las existentes; como lo marca el anexo 14 de la OACI capítulo 8 que obliga a su cumplimiento y el anexo 17 en su capítulo 3 que señala que cada estado contratante es el responsable de optimizar su seguridad por medio de la modificación y diseño arquitectónico de su infraestructura y el capítulo 4 medidas preventivas que precisa la obligación de la separación de flujos de pasajeros de llegada y salida para evitar que los mecanismos de seguridad se contaminen, y se tenga que efectuar una nueva revisión.

Con fundamento en lo anterior y con motivo de su internacionalización, se hace necesario realizar la adecuación para separación de flujo de pasajeros, implementando las áreas para las autoridades que tienen injerencia en la revisión de pasajeros internacionales como Migración (INM), Aduana (SAT) y SAGARPA, logrando con esto satisfacer los requerimientos normativos, y en su caso los de operación y confort para los usuarios.

A continuación se describen las acciones a realizar:

- Ampliación de la planta baja (462 metros cuadrados), consiste en la construcción de una nueva sala para la separación de flujos de llegada internacional. Con un monto de \$10,164,000.00 pesos.
- Ampliación de la planta alta (24.6 metros cuadrados), consiste en la habilitación de los servicios de un módulo sanitario para dar servicio a los pasajeros. Con un monto de \$541,200.00 pesos.
- Remodelación de la planta baja (124 metros cuadrados), consiste en la reubicación de los canceleros actuales hacia la parte exterior de la cubierta existente. Con un monto de \$1,773,200.00 pesos.
- Remodelación en la planta alta (370 metros cuadrados), consiste en la adecuación y colocación de cancelería que permita reubicar de la planta baja a la planta alta las salas de salida de pasajeros cuya área se encuentra cubierta. Con un monto de \$5,291,000.00 pesos.
- Rampa para embarque de pasajeros. Es indispensable el descenso de pasajeros que se localizan en la planta alta, para el abordaje a las aeronaves. Monto de \$ 1,030,600.00 pesos.
- Elevador para personas con capacidades diferentes, con un monto de \$1,200,000.00 pesos.

# Ficha Técnica



## VI. Análisis de la Situación con Proyecto

### Descripción General

Para dar cumplimiento a uno de los principales objetivos de ASA, el cual consiste en diseñar, construir y operar terminales aeroportuarias, garantizando la seguridad y eficiencia en las terminales aéreas y así proporcionar los servicios tanto aeroportuarios como complementarios y comerciales de manera segura, confiable, eficiente y de calidad a los usuarios de los aeropuertos de la Red ASA; se tiene programado llevar a cabo el "Programa de Infraestructura del Aeropuerto de Poza Rica 2015-2016", mediante el cual se realizarán acciones precisas, que darán lugar a contar con la infraestructura e instalaciones necesarias a fin de garantizar la segura y óptima operación de este aeropuerto, así como cumplir los requerimientos para lograr obtener la Internacionalización del mismo.

Es importante mencionar que estas acciones tienen por objeto garantizar la confiabilidad y efectividad de la infraestructura dedicada a la aviación civil, aspecto de gran importancia para la seguridad, eficiencia, regularidad, economía de las operaciones aéreas y protección ambiental.

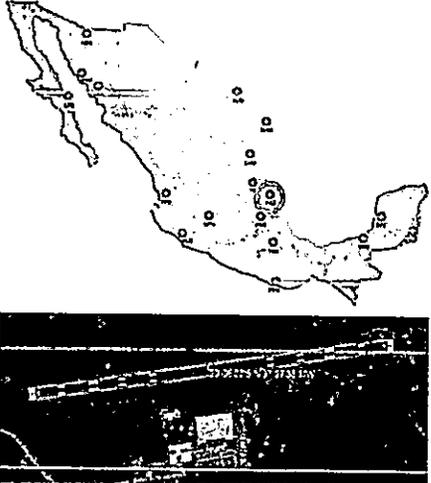
### Descripción de los componentes del proyecto

Componente	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Monto total (Incluye IVA)	Vida útil
<b>PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL- AEROPUERTO DE POZA RICA.</b>					
Ampliación	<p>Ampliación de la Planta Baja (462 metros cuadrados) Consiste en la construcción de una nueva sala para la separación de flujos de llegada Internacional.</p> <p>Se hace necesario la construcción de una sala exclusiva para reclamo de equipaje Internacional, que permita alojar a las autoridades correspondientes para la separación del flujo con base a los requerimientos de seguridad. Lo anterior, por lo reducido de la superficie existente de sala de reclamo nacional, la cual no cuenta con la capacidad para alojar los espacios necesarios para las funciones de dichas autoridades, en el caso de que el vuelo internacional pudiera operar en algún horario distinto al vuelo nacional y se quisiera atender este vuelo en la misma sala.</p>	\$ 22,000.00	462	\$ 11,790,240.00	15 años
	<p>Ampliación de la Planta Alta (24.6 metros cuadrados) Consiste en la habilitación de los servicios de un módulo sanitario para dar servicio a los pasajeros.</p> <p>Con motivo del reordenamiento en la planta alta del edificio, que permita alojar a las salas de pre-embarque de pasajeros a las aeronaves, el proyecto considera la reubicación de las salas de espera para el abordaje a dichas aeronaves de la planta baja a la planta alta, también por los motivos de la falta de capacidad de la sala existente, la cual no permite alojar adecuadamente el tráfico de pasajeros, razón por la que el reubicar a otra instalación existente fuera del edificio a la administración aeroportuaria, se logra obtener una mayor capacidad de alojamiento de pasajeros en dicha planta alta, la cual permitirá se habiliten salas de espera tanto para el servicio nacional así como internacional, siendo necesario en la creación de la nueva sala Internacional la dotación del servicio de un módulo de sanitarios para dama y caballero como elemento complementario, por la misma necesidad de separar los flujos de los pasajeros con destino Internacional y nacional, considerando que para la sala nacional se ocuparían los sanitarios existentes que servían a la administración.</p>	\$ 22,000.00	24.6	\$ 627,792.00	15 años

Remodelación	<p>Remodelación en la Planta Baja (124 metros cuadrados)          Consiste en la reubicación de los cancelas actuales hacia la parte exterior de la cubierta existente.</p> <p>Con el sentido de generar un mayor espacio para el proceso de documentación del tráfico de pasajeros que salen del aeropuerto, así como por lo reducido también de esta área disponible, en el proyecto de ampliación del edificio también se considera el reordenamiento de algunos elementos inherentes al flujo de dicho tráfico, tal es el caso de la ampliación del área señalada, lo cual se logra ligeramente desplazando hacia el límite de la cubierta inmediata la cancelería existente correspondiente a la parte posterior de las oficinas de apoyo a documentación, así como la cancelería de la sala de reclamo existente hacia el mismo límite, lo que obligará en el caso del área de documentación, a desplazar también en ese mismo sentido a las oficinas de documentación así como los puestos, permitiéndose con esto ampliar el espacio para un mejor y mayor acomodo del tráfico de pasajeros en esa zona, y asimismo, en la sala de reclamo nacional, generar un mayor espacio para alojar una nueva banda de reclamo con mayor exhibición y fluidez en el desalojo de la misma por los pasajeros.</p>	\$ 14,300.00	124	\$ 2,056,912.00	15 años
--------------	---	--------------	-----	-----------------	---------

	<p>Remodelación en la Planta Alta (370 metros cuadrados) Consiste en la adecuación y colocación de cancelería que permita reubicar de la planta baja a la planta alta las salas de salida de pasajeros cuya área se encuentra cubierta.</p> <p>Con el propósito de mejorar la calidad de los servicios hacia los pasajeros que hacen uso de las instalaciones del aeropuerto y proporcionar los índices necesarios de confort, también se considera en el proyecto la ampliación de las salas de espera para el embarque de los pasajeros, la cual por lo reducido de los espacios del edificio en la planta baja, se aprovecha el área ocupada por la administración del aeropuerto ubicada en la planta alta, en la que llevando a cabo los trabajos correspondientes de adecuación, se permite alojar hasta 2 salas separadas nacional e internacional, con motivo del mismo objetivo de internacionalización, obligando la misma Ley de Aeropuertos y Reglamento citados anteriormente, a contar con la separación de flujos del tráfico por cuestiones de seguridad, obteniéndose con esta acción una mayor capacidad de salas para atención adecuada de los pasajeros, lo cual no se logra actualmente en la sala disponible en los momentos de mayor incidencia del tráfico para el efecto, será necesario inhabilitar las oficinas existentes de la administración y adaptar a base de cancelería las nuevas salas de espera.</p>	\$ 14,300.00	370	\$ 6,137,560.00	15 años
Obras complementarias	<p>Rampa para embarque de pasajeros</p> <p>Debido a que las nuevas salas de espera para el embarque de los pasajeros se localizarán en la planta alta, se hace indispensable el descenso de dichas nuevas salas al nivel de la plataforma de operaciones comerciales, para el posterior abordaje a las aeronaves, lo anterior en virtud de que, el tipo de aviones que opera actualmente en el aeropuerto no es susceptible habilitarles aeropasillos para la conexión directa de las mismas con las nuevas salas en la planta alta, por lo bajo de la puerta de embarque de estas aeronaves y asimismo, por el gran diferencial económico de los aeropasillos con relación a la implementación de las rampas propuestas, cuya función única será la de descenso, mismas que estarán cubiertas para proteger al pasajero del intemperismo físico de la zona.</p>	\$ 1,030,600.00	1	\$ 1,195,496.00	15 años
	<p>Elevador para personas con capacidades diferentes</p> <p>El elevador propuesto, será destinado al uso exclusivo para el ascenso de los pasajeros con capacidades diferentes, al no disponer actualmente el aeropuerto de este servicio al ubicarse las salas existentes en la planta baja; lo anterior en cumplimiento a las medidas de mitigación obligadas para el servicio a este tipo de usuarios.</p>	\$ 1,200,000.00	1	\$ 1,392,000.00	15 años
		\$ 20,000,000.00	Total	\$ 23,200,000.00	

La cuantificación de costos se da con base a la experiencia de ASA en trabajos similares.

Aspectos técnicos más relevantes	Plano de la localización del proyecto
<p><b>PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL- AEROPUERTO DE POZA RICA.</b></p> <p>Descripción de los trabajos a desarrollar:</p> <p>a) Se requiere cumplir con la normatividad aplicable en cuanto a la separación de los flujos de los pasajeros, lo que obliga a contar con una sala adicional para la llegada de los pasajeros internacionales (superficie de 400 m2, en la planta baja), en la que se alojará los servicios de Gobierno, Aduana, Migración y SAGARPA.</p> <p>En este sentido, se trata de una nueva instalación, la cual deberá ser construido acorde a las características similares del edificio existente en cuanto a la vista de las fachadas y cubierta, así como a base de cancelería y en su caso el sistema de tabla roca las divisiones interiores de dicha área, la cual su ubicación sería aledaña a la sala actual de llegadas nacionales, en cuya misma área quedaría alojada la andá para el reclamo del equipaje por pasajeros, la cual sería reubicada de la sala actual, toda vez que la aeronave factible de operar en vuelos internacionales sería del tipo Embraer-145 de 50 plazas.</p> <p>En lo que se refiere a la remodelación propuesta en la planta baja, consista en la reubicación del cancel existente que limita con el área restringida hacia la plataforma, principalmente en el área de la sala de reclamo nacional y de las oficinas de aerolíneas, hacia el límite de la cubierta o columnas, lo que permitirá generar un mayor espacio para vestibular el área de documentación así como de la sala de reclamo mencionada, optimizándose al máximo las áreas cubiertas.</p> <p>b) En la planta alta donde se ubica la administración del aeropuerto y un área adicional que se ocupaba como restaurante, se propone alojar 2 salas de espera distancias por el área del punto de revisión de pasajeros y equipaje de mano, en la que es posible permanecer cómodamente del orden de 150 a 160 pasajeros sentados, requiriéndose la instalación de un módulo de sanitarios para la sala internacional, cuyas divisiones en el interior de dicha sala serían mediante cancelería.</p> <p>Es de señalar que, para generar un mayor espacio de la misma, se aprovecha el área cubierta existente de la terraza, teniendo que reubicar en el nuevo límite de cancel existente.</p>	 <p>The map shows Mexico with a red circle highlighting the state of Veracruz, where Poza Rica is located. Below the map is an aerial photograph of the Poza Rica International Airport terminal building, showing its layout and surrounding infrastructure.</p>

c) En cuanto al ascenso y descenso de los pasajeros a las salas de espera y para el abordaje a las aeronaves, se propone el apoyo de un elevador para pasajeros con capacidades diferentes el cual quedaría ubicado en el área ocupada por personal de seguridad, inmediato al ascenso por las escaleras existentes, el cual incidiría en la planta alta en un pequeño vestíbulo para el acceso posterior al punto de revisión; para los pasajeros restantes, el ascenso y acceso al punto de revisión se estaría realizando mediante la escalera existente. Para el caso de abordaje de los pasajeros a la aeronave, se propone un desarrollo de rampas desde el nivel de las salas de espera, la cual permitirá al pasajero llegar a nivel de la plataforma de operaciones para su abordaje posterior. Para los pasajeros restantes, el ascenso y acceso al punto de revisión se estaría realizando mediante la escalera existente. Para el caso de abordaje de los pasajeros a la aeronave, se propone un desarrollo de rampas desde el nivel de las salas de espera, la cual permitirá al pasajero llegar a nivel de la plataforma de operaciones para su abordaje posterior.

**Aspectos ambientales más relevantes**

**Aspectos legales más relevantes**

Ley de Aeropuertos  
 CAPITULO II. De la Autoridad Aeroportuaria, Artículo 6.  
 Capítulo VI. De la Administración Artículo 43.  
 Capítulo VII De la Operación y los Servicios Art.- 45, Art.- 46 Art.- 48. Capítulo X De la protección al ambiente. Art.- 74.  
 Reglamento de la Ley de Aeropuertos  
 Capítulo I. De las Obras e Instalaciones Artículo 30.  
 Capítulo II. De la Construcción, Reconstrucción, Ampliación y los Trabajos de Conservación y Mantenimiento Art. 47. Art. 54.  
 Procedimientos para la Evaluación de la Conformidad del Anexo 14, del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, a los que deberán sujetarse los Aeródromos para su Certificación.  
 Bases, Políticas y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios de Aeropuertos y Servicios Auxiliares.  
 Programa del Gobierno Federal "Desarrollo Aeroportuario Nacional"  
 Anexo 14 "Diseño y Operaciones de los Aeródromos" (Convenio sobre Aviación Civil Internacional)  
 Capítulo 9. Servicios, equipo e instalaciones de aeródromos.  
 Capítulo 10.- Mantenimiento de aeródromos  
 Las actividades se realizarán respetando las disposiciones de austeridad y disciplina presupuestaria vigente.

**Análisis de la oferta con proyecto**

La adecuación del edificio terminal permitirá garantizar la operación del aeropuerto con los máximos niveles de seguridad, calidad y confort en los servicios para los usuarios, así como cumplir con la normatividad aplicable para lograr obtener la Internacionalización del aeropuerto.  
 Con estas acciones contribuiremos a contar con un reordenamiento de flujos de llegada y salida.  
 Llevando a cabo las ampliaciones y remodelaciones de las que consta el proyecto, se contaría con un edificio con una superficie útil de aproximadamente 2.136,3 m2. (1.712 m2 en planta baja y 424,6 m2 en planta alta) el cual, cumpliría con los estándares recomendados por la IATA y por la FAA, que indican de 10 a 15 m2 de edificio terminal por pasajero, y se tendría una capacidad de 176 pasajeros en hora pico, lo que permitiría atender la posible demanda en un vuelo internacional.

**Análisis de la demanda con proyecto**

El aeropuerto de Poza Rica registra 310 pasajeros/día en promedio, lo que anualizado da una cifra de 113.496 pasajeros. Este flujo se incrementará, específicamente el flujo internacional, una vez que se haya obtenido la Internacionalización del mismo.  
 Si bien la demanda se sostendría con las cifras de los registros actuales, con este proyecto los usuarios contarán con una mejor atención y mejores servicios en términos de eficiencia, seguridad, confort y calidad. El incremento en la capacidad del edificio mencionado en el análisis de la oferta con proyecto también brindaría la posibilidad de incrementar la demanda sobre todo cuando se obtenga la Internacionalización.  
 Asimismo, es importante destacar que la demanda depende en gran medida de factores económicos y climatológicos los cuales pueden llegar a afectar a la misma.  
 La tasa de ocupación mínima que se tiene considerada para las operaciones internacionales, se presentan en el siguiente recuadro:

Aerolínea	Ruta	Frecuencia							Tiempo de recorrido	Tasa de ocupación mínima
		L	M	M	J	V	S	D		
VivaAerobus	Paz-Hou	1	1	1	1	1	1	1	2 hr.	70%

Por consiguiente, en relación y más allá de los aspectos legales que se describen en el presente, relacionados en cuanto a la atención de operaciones y pasajeros en una situación con proyecto, se describe en el cuadro siguiente:

Crecimiento de la demanda con proyecto								
Aeropuerto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
<b>Puerto Rico</b>								
Pasajeros Nacionales	92,597	103,037	108,482	117,438	121,581	122,260	122,915	123,619
Operaciones Nacionales	8,444	8,423	8,627	8,961	9,151	9,187	9,238	9,258
Pasajeros Internacional	0	0	0	0	0	6,215	6,392	6,413
Operaciones Internacionales	0	0	0	0	0	209	209	209

En lo que se refiere al movimiento operacional Internacional, se está considerando que éste se estará presentando hasta el quinto año, debido a que en el segundo año se realizarán los trabajos descritos en este Programa de Inversión, posteriormente se iniciará el proceso de Internacionalización ante las autoridades correspondientes, el cual puede durar aproximadamente un año (estos tiempos pueden reorientarse, dependiendo de la ejecución de las acciones de este programa y el avance con las autoridades para la Internacionalización)

Es importante mencionar que este proceso de manera general comprende las siguientes etapas:

1. Entrega de solicitud y documentación ante la Dirección General de Aeronáutica Civil (cumpliendo los requisitos de Infraestructura)
2. Obtención del V.o. Bo. de las Secretarías de Estado Involucradas (SHCP, SEGOB, SEMARNAT, SRE, SSA, SEMAR, SEDEHA, SAGARPA y PGR)
3. Aprobación de la Consejería Jurídica de la Presidencia
4. Obtención de los referendos de las Secretarías
5. Firma del Presidente de la República
6. Publicación del Decreto en el DOF.

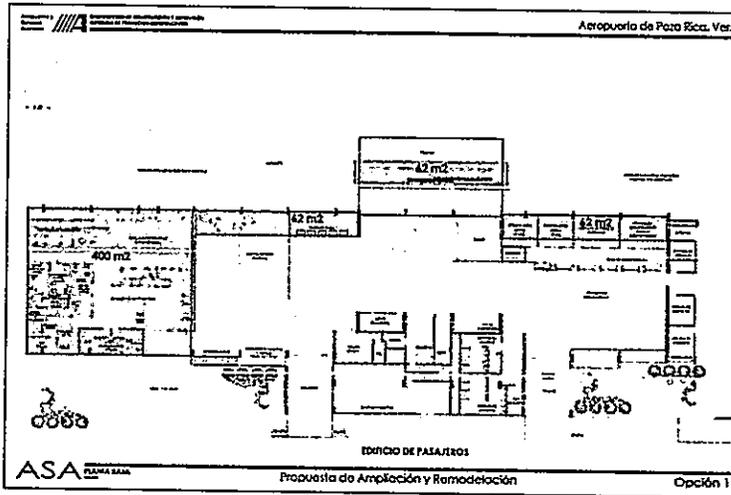
Una vez obtenida la Internacionalización del aeropuerto la aerolínea llevará a cabo la planeación operacional y gestiones necesarias ante la autoridad aeronáutica para dar inicio a las operaciones en el aeropuerto.

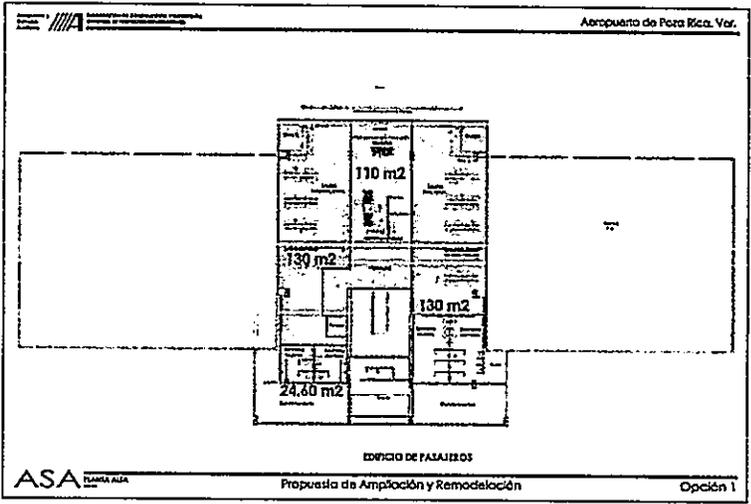
**Interacción oferta-demanda**

De acuerdo, a la infraestructura instalada ya no existirá un déficit. Con los 2,136 m2 instalados se tendrá una capacidad para el alojamiento de 176 pasajeros en la hora pico, con las estimaciones de la aerolínea se prevé tener 149 pasajeros, quedando como resultado una capacidad instalada mayor que la demanda estimada.

**Diagnóstico de la situación con proyecto**

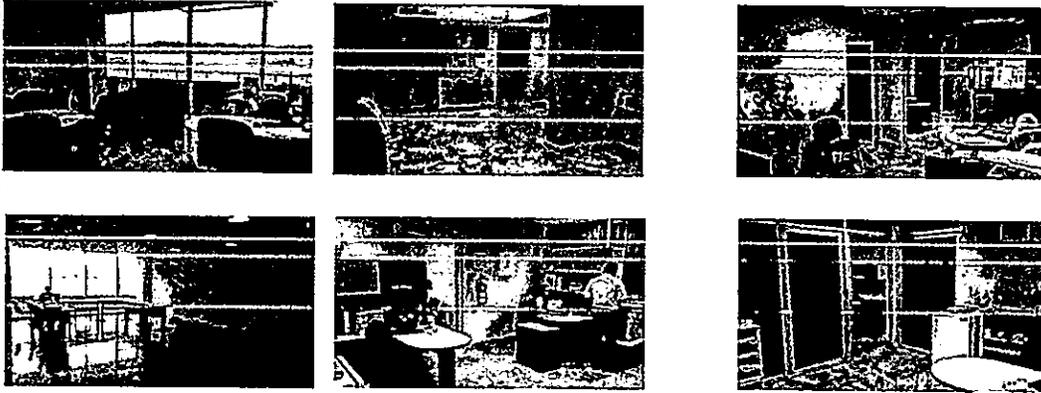
Con este proyecto se definirán claramente los flujos de pasajeros de acuerdo con su tipo, y se definirá la operación, imagen y el confort brindado al pasajero ante el inicio del proceso de Internacionalización del aeropuerto. La superficie de ampliación es de 486.6 m<sup>2</sup>, y la de remodelación de 494 m<sup>2</sup>, las que sumadas al área del resto del edificio existente, dan un total de superficie construida de edificio de 2,112 m<sup>2</sup>. Además de dar cumplimiento a la normatividad con la separación de flujos, el proyecto permitirá que se cuente con las áreas para las autoridades que tienen injerencia en la revisión de pasajeros internacionales como Migración (INM), Aduana (SAT) y SAGARPA.



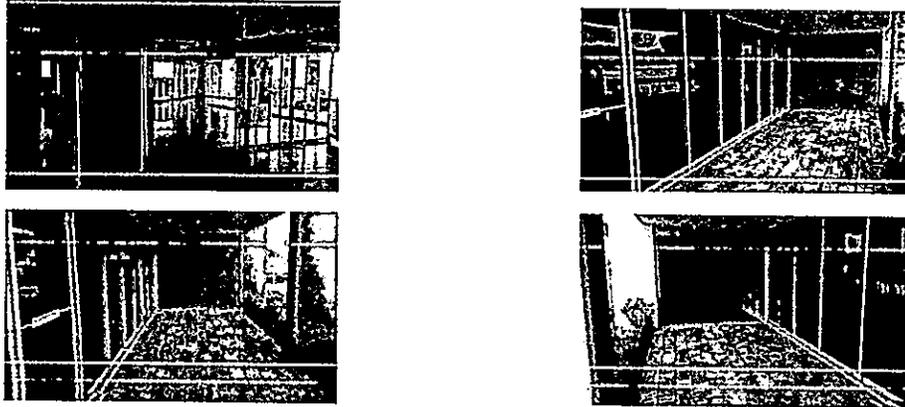


Fotografías de las áreas a remodelar

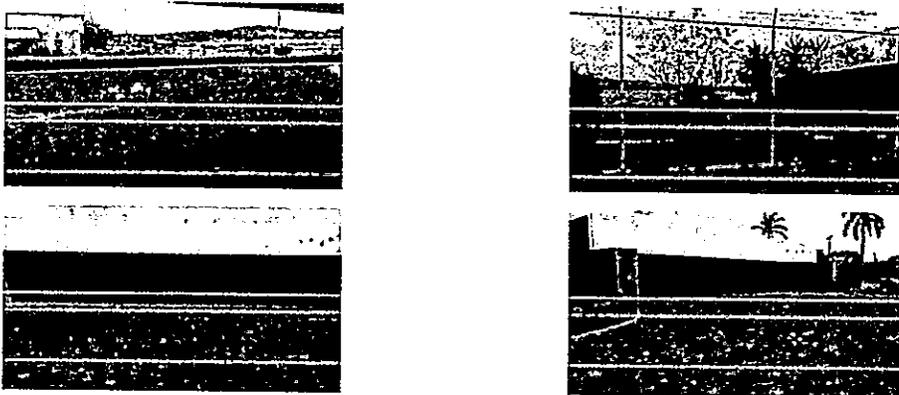
Planta alta del Edificio terminal, considerada para sala de última espera de vuelos nacionales e Internacionales



Sala de reclamo del edificio terminal, considerada para ampliación de vuelos nacionales



Área exterior (A un costado de la sala de reclamo del edificio terminal), considerada para ampliación de sala de reclamo Internacional



Área exterior - lado plataforma comercial, considerada para implementar los pasillos



# Ficha Técnica



## VII. Identificación y cuantificación de costos y beneficios

Solo para aquellos proyectos de infraestructura económica con un monto de inversión mayor a 30 mdp y hasta 50 mdp, se deberá incluir el Anexo I (Cuantificación de costos, beneficios y cálculo de indicadores) como parte de la Ficha Técnica, adicionalmente a la siguiente información:

### Identificación de costos:

Tipo de Costo*	Descripción	Cuantificación**	Valoración**	Periodicidad**
<b>PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL- AEROPUERTO DE POZA RICA.</b>				
Inversión	Adecuación del edificio terminal	1	23,200,000.00	15 años
Gasto de Operación	Consumo de energía eléctrica y agua	1	800,000.00	Anual
Gasto de Mantenimiento	Impermeabilización, pintura, mantenimiento red hidráulica, sanitaria y eléctrica.	1	1,700,000.00	Anual
	<b>Total Gasto Operación y Mantenimiento</b>		<b>2,500,000.00</b>	<b>Anual</b>

La cuantificación de costos se da con base a la experiencia de ASA en trabajos similares.

### Identificación de Beneficios:

Beneficio	Descripción	Cuantificación**	Valoración**	Periodicidad**
	<p>El principal beneficio al llevar a cabo este programa, es dar cumplimiento a la normatividad y asegurar la operación del Aeropuerto con los máximos niveles de seguridad y confort para todos los usuarios.</p> <p>Asimismo, con este programa se cumplirá con los procedimientos de seguridad en control de flujo de pasajeros de control migratorio y revisión aduanal en todo aeropuerto, los cuales ha solicitado la OACI a sus agremiados, con el fin de mejorar los mecanismos para la separación de los flujos de los pasajeros internacionales de llegada y salida.</p>	<p>Los beneficios económicos son de difícil cuantificación, debido a que el programa tiene como objetivo el conservar la operatividad y seguridad de la Infraestructura aeroportuaria.</p>		

# Ficha Técnica



## Consideraciones Generales

### Comentarios Finales

Con este programa, se pretende dotar al Aeropuerto de Poza Rica de la Infraestructura, instalaciones, equipos y servicios adecuados para atender a las aeronaves, pasajeros carga y correo del servicio de transporte aéreo Internacional, esto, con la finalidad de cumplir con los requerimientos de la Autoridad Aeronáutica para poder iniciar con el proceso de Internacionalización del mismo.

En este sentido, es necesario realizar la adecuación para la separación de flujo de pasajeros, implementando las áreas para las autoridades que tienen injerencia en la revisión de pasajeros internacionales como Migración (INM), Aduana (SAT) y SAGARPA. Asimismo, quedarán definidos claramente los flujos de los pasajeros, y se mejora la operación, imagen y confort del pasajero. Además de dar cumplimiento a la normatividad con la separación de flujos, el proyecto permitirá evitar la saturación de los espacios ocasionada por el número de usuarios resultado de las operaciones que se lleguen a tener.

A largo plazo se pretende que con este proyecto se beneficien los sectores turísticos, industriales y comerciales ya que permitirá la entrada de nuevas aerolíneas que ofrecerán diferentes destinos.

Con base en lo anterior, se concluye que el Sector Aéreo Nacional, en este caso la Red ASA, debe continuar cumpliendo con la Normatividad Nacional e Internacional y mantener los altos estándares de calidad en los servicios que proporciona.

## Responsables de la Información

Ramo: Comunicaciones y Transportes

Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Área Responsable: Subdirección de Operaciones y Servicios

	Nombre	Puesto	Correo	Teléfono
<b>Autorizó</b>	Arq. Ernesto R. Niembro Rocas	Subdirector de Operaciones y Servicios	<a href="mailto:erniembror@asa.gob.mx">erniembror@asa.gob.mx</a>	51331000 - 2022

Responsable de la Información: Arq. Ernesto R. Niembro Rocas

Teléfono: 51-33-10-00 ext. 2022

Correo electrónico: [erniembro@asa.gob.mx](mailto:erniembro@asa.gob.mx)

Versión	Fecha
Pública	

Unidad Administrativa: \_\_\_\_\_  
 Partes Reservadas: \_\_\_\_\_  
 Período de Reserva: \_\_\_\_\_  
 Período de Ampliación: \_\_\_\_\_  
 Fundamento Legal: \_\_\_\_\_  
 Fecha de clasificación: \_\_\_\_\_  
 Fecha de desclasificación: \_\_\_\_\_  
 Nombre y Rubros del Titular de la Unidad Administrativa: \_\_\_\_\_



# Ficha Técnica

## I. Información General del PPI

EL presente documento está destinado a registrar:

PPI     Estudios de Preinversión para PPI

Nombre del PPI: Programa de Adquisición de mobiliario

Unidad Responsable: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Tipo de PPI:

- Infraestructura económica
- Infraestructura social
- Infraestructura gubernamental
- Inmuebles
- Adquisiciones
- Mantenimiento
- Otro Programas
- Otro Proyectos

Subclasificación de PPI:

Aeropuertos

Fuentes de financiamiento:		
Origen	%	Monto (incluye IVA)
Recursos propios	100	\$ 61,753,878.00

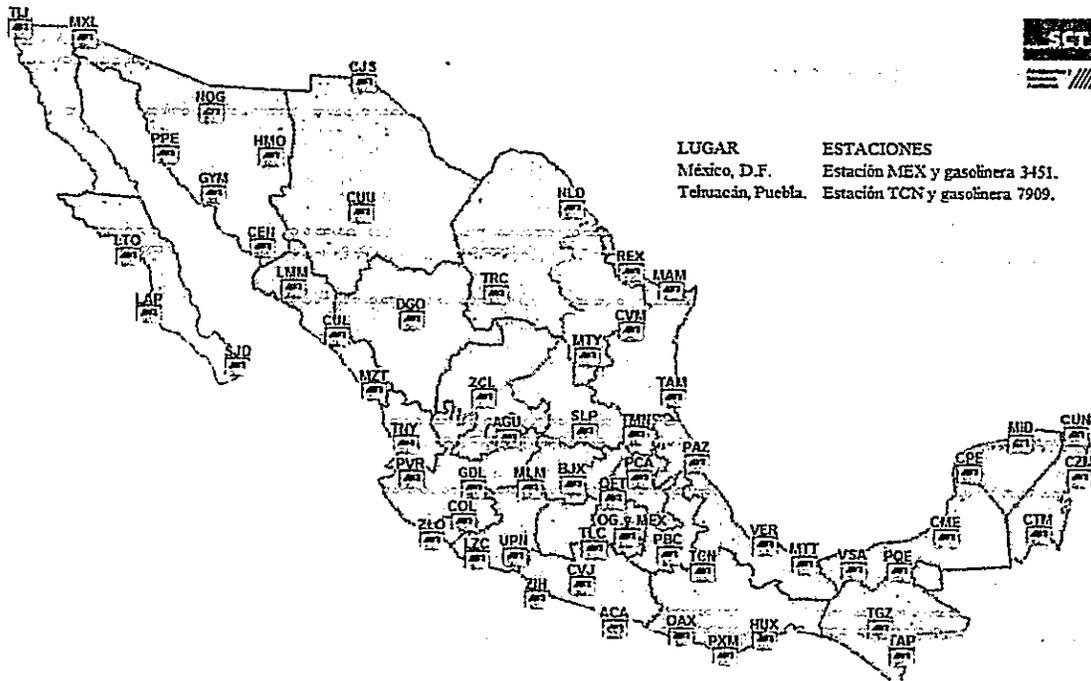
\*En caso de que se pretenda registrar estudios de pre Inversión se deberá incluir el Numeral VIII (Estudios de Pre-Inversión) como parte de la Ficha Técnica

Monto total de inversión	
Monto de inversión: (con IVA, para registro)	\$ 61,753,878.00
Monto de inversión: (sin IVA, para evaluación)	\$ 53,236,101.72
Monto para estudios: (en caso que aplique)	

Calendario de inversión	
Año	Monto (incluye IVA)
2015	\$ 30,000,000.00
2016	\$ 31,753,878.00
<b>Total</b>	<b>\$ 61,753,878.00</b>

Horizonte de evaluación	
Fecha de Inicio de Ejecución:	Enero 2015
Fecha de Término de Ejecución:	Junio 2016
Número de Años de Operación:	30

## Localización Geográfica



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Localización Geográfica de las Estaciones de Combustibles			
Estación	Dirección	Latitud decimal.	Longitud decimal.
Acapulco	Blvrd. De las Naciones s/n col. Plan de los Amates Acapulco, Guerrero. C.P. 39931.	16.767611	99.7698
Aguascalientes	Carretera Panamericana km. 22, Ejido Peñuelas, C.P. 20340 Aguascalientes, Aguascalientes.	21.70205	102.312683
Bajío	Carretera Silao-León km 5.5, Col. Nuevo México, CP. 36270, Silao, Guanajuato.	20.978075	101.4701
Campeche	Avenida López Portillo S/N, carretera Campeche-China, Campeche, Camp., C.P. 24072	19.816361	90.504292
Cancún	Km.22, Carretera Cancún-Chetumal, municipio Benito Juárez, Cancún, Q. Roo. C.P. 77565	21.044369	86.875783
Chetumal	Prolongación Avenida Efraín Aguilar con Revolución S/N, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77049	18.508361	88.324514
Chihuahua	Km. 14, Boulevard Juan Pablo II, Chihuahua, Chihuahua, C.P. 31390	28.703528	105.971606
Ciudad del Carmen	Avenida Aeropuerto Calle 31, Ciudad del Carmen, Camp. CP 24190	18.650114	91.802436
Ciudad Juárez	Km. 18.5, Carretera Panamericana, Zona Federal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP.32690.	31.634306	106.437981
Ciudad Obregón	Carretera Internacional. Km. 1840, CP. 85000, Ciudad Obregón, Sonora.	27.392986	109.832489
Ciudad Victoria	Final de la Calle 31 s-n. C.P. 24190, Ciudad Victoria, Tamaulipas.	23.700642	98.957214
Colima	Domicilio Conocido Buenavista, Municipio De Cuahtémoc. C.P. 28590, Colima.	19.281517	103.580742
Cozumel	Domicilio Conocido, carretera Aeropuerto Internacional de Cozumel, Isla de Cozumel Q.Roo, C.P. 77600.	20.514358	86.930725
Cuernavaca	Carretera Acatlpa-Tetlama km. 5, Temixco, Morelos C.P. 62580.	18.832403	99.260006

Culiacán	Carretera Navolato km. 4.5, Col. Bachigualato, C.P. 80130, Culiacán Sinaloa.	24.76365	107.469675
Durango	Km. 15.5, Autopista Durango-Gomez Palacio, Durango, Durango C. P. 34304.	24.127439	104.535544
Estación de servicio No. 3451 (Gasolinera ASA-MEX)	Av. Capitán Carlos León S/N, Zona Federal Aeropuerto Ciudad de México. CP 15620, Del. Venustiano Carranza, Distrito Federal.	19.439611	99.076056
Estación de servicios Tehuacán 7909	Carretera Federal México-Veracruz. Km. 252 C.P. 75855 Tehuacán, Puebla.	18.493039	97.420119
Guadalajara	Carretera Guadalajara-Chapala km. 17.5, Municipio Tlajomulco de Zúñiga, C. P. 45659 Guadalajara Jalisco.	20.530131	103.306056
Guaymas	Domicilio Conocido Carretera A San José De Guaymas C.P. 85509.	27.9689	110.920861
Hermosillo	Carretera bahía de Kino km. 9.5., CP. 83220 Hermosillo, Sonora.	29.090706	111.056392
Huatulco	Km. 237, Carretera Costera, El Zapote, Santa Maria Huatulco, Oaxaca. C.P.70980	15.771406	96.256958
La Paz	Carretera Transpeninsular km. 13, col. Ejido Chametla, C. P. 23091 La Paz, Baja California Sur.	24.079719	110.365861
Lázaro Cárdenas	Carretera Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, Col. La Orilla, Interior Del Aeropuerto De Lázaro Cárdenas Michoacán. C.P. 60950	18.005322	102.216942
Loreto	Carretera Transpeninsular km. 5, C.P. 23880	25.989697	111.346431
Los Mochis	Carretera Los Mochis-Topolobampo km. 12.5 c. P. 81360, Los Mochis, Sinaloa.	24.693736	109.087081
Manzanillo	Carretera Manzanillo-Barra De Navidad km. 42, C. P. 28860 Manzanillo, Colima.	19.1474	104.558539
Matamoros	Carretera Victoria km. 9.5 Ejido El Galañero C.P. 87595. Matamoros, Tamaulipas.	25.767975	97.525411
Mazatlán	Carretera Internacional al sur s/n, Mazatlán, Sinaloa, C.P. 82000	23.169772	106.265183
Mérida	Km. 4.5, carretera Mérida UMAN CP. 97291	20.930267	89.665086
Mexicali	Carretera Mesa de Andrade s/n, Col. Mesa De Andrade, C. P. 21000 Mexicali, Baja California Norte.	32.6265	115.243997
México	Av. 602 No. 161, Zona Federal del AICM, Delegación Venustiano Carranza, México, D. F. , C. P. 15620	19.446231	99.074542
Minatitlán	Km. 21.5, Carretera Antigua a Minatitlán, Canticas Cosoleacaque, Veracruz, C.P.96340.	18.100092	94.577044
Monterrey	Sitio Carretera Miguel Alemán Km. 24, Cd. Apodaca, N. L., C. P. 66600	25.774725	100.118119
Morelia	Carretera Morelia-Zinapécuaro km. 27, Municipio Álvaro Obregón, c. P. 58920 Morelia, Michoacán.	19.844044	101.024219
Nogales	Carretera Internacional km. 13.5 C.P. 84000, nogales, sonora.	31.2263	110.975564
Nuevo Laredo	Carretera Piedras km. 5 C.P. 8800, Nuevo Laredo, Tamaulipas.	27.4521	99.567033
Oaxaca	Km. 7.5 Carretera Oaxaca-Puerto Ángel Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230.	17.002	96.720569
Pachuca	KM. 87.5 Carretera México-Pachuca Col. Rubirosa, Pachuca, Hidalgo CP. 42080.	20.083175	98.772903
Palenque	Carretera Federal Catazajá Rancho Nuevo km. 24.5 C.P. 29960 Palenque, Chiapas.	17.531592	91.984239
Poza Rica	Carretera México-Tuxpan, km. 8, Tihuatlán, Veracruz.	20.499808	97.470222
Puebla	Km. 91.5 Carretera Federal México-Puebla, Huejotzingo, Puebla	19.160067	98.375247
Puerto Escondido	Carretera Costera km. 6.5 C.P. 71980 Puerto Escondido, Oaxaca.	15.872394	97.090358
Puerto Peñasco	Carretera Sonorita-Peñasco km. 92.5 Aeropuerto Internacional Puerto Peñasco Sonora.	31.356714	113.522017
Puerto Vallarta	Km. 7.5, Carretera a Tepic, Puerto Vallarta, Jalisco, CP.48311	20.678967	105.247294

Querétaro	Carretera Querétaro-Tequisquiapan n°22500, Municipio De Colón C.P. 76270, Querétaro, Querétaro.	20.621003	100.180947
Reynosa	km. 83, Carretera Matamoros-Mazatlán, Reynosa Tamaulipas, C.P. 88780.	26.012253	98.223928
San José del Cabo	Carretera Transpeninsular km. 43.5, Col. Las Veredas, C. P. 23420 San José del Cabo B.C.S	23.15995	109.716369
San Luis Potosí	km. 9.5, Carretera San Luis Matehuala, San Luis Potosí, San Luis Potosí.	22.252014	100.935703
Tampico	Boulevard Adolfo López Mateos 1001, Tampico Tamaulipas, C.P. 89339.	22.297089	97.8752
Tamuín	Carretera a Estación Palmas km. 5 C.P. 79200, Tamuín, San Luis Potosí.	22.037242	98.807114
Tapachula	Km.18.5, Carretera A Puerto Madero, Tapachula, Chiapas, Apartado Postal 73 C.P. 30830.	14.789778	92.365789
Tehuacán	Carretera Federal México-Veracruz. Km. 252 C.P. 75855 Tehuacán, Puebla.	18.493039	97.420119
Tepic	Domicilio Conocido, Pantanal, Municipio De Xalisco, Tepic, Nayarit. C.P. 63788.	21.418081	104.836142
Tijuana	Carretera Aeropuerto s/n, Mesa de Otay C. P. 22300 Tijuana, B. C. N	32.545264	116.969144
Toluca	Boulevard Miguel Alemán no. 1000 San Pedro Totoltepec C.P. 50130, Toluca, Estado de México.	19.345544	99.572911
Torreón	km. 9, Carretera Torreón-San Pedro, Torreón, Coahuila, C.P. 27016.	25.560289	103.398603
Tuxtla Gutiérrez	Km 12.48 Tramo Carretero Vergel Aeropuerto s/n edificio terminal, Aeropuerto Internacional De Angel Albino Corzo, Chapa De Corzo Chiapas C.P. 29176	16.565119	93.024578
Uruapan	Av. Latinoamericana s-n, Col. San José Obrero C.P. 60160, Uruapan, Michoacán.	19.4009	102.041469
Veracruz	Carretera Veracruz, Jalapa Las Bajadas, Veracruz, Veracruz, C.P. 91698.	19.140436	96.180483
Villahermosa	Km.13, Carretera Villahermosa-Macuspana, Poblado Dos Montes, Centro, Tabasco. C.P.86280.	17.991356	92.816717
Zacatecas	Carretera Panamericana km. 23, no. 900 Tramo Zacatecas-Fresnillo, Calera De Víctor Rosales, Zacatecas. C.P. 98500.	22.885336	102.688161
Zihuatanejo	Carretera Nacional Acapulco - Zihuatanejo, s/n, Col. Aeropuerto, C.P. 40880, Zihuatanejo, Guerrero.	17.602264	101.461342

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

II. Alineación Estratégica		
Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018	Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar una respuesta de largo plazo a la demanda creciente de servicios aeroportuarios en el Valle de México y centro del país.</li> </ul>

	Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar los aeropuertos regionales y mejorar su interconexión a través de la modernización de la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación y conservación eficiente, así como su rentabilidad operativa.</li> </ul>
Programa Institucional de ASA 2013-2018	Estrategia 1.- Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de la infraestructura y los servicios aeroportuarios y de abastecimiento de combustibles, para alcanzar estándares internacionales de servicio.	Desarrollar los aeropuertos y mejorar su interconexión con el resto de los aeropuertos de país a través de su modernización y mejoramiento de su infraestructura, bajo esquemas que garanticen su operación y conservación eficiente, así como su rentabilidad.
	Estrategia 2.- Contribuir al incremento de la competitividad del transporte aéreo en su infraestructura y en sus servicios.	

Programas o proyectos complementarios o relacionados	
Proyecto	Relación
No existen proyectos	No existen proyectos complementarios y/o relacionados

### III. Análisis de la Situación Actual

#### Descripción de la problemática

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) es un organismo público descentralizado, encargado de impulsar el desarrollo de aeropuertos mediante la operación, construcción, y administración de los mismos. De la misma forma, administra, conserva y mantiene una red de estaciones de combustibles y un punto de suministro. La misión de ASA es contribuir al desarrollo social, económico y cultural del país, impulsando una red área eficiente y promoviendo la actividad y desarrollo de la industria aeroportuaria nacional. Asimismo, se vislumbra con un organismo consolidado cuya infraestructura y personal ofrece y promueve servicios operativos, administrativos, técnicos, de suministro de combustibles y de desarrollo tecnológico que haga rentable el mayor número de aeropuertos posible a través de la diversificación y venta de servicios comerciales.

Actualmente ASA cuenta con 60 estaciones de combustible, las cuales han suministrado 10,917.44 millones de litros de combustible a aeronaves en el periodo 2012-2014 a través de la realización de 2,294,668 de servicios. Abasteciendo anualmente en promedio 3,639.16 millones de litros de combustible, con una media de 4,756 litros por servicio en el mismo período. En la tabla siguiente se muestra los litros suministrados y servicios por estación de 2012 a 2014.

**Litros y Servicios proporcionados 2012-2014**

Estación	Litros			Servicios		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
ACA	16,112,500	17,523,839	16,992,677	11,312	11,901	13,763
AGU	13,893,629	14,923,489	17,710,259	6,032	6,311	6,868
BJX	31,769,270	35,426,307	42,954,630	11,186	11,485	12,818
CEN	7,673,575	8,428,719	8,604,564	5,802	5,476	5,123
CIS	21,522,561	21,053,939	22,675,375	6,651	6,438	6,242
CME	26,758,466	28,480,428	29,836,399	7,755	7,411	7,889
CLQ	3,658,470	3,953,910	4,512,877	3,292	2,960	3,152
CPE	5,605,020	6,436,360	7,675,185	2,362	2,417	2,871
CTM	5,555,023	5,188,586	5,102,729	2,280	2,184	1,995
CUL	35,305,408	38,781,194	39,872,264	17,207	18,493	18,504
CUN	625,796,943	690,973,343	730,826,471	57,810	62,836	68,079
CUU	26,099,891	26,560,802	31,161,266	13,982	13,854	14,083
CVJ	3,018,246	2,481,259	1,964,019	6,499	7,492	7,183
CVM	3,402,182	3,307,680	3,443,381	4,901	4,430	4,270
CZM	15,664,458	15,604,853	17,420,916	4,895	4,706	5,369
DGO	8,787,898	8,304,719	8,472,807	8,403	7,852	7,689
GDL	235,372,119	247,875,261	265,957,415	53,102	55,012	57,174
GYM	998,066	901,899	872,264	2,449	2,196	1,933
HMO	45,330,757	44,518,598	42,934,136	20,633	19,743	19,445
HUX	13,104,866	13,477,075	15,457,285	2,954	2,876	3,266
LAP	16,111,808	18,254,168	23,497,189	7,061	6,954	7,109
LMM	7,275,841	7,522,213	9,821,678	6,639	5,509	5,566
LTO	1,848,282	2,038,652	1,873,418	1,771	1,996	1,954
LZC	1,009,646	908,074	1,221,874	1,907	1,448	1,632
MAM	3,783,776	3,632,813	3,339,547	2,845	3,034	3,057
MEX	1,382,678,781	1,423,814,438	1,498,538,157	194,968	199,323	208,449

MID	46,498,618	42,961,923	46,561,478	12,725	12,147	13,350
MLM	18,269,437	17,668,507	18,800,095	5,872	5,276	5,904
MTT	4,156,699	5,158,292	6,454,928	3,054	3,046	3,416
MTY	158,480,745	158,457,909	179,830,055	43,882	45,047	50,927
MXL	17,646,250	17,463,366	17,691,669	4,605	4,225	4,577
MZT	21,738,673	21,387,032	23,723,322	8,084	7,893	7,807
NLD	3,388,820	2,735,060	2,286,847	1,933	1,376	1,167
NOG	474,525	349,232	354,788	990	625	697
OAX	11,666,461	12,465,353	12,879,483	6,961	6,525	6,998
PAZ	3,474,956	2,628,221	2,483,735	5,720	3,975	3,720
PBC	11,179,723	11,295,581	11,745,739	6,437	6,496	6,688
PCA	605,129	596,571	506,467	995	1,093	920
PPE	628,624	718,673	607,202	1,393	1,451	1,232
PQM	79,980	67,996	713,552	152	126	337
PVR	88,814,252	86,840,836	106,201,566	14,130	13,976	16,424
PXM	1,600,342	2,266,717	3,323,013	1,959	2,152	2,458
QET	17,651,272	22,385,654	27,790,063	8,822	10,331	13,353
REX	8,804,302	10,922,168	14,004,789	4,834	5,081	5,866
SJD	107,766,463	111,339,769	103,634,047	17,398	18,485	17,942
SLP	15,245,025	13,227,856	16,961,949	9,689	8,757	10,189
TAM	10,099,909	10,217,226	12,027,520	9,273	8,526	8,455
TAP	7,631,106	7,941,288	8,443,977	3,419	3,836	4,153
TCN	244,088	174,166	236,204	630	531	613
TGZ	20,002,031	21,910,854	25,510,873	6,627	6,645	6,745
TIJ	144,371,711	162,674,270	167,827,271	19,868	22,545	22,655
TLC	73,857,048	80,048,509	76,247,282	31,506	33,471	33,031
TSL	244,097	235,472	188,795	526	476	406
TPQ	2,472,208	3,073,881	4,037,578	2,532	2,190	2,639
TRC	12,912,006	13,815,313	15,900,976	7,293	7,411	7,435
UPN	4,408,619	5,172,546	5,045,094	1,974	2,212	2,699
VER	22,178,877	22,148,470	25,712,035	13,572	14,725	15,178
VSA	26,547,934	27,019,492	30,979,513	9,956	9,843	10,529
ZCL	9,427,503	9,044,029	9,631,809	4,197	3,580	3,835
ZIH	11,229,257	12,278,619	14,110,159	4,072	4,294	4,580
ZLO	7,136,031	7,700,588	8,413,061	3,303	3,238	3,236
<b>TOTAL</b>	<b>3,449,070,203</b>	<b>3,614,764,057</b>	<b>3,853,605,716</b>	<b>743,081</b>	<b>755,943</b>	<b>795,644</b>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

En las Estaciones de combustibles se identifican principalmente 9 áreas funcionales, entre las que se encuentran:

Área Funcional	Cantidad
Administrativa	61
Almacén	61
Cocina-C comededor	10
Cuarto de Pruebas	36
Caseta de Vigilancia	61
Dormitorios	17
Recepción	61

Suministro de Combustible	61
Vestidores	N/I

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

Asimismo, cada estación cuenta con personal administrativo y operativo de acuerdo a su extensión (km de polígono) y servicios ofrecidos. Actualmente, se cuenta con una plantilla laboral de 1,062 empleados (sin incluir Cuernavaca y Tuxtla Gutiérrez), de los cuales 161 corresponden a administrativos y 901 a operativos.

Siglas	Estación	Personal		
		Admivo.	Operativo	TOTAL
ACA	Acapulco	3	21	24
AGS	Aguascalientes	2	9	11
BJX	Bajío	3	16	19
CJS	Cd. Juárez	3	12	15
CUL	Culiacán	3	21	24
CUN	Cancún	9	84	93
CUU	Chihuahua	6	13	19
CVA	Cuernavaca	S/I	S/I	0
CZM	Cozumel	4	13	17
DGO	Durango	2	10	12
GDL	Guadalajara	5	70	75
HMO	Hermosillo	3	26	29
HUX	Huatulco	4	6	10
LAP	La Paz	3	12	15
LMM	Los Mochis	4	9	13
LZC	Lázaro Cárdenas	1	4	5
MEX	México	14	194	208
MID	Mérida	4	19	23
MLM	Morelia	5	12	17
MTT	Minatitlán	3	4	7
MTY	Monterrey	10	43	53
MXL	Mexicali	4	9	13
MZT	Mazatlán	3	19	22
OAX	Oaxaca	3	8	11
PBC	Puebla	4	7	11
PCA	Pachuca	1	4	5
PPE	Puerto Peñasco	0	3	3
PVR	Puerto Vallarta	4	45	49
QET	Querétaro	2	8	10
REX	Reynosa	2	4	6
SJD	San José del Cabo	4	22	26
SLP	San Luis Potosí	3	11	14
TAM	Tampico	3	11	14
TAP	Tapachula	3	7	10
TGZ	Tuxtla Gutiérrez	S/I	S/I	0
TIJ	Tijuana	7	40	47

TLC	Toluca	8	32	40
TRC	Torreón	3	13	16
VER	Veracruz	3	15	18
VSA	Villahermosa	4	13	17
ZCL	Zacatecas	3	8	11
ZIH	Zihuatanejo	3	15	18
ZLO	Manzanillo	3	9	12
<b>TOTAL</b>		<b>161</b>	<b>901</b>	<b>1,062</b>

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

#### Análisis de la oferta

Como se ha señalado, en el diagnóstico de la situación actual, el mobiliario de las áreas funcionales ha rebasado su vida útil.

Área Funcional	Condiciones de Mobiliario
Administrativa	Vida útil rebasada
Almacén	Vida útil rebasada
Cocina-Comedor	Vida útil rebasada
Cuarto de Pruebas	Vida útil rebasada
Caseta de Vigilancia	-
Dormitorios	Vida útil rebasada
Recepción	Vida útil rebasada
Suministro de Combustible	Vida útil rebasada
Vestidores	Vida útil rebasada

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

#### Análisis de la demanda

Las áreas funcionales y el personal demanda que el mobiliario y equipo se encuentran en óptimas condiciones con el objetivo de coadyuvar al desarrollo de un ambiente adecuado de trabajo y brindar las facilidades necesarias a los empleados para su desarrollo profesional, personal y familiar, y así poder continuar con el crecimiento sectorial planeado en 5% anual que se tiene programado

Área Funcional	Condiciones de Mobiliario
Administrativa	Equipada
Almacén	Equipada
Cocina-Comedor	Equipada
Cuarto de Pruebas	Equipada
Caseta de Vigilancia	-
Dormitorios	Equipada
Recepción	Equipada
Suministro de Combustible	Equipada
Vestidores	Equipada

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

# Ficha Técnica



## IV. Análisis de la Situación Sin Proyecto

Posibles medidas de optimización	
Medida	Descripción
Reparación local por parte de los empleados	<p>La medida consiste en la reparación de todo el mobiliario y equipo de cada una de las estaciones con personal de la misma. Se deberá utilizar una planta de soldar y soleras metálicas a fin de reforzar los soportes, aplicar pintura y recubrimiento para eliminar las porosidades. En cuanto al equipo realizar limpieza por medio de aire de compresor con el objetivo de eliminar el polvo y suciedad a fin de continuar con su uso.</p> <p>Esta medida de optimización no es la mejor solución, ya que no resuelve el problema de fondo, sino que prolonga el uso del mobiliario y equipo sin vía útil, además de generar la siguiente problemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Incremento el monto de las partidas de gasto corriente, reduciendo el dinero disponible para la operación y mantenimiento de actividades fundamentales en la Estación.</li> <li>b) Reducción considerablemente de las horas-hombre para la operación diaria de la estación, ya que el personal de mantenimiento estaría ocupado en la reparación del mobiliario.</li> <li>c) incumplimiento de los acuerdos realizados durante las visitas de seguridad e higiene realizadas el año pasado, en la cual se hizo el levantamiento de las necesidades de cada Estación, con el objetivo de solventar las observaciones generadas.</li> <li>d) Alta probabilidad de que el mobiliario colapse por falta de piezas adecuadas para su funcionamiento, elevando la posibilidad de</li> </ul>

sufrir lesiones por una caída o el desplome del módulo por estructura dañada.

e) Probabilidad de falla del equipo por componente dañados por el paso del tiempo lo que provocaría que el equipo quedara en desuso.

**Análisis de la oferta**

Con la medida de optimización, el mobiliario y equipo mantienen sus capacidades funcionales al mínimo pero no existen las condiciones óptimas para el trabajador. Estas medidas tienen el objetivo de mantener la operación con los recursos mínimos necesarios pero no resuelven el problema de raíz, ya que conforme vaya pasando el tiempo el problema se acrecentará ya que al costo de sustitución se sumará el costo por falta de personal, el cual es provocado por lesiones corporales.

Área Funcional	Condiciones de Mobiliario
Administrativa	Capacidades funcionales al mínimo
Almacén	Capacidades funcionales al mínimo
Cocina-Comedor	Capacidades funcionales al mínimo
Cuarto de Pruebas	Capacidades funcionales al mínimo
Caseta de Vigilancia	-
Dormitorios	Capacidades funcionales al mínimo
Recepción	Capacidades funcionales al mínimo
Suministro de Combustible	Capacidades funcionales al mínimo a
Vestidores	Capacidades funcionales al mínimo

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

**Análisis de la demanda**

Debido a que la plantilla laboral se mantiene igual, debido que el objeto del proyecto es la sustitución del equipo, la demanda se mantiene igual en la Situación sin proyecto.

Las áreas funcionales y el personal demanda que el mobiliario y equipo se encuentran en óptimas condiciones con el objetivo de coadyuvar al desarrollo de un ambiente adecuado de trabajo y brindar las facilidades necesarias a los empleados para su desarrollo profesional, personal y familiar, y así poder continuar con el crecimiento sectorial planeado en 5% anual que se tiene programado

Área Funcional	Condiciones de Mobiliario
Administrativa	Equipada
Almacén	Equipada
Cocina-Comedor	Equipada
Cuarto de Pruebas	Equipada
Caseta de Vigilancia	-
Dormitorios	Equipada
Recepción	Equipada
Suministro de Combustible	Equipada
Vestidores	Equipada

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

## V. Alternativas de Solución

Descripción de las alternativas de solución desechadas	Subtotal	Costo total (incluye IVA)

### Justificación de la alternativa de solución seleccionada

--

# Ficha Técnica



## IV. Análisis de la Situación Con Proyecto

### Descripción del Proyecto

El presente programa tiene la finalidad de modernizar el mobiliario y equipo en las áreas funcionales de las Estaciones de combustibles, a fin de continuar proporcionando un servicio con calidad, eficiencia y eficacia. Así mismo contribuir con las herramientas necesarias para un ambiente laboral adecuado para el desarrollo profesional, personal y familiar, que redunde en mejores servicios, mejor atención al cliente, mejor dominio en los procesos internos y una estabilidad emocional.

Las áreas funcionales a equipar son:

- Administrativa
- Almacén
- Cocina-Comedor
- Cuarto de Pruebas
- Dormitorios
- Recepción
- Suministro de Combustible
- Vestidores

### Descripción de los componentes del proyecto

Componente	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Monto total (incluye IVA)
Anaqueles uso rudo.	Sustitución	144	5,000	720,000
Mesa plegable-abatible.	Sustitución	126	1,650	207,900
Mesa trabajo de madera.	Sustitución	31	1,650	51,150
Silla fija apilable	Sustitución	578	600	346,800
Anaqueles acero inoxidable.	Sustitución	9	5,000	45,000
Baño maría eléctrico.	Sustitución	2	6,600	13,200
Cafetera.	Sustitución	55	1,320	72,600
Calentador eléctrico.	Sustitución	7	8,250	57,750
Campana de extracción.	Sustitución	5	3,300	16,500
Enfriador de bebidas.	Sustitución	8	1,760	14,080
Freidora.	Sustitución	4	6,800	27,200
Mesa de trabajo con tarja.	Sustitución	5	8,500	42,500
Mesa trabajo p/ baño maría.	Sustitución	3	5,500	16,500
Parrilla eléctrica 4 quemadores	Sustitución	15	12,000	180,000
Plancha eléctrica	Sustitución	6	14,300	85,800
Silla plegable	Sustitución	232	550	127,600
Calentadores solares	Sustitución	18	12,000	216,000

Contador de billetes	Sustitución	1	7,000	7,000
Literas.	Sustitución	24	3,960	95,040
Locker metálico.	Sustitución	179	1,482	265,278
Pantallas LED	Sustitución	59	10,000	590,000
Aire acondicionado mini split 24,000 BTU	Sustitución	80	15,290	1,223,200
Archivero 4 gavetas	Sustitución	111	2,750	305,250
Enfriador y calentador de agua	Sustitución	77	3,700	284,900
Frigobar	Sustitución	52	4,290	223,080
Horno de microondas	Sustitución	46	2,000	92,000
Silla secretarial	Sustitución	405	1,100	445,500
Sillón 2 plazas	Sustitución	34	9,900	336,600
Sillón 3 plazas	Sustitución	35	13,200	462,000
Ventilador-extractor	Sustitución	43	4,000	172,000
Mesa para cuarto de pruebas de acero inox.	Sustitución	21	30,000	630,000
Módulos para oficinas	Sustitución	281	22,700	6,378,700
Mesa sala de juntas 10 personas	Sustitución	20	16,500	330,000
Mesa sala de juntas 6 personas	Sustitución	7	11,550	80,850
Mesa sala de juntas 8 personas	Sustitución	5	13,200	66,000
Pantalla para proyección	Sustitución	31	7,400	229,400
Proyector para computadora y video (cañón).	Sustitución	46	10,000	460,000
Escalera para suministro de combustible.	Sustitución	129	130,000	16,770,000
Caja guarda de valores.	Sustitución	3	12,000	36,000
Banca para vestidores.	Sustitución	25	2,500	62,500
Gabinete para almacenamiento de refacciones	Sustitución	6	40,000	240,000
Banco tijera p/ suministro de combustible.	Sustitución	132	30,000	3,960,000
Módulo para trabajo electrónico (antiestático)	Sustitución	2	25,000	50,000
Equipo de Bombeo de combustible	Sustitución	80	246,600	19,728,000
Equipo de Bombeo de agua	Sustitución	111	54,027	6,000,000
			<b>Total</b>	<b>61,753,878</b>

Aspectos técnicos relevantes	Plano de localización del proyecto
Aspectos ambientales relevantes	

### Aspectos legales más relevantes

### Análisis de la oferta

De realizarse el proyecto, se ofertaría mobiliario y equipo en óptimas condiciones con el objetivo de coadyuvar al desarrollo de un ambiente adecuado de trabajo y brindar las facilidades necesarias a los empleados para su desarrollo profesional, personal y familiar, y así poder continuar con el crecimiento sectorial planeado en 5% anual que se tiene programado.

Área Funcional	Condiciones de Mobiliario
Administrativa	Equipada
Almacén	Equipada
Cocina-Comedor	Equipada
Cuarto de Pruebas	Equipada
Caseta de Vigilancia	-
Dormitorios	Equipada
Recepción	Equipada
Suministro de Combustible	Equipada
Vestidores	Equipada

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

### Análisis de la demanda

Debido a que la plantilla laboral se mantiene igual, debido que el objeto del proyecto es la sustitución del equipo, la demanda se mantiene igual en la situación con proyecto.

Las áreas funcionales y el personal demanda que el mobiliario y equipo se encuentran en óptimas condiciones con el objetivo de coadyuvar al desarrollo de un ambiente adecuado de trabajo y brindar las facilidades necesarias a los empleados para su desarrollo profesional, personal y familiar, y así poder continuar con el crecimiento sectorial planeado en 5% anual que se tiene programado

Área Funcional	Condiciones de Mobiliario
Administrativa	Equipada
Almacén	Equipada
Cocina-Comedor	Equipada
Cuarto de Pruebas	Equipada
Caseta de Vigilancia	-
Dormitorios	Equipada
Recepción	Equipada
Suministro de Combustible	Equipada
Vestidores	Equipada

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)

### Diagnóstico de la situación con proyecto

Con la sustitución del mobiliario y equipo, podemos concluir que se confirma el compromiso que tiene ASA con el cuidado del ambiente, al incluir en sus instalaciones equipo con alta eficiencia energética contribuyendo a minimizar el impacto contaminante que tanto daña nuestro planeta.

Con la adquisición del mobiliario, las estaciones podrán realizar sus actividades con eficiencia, eficacia y respeto al medio ambiente, ya que la adquisición contribuye a que los trabajadores trabajen de manera óptima, en un medio con adecuada temperatura, mejor organización de archivos y refacciones, comodidad y descanso en área operacional, así como una imagen institucional homogénea en todas las estaciones. Esto coadyuva con el crecimiento programado por Aeropuertos y Servicios Auxiliares que asciende al 5% anual.

Adicionalmente se aportan los siguientes beneficios:

- a) Comodidad en la oficina al contar con mobiliario actualizado y ergonómico que brinda al trabajador motivación y el confort, generando un estado de bienestar diario, que ayuda a cumplir con los objetivos y metas que tiene contempladas el organismo.
- b) Se eleva la calidad en el servicio al contar con espacios adecuados para la atención a nuestros clientes.
- c) Mayor seguridad en el trabajo al contar con mobiliario y equipo en perfectas condiciones, eliminando la probabilidad de lesiones por colapso del mobiliario.
- e) Menor gasto en refacciones y mantenimientos, ya que el mobiliario y equipo tiene garantía de al menos 5 años.
- f) Se atienden las observaciones de las visitas del sindicato con personal de la Dirección de Combustibles.
- g) Imagen homogénea y de acuerdo a las políticas institucionales.

# Ficha Técnica



## VII. Identificación y cuantificación de costos y beneficios

Identificación de costos				
Tipo de Costo*	Descripción	Cuantificación**	Valoración**	Periodicidad**
Inversión	Anaqueles uso rudo.	1	\$ 5,000	cada 10 años
Inversión	Mesa plegable-abatible.	1	\$ 1,650	cada 10 años
Inversión	Mesa trabajo de madera.	1	\$ 1,650	cada 10 años
Inversión	Silla fija apilable	1	\$ 600	cada 10 años
Inversión	Anaqueles acero inoxidable.	1	\$ 5,000	cada 10 años
Inversión	Baño maría eléctrica.	1	\$ 6,600	cada 10 años
Inversión	Cafetera.	1	\$ 1,320	cada 10 años
Inversión	Calentador eléctrico .	1	\$ 8,250	cada 10 años
Inversión	Campana de extracción.	1	\$ 3,300	cada 10 años
Inversión	Enfriador de bebidas.	1	\$ 1,760	cada 10 años
Inversión	Freidora.	1	\$ 6,800	cada 10 años
Inversión	Mesa de trabajo con tarja.	1	\$ 8,500	cada 10 años
Inversión	Mesa trabajo p/ baño maría.	1	\$ 5,500	cada 10 años
Inversión	Parrilla eléctrica 4 quemadores	1	\$ 12,000	cada 10 años
Inversión	Plancha eléctrica	1	\$ 14,300	cada 10 años
Inversión	Silla plegable	1	\$ 550	cada 10 años
Inversión	Calentadores solares	1	\$ 12,000	cada 10 años
Inversión	Contador de billetes	1	\$ 7,000	cada 10 años
Inversión	Literas.	1	\$ 3,960	cada 10 años
Inversión	Locker metálico.	1	\$ 1,482	cada 10 años
Inversión	Televisión LED	1	\$ 10,000	cada 10 años
Inversión	Aire acondicionado mini Split 24,000 BTU	1	\$ 15,290	cada 10 años
Inversión	Archivero 4 gavetas	1	\$ 2,750	cada 10 años
Inversión	Enfriador y calentador de agua	1	\$ 3,700	cada 10 años
Inversión	Frigobar	1	\$ 4,290	cada 10 años
Inversión	Horno de microondas	1	\$ 2,000	cada 10 años
Inversión	Silla secretarial	1	\$ 1,100	cada 10 años
Inversión	Sillón 2 plazas	1	\$ 9,900	cada 10 años
Inversión	Sillón 3 plazas	1	\$ 13,200	cada 10 años
Inversión	Ventilador-extractor	1	\$ 4,000	cada 10 años
Inversión	Mesa para cuarto de pruebas de acero inox.	1	\$ 30,000	cada 10 años
Inversión	Módulos para oficinas	1	\$ 22,700	cada 10 años
Inversión	Mesa sala de juntas 10 personas	1	\$ 16,500	cada 10 años

Inversión	Mesa sala de juntas 6 personas	1	\$ 11,550	cada 10 años
Inversión	Mesa sala de juntas 8 personas	1	\$ 13,200	cada 10 años
Inversión	Pantalla para proyección	1	\$ 7,400	cada 10 años
Inversión	Proyector para computadora y video (cañón).	1	\$ 10,000	cada 10 años
Inversión	Escalera para suministro de combustible.	1	\$ 30,000	cada 10 años
Inversión	Caja guarda de valores.	1	\$ 12,000	cada 10 años
Inversión	Banca para vestidores.	1	\$ 2,500	cada 10 años
Inversión	Gabinete para almacenamiento de refacciones	1	\$ 40,000	cada 10 años
Inversión	Banco tijera p/ suministro de combustible.	1	\$ 30,000	cada 10 años
Inversión	Centros de trabajo para mantenimiento electrónico.	1	\$ 25,000	cada 10 años
Inversión	Equipo de Bombeo	1	\$ 54,027	Cada 10 años

**Identificación de Beneficios**

<b>Beneficio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cuantificación**</b>	<b>Valoración**</b>	<b>Periodicidad**</b>

# Ficha Técnica



## Condiciones Generales

## Responsables de la Información

Ramo: 09 Sector Comunicaciones y Transportes

Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Área Responsable: Dirección de Combustibles

	Nombre	Puesto	Correo	Teléfono
Autorizó				

Responsable de la Información: Ing. Mauricio Omar Arellano Villavicencio

Teléfono: (55) 51332977

Correo electrónico: moarellanov@asa.gob.mx

Versión	Fecha

# Ficha Técnica

## I. Información general del PPI

El presente documento está destinado a registrar:

Estudios de Pre inversión para PPI

Nombre del PPI: **Programa de rehabilitación y mejora de edificaciones operativas en estaciones de combustibles 2015**

Unidad Responsable: **Aeropuertos y Servicios Auxiliares**

**Tipo de PPI:**

- Infraestructura económica
- Infraestructura social
- Infraestructura gubernamental
- Inmuebles
- Adquisiciones
- Mantenimiento
- Otros Programas
- Otro Proyectos

**Subclasificación de PPI: Aeropuertos**

Fuentes de financiamiento:		
Origen	%	Monto (Incluye IVA)
Recursos propios	100	\$31,610,000

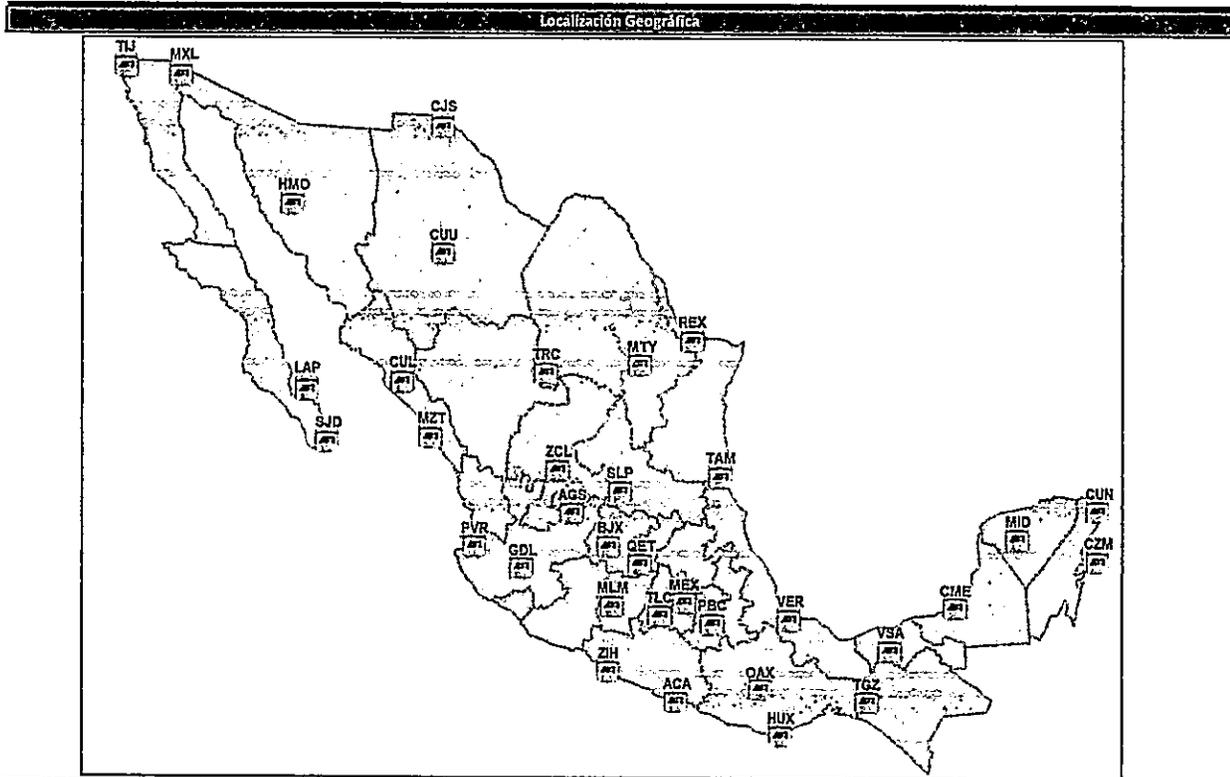
\*En caso de que se pretenda registrar estudios de pre inversión se deberá incluir el Numeral VIII (Estudios de Pre-Inversión) como parte de la Ficha Técnica

Monto total de inversión	
Monto de inversión: (con IVA, para registro)	\$31,610,000
Monto de inversión: (sin IVA, para evaluación)	\$27,250,000
Monto para estudios: (en caso que aplique)	\$0.00

Horizonte de evaluación	
Fecha de Inicio de Ejecución:	01/03/2015
Fecha de Término de Ejecución:	31/12/2015
Número de Años de Operación:	10 años

Calendario de inversión	
Año	Monto (Incluye IVA)
2015	\$31,610,000
<b>Total</b>	<b>\$31,610,000</b>

# Ficha Técnica



Estación		Clave	Coordenadas Geográficas ARQ			
			Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Bvrd. De las Naciones s/n col. Plan de los Amates Acapulco, Guerrero. C.P. 39931.	Acapulco	ACA	16° 46'3.40 "N	99° 46'11.28 "O	16.767611	99.7698
Carretera Panamericana km. 22, Ejido Poñuelas, C.P. 20340 Aguascalientes, Aguascalientes.	Aguascalientes	AGS	21° 42'7.38 "N	102° 18'45.66 "O	21.70205	102.312683
Carretera Silao-León km 5.5, Col. Nuevo México, CP. 36270, Silao, Guanajuato.	Bajío	BJX	20° 58'41.07 "N	101° 28'12.36 "O	20.978075	101.4701
Km.22, Carretera Cancún-Chetumal, municipio Benito Juárez, Cancún, Q. Roo. C.P. 77565	Cancún	CUN	21° 2'39.73 "N	86° 52'32.82 "O	21.044369	86.875783
Km. 14, Boulevard Juan Pablo II, Chihuahua, Chihuahua, C.P. 31390	Chihuahua	CUU	28° 42'12.70 "N	105° 58'17.78 "O	28.703528	105.971606
Avonida Aeropuerto Calle 31, Ciudad del Carmen, Camp. CP 24190	Ciudad del Carmen	CME	18° 39' 0.64" N	91° 48' 8.24"O	18.6501773	91.8022808
Km. 18.5, Carretera Panamericana, Zona Federal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP.32690.	Ciudad Juárez	CJS	31° 38'3.50 "N	106° 26'16.73 "O	31.634306	106.437981
Domicilio Conocido, carretera Aeropuerto Internacional de Cozumel, Isla de Cozumel Q.Roo, C.P. 77600	Cozumel	CSH	20° 30'51.69 "N	86° 55'50.61 "O	20.514358	86.930725
Carretera Navolato km. 4.5, Col. Bachigualato, C.P. 80130, Culiacán Sinaloa.	Culiacán	CUL	24° 45'49.14 "N	107° 28'10.83 "O	24.76365	107.469675
Carretera Guadalajara-Chapala km. 17.5, Municipio Tlajomulco de Zúñiga, C. P. 45659 Guadalajara Jalisco.	Guadalajara	GDL	20° 31'48.47 "N	103° 18'21.80 "O	20.530131	103.306056
Carretera bahía de Kino km. 9.5., CP. 83220 Hermosillo, Sonora.	Hermosillo	HMO	29° 5'26.54 "N	111° 3'23.01 "O	29.090706	111.056392
Km. 237, Carretera Costera, El Zapote, Santa María Huatulco, Oaxaca. C.P.70980	Huatulco	HUX	15° 46'17.06 "N	96° 15'25.05 "O	15.771406	96.256958



## Ficha Técnica

Carretera Transpeninsular km. 13, col. Ejido Chamatla, C. P. 23091 La Paz, Baja California Sur.	La Paz	LAP	24° 4'46.99 "N	110°21'57.10 "O	24.079719	110.365861
Carretera Internacional al sur s/n, Mazatlán, Sinaloa, C.P. 82000	Mazatlán	MZT	23° 10'11.18 "N	106° 15'54.66 "O	23.169772	106.265183
Km. 4.5, carretera Mérida UMAN CP. 97291	Mérida	MID	20° 55'48.96 "N	89° 39'54.31 "O	20.930267	89.665086
Carretera Mesa de Andrade s/n, Col. Mesa De Andrade, C. P. 21000 Mexicali, Baja California Norte.	Mexicali	MXL	32° 37'35.40 "N	115° 14'38.39 "O	32.6265	115.243997
Av. 602 No. 161, Zona Federal del AICM, Delegación Venustiano Carranza, México, D. F., C. P. 15620	México	MEX	19° 26'46.43 "N	99° 4'28.35 "O	19.446231	99.074542
Sitio Carretera Miguel Alemán Km. 24, Cd. Apodaca, H. L., C. P. 66666	Monterrey	MTY	25° 46'29.01 "N	100° 7'5.23 "O	25.774725	100.118119
Carretera Morelia-Zinapécuaro km. 27, Municipio Álvaro Obregón, c. P. 58920 Morelia, Michoacán.	Morelia	MLM	19° 50'38.56 "N	101° 1'27.19 "O	19.844044	101.024219
Km. 7.5 Carretera Oaxaca-Puerto Ángel Xoxocotlan, Oaxaca. C.P. 71230.	Oaxaca	OAX	17° 0'7.20 "N	96° 43'14.05 "O	17.002	96.720569
Km. 91.5 Carretera Federal México-Puebla, Huejotzingo, Puebla	Puebla	PRC	19° 9' 37.8" N	98° 22'30.89 "O	19.1604999	98.3761526
Km. 7.5, Carretera a Tepic, Puerto Vallarta, Jalisco, C.P. 48311	Puerto Vallarta	PVR	20° 40'44.28 "N	105° 14'50.26 "O	20.678967	105.247294
Carretera Querétaro-Toquiquilapan n°22500, Municipio De Colón C.P. 76270, Querétaro, Querétaro.	Querétaro	QET	20° 37'15.61 "N	100° 10'51.41 "O	20.621003	100.180847
km. 83, Carretera Matamoros-Mazatlán, Reynosa Tamaulipas, C.P. 88780.	Reynosa	REX	26° 0'44.11 "N	98° 13'26.14 "O	26.012253	98.223928
Carretera Transpeninsular km. 43.5, Col. Las Veredas, Municipio los cabos, C. P. 23420 San José del Cabo B.C.S	San José del Cabo	SJD	23° 9'35.82 "N	109° 42'58.93 "O	23.15995	109.716369
km. 9.5, Carretera San Luis Matehuala, San Luis Potosí, San Luis Potosí.	San Luis Potosí	SLP	22° 15'7.25 "N	100° 56'8.53 "O	22.252014	100.935703
Boulevard Adolfo López Mateos 1001, Tampico Tamaulipas, C.P. 89339.	Tampico	TAM	22° 17'49.52 "N	97° 52'30.72 "O	22.297089	97.9752
Carretera Aeropuerto s/n, Mesa de Otay C. P. 22300 Tijuana, B. C. N	Tijuana	TIJ	32° 32'42.95 "N	116° 58'8.92 "O	32.545264	116.969144
Boulevard Miguel Alemán no. 1000 San Pedro Totoltepec C.P. 50130, Toluca, Estado de México.	Toluca	TLC	19° 20'43.96 "N	99° 34'22.48 "O	19.345544	99.572911
km. 9, Carretera Torreón-San Pedro, Torreón, Coahuila, C.P. 27016.	Torreón	TRC	25° 33'37.04 "N	103° 23'54.97 "O	25.560289	103.398603
Km 12.48 Tramo Carretero Vergel Aeropuerto s/n edificio terminal, Aeropuerto Internacional De Ángel Albino Corzo, Chana De Cerro Chianan	Tuxtla Gutiérrez	TGE	16° 33'54.43 "N	93° 1'28.48 "O	16.565119	93.024578
Carretera Veracruz, Jalapa Las Bajadas, Veracruz, Veracruz, C.P. 51558.	Veracruz	VER	19° 8'25.57 "N	96° 10'49.74 "O	19.140436	96.180483
Km.13, Carretera Villahermosa-Macuspans, Poblado Dos Montes, Centro, Tabasco. C.P.86280.	Villahermosa	VSA	17° 59'28.88 "N	92° 49'0.18 "O	17.991356	92.016717
Carretera Panamericana km. 23, no. 900 Tramo Zacatecas-Fresnillo, Calera De Victor Rosales, Zacatecas. C.P. 98500.	Zacatecas	ZAC	22° 53'7.21 "N	102°41'17.38 "O	22.885336	102.688161
Carretera Nacional Acapulco - Zihuatanejo, s/n, Col. Aeropuerto, C.P. 40880, Zihuatanejo, Guerrero.	Zihuatanejo	ZIH	17° 36'8.15 "N	101° 27'40.83 "O	17.602264	101.461342

## Ficha Técnica

II. Alineación Estratégica		
Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018	Objetivo 1. Comunicar poblaciones y generar traslados seguros. Objetivo 4.9 Contar con una Infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica. Estrategia 4.9.1 Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.	Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.
Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018	Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.	Ampliar y modernizar la red de ASA, mejorando el equipamiento, ampliando edificios, áreas operacionales y comerciales de acuerdo a las necesidades de la región y al crecimiento de la demanda
	Estrategia 1.4 Modernizar los aeropuertos regionales y ampliar la capacidad de aquellos saturados o logísticamente prioritarios.	1.4.2 Desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión modernizando la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad.
Programa Institucional de ASA 2013-2018	Estrategia 1.- • Reducir costos logísticos del transporte aéreo I) dando una respuesta a largo plazo a la demanda creciente de servicios aeroportuarios en el Valle de México, II) supervisando el desempeño de las aerolíneas nacionales. III) formalizando convenios bilaterales	
	Estrategia 2.- • Mejorar la seguridad promoviendo I) la certificación de aeropuertos con base en estándares internacionales, II) la capacitación de personal de pilotaje y control aéreo. III) actualizar la reglamentación en temas de seguridad.	
	Estrategia 3.- • Apoyar el desarrollo regional mejorando I) la red de aeropuertos regionales de ASA, su interconexión e infraestructura.	Lograr un mejor servicio, costo y frecuencia del transporte aéreo. Fomentar interconexiones regionales.
Programas o proyectos complementarios o relacionados		
Proyecto	Relación	
NO APLICA	NO APLICA	

## Ficha Técnica

### III. Análisis de la Situación Actual

#### Descripción de la problemática

##### Rehabilitación de cuartos de pruebas

Realizar los servicios de suministro de combustible a las aeronaves, es un trabajo que requiere de un gran compromiso con la calidad del hidrocarburo que se suministra a las aeronaves de nuestros clientes. Dentro de la Infraestructura necesaria para una estación de combustibles eficiente y funcional, es necesario contar con un área propicia. ASA ha generado especificaciones particulares para la construcción de estas áreas de trabajo, consiguiendo con esto dotar a las estaciones de ese requerimiento y cumpliendo así el compromiso de calidad que tiene con sus clientes.

Esta área específica donde se realizan las pruebas de control de calidad al combustible, se denomina cuarto de pruebas el cual cumple con estándares específicos que brindan la seguridad que las pruebas se realizan de manera correcta. Actualmente estos cuartos de pruebas presentan un deterioro importante en su estructura y mobiliario, por lo que es necesario realizar una rehabilitación en al menos 35 estaciones de combustibles del país.

##### Habilitación de área de capacitación y vestidores

Debido a las actividades especializadas que realiza Aeropuertos y Servicios Auxiliares en las estaciones de combustibles, es necesario contar con áreas adecuadas para brindar capacitación al personal y así mantener la plantilla de personal actualizada en los procesos operativos y administrativos, además se requieren de un área que permita brindar las condiciones de seguridad y espacios suficientes necesarios para que sirvan como vestidores para el personal operativo y estos puedan utilizarlos para uniformarse al inicio de sus labores y al finalizar su turno de trabajo puedan asearse y quietarse su uniforme de trabajo.

Actualmente en las estaciones de combustibles se realiza la capacitación en áreas habilitadas de manera temporal para este fin, sin que cumplan con las necesidades que se requieren de espacio y comodidad, en algunos otros casos es necesario rentar alguna instalación fuera de la estación de combustibles para realizar la capacitación. Para el caso del aseo del personal y vestirse, se ocupan los baños convencionales los cuales son pequeños e incómodos, no cuentan con áreas donde puedan asearse ni guardar sus uniformes.

##### Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles

A raíz de la elaboración de los programas de desarrollo para las estaciones de combustibles que contienen la planeación futura del crecimiento, renovación y modernización de la infraestructura de las estaciones tomando en cuenta el Plan Maestro de cada aeropuerto, se determinó que las oficinas operativas existentes de las estaciones de combustibles de Acapulco y Querétaro, se encuentran rebasadas por el crecimiento de la Estación, esto es derivado del aumento de las operaciones que se tienen registradas. Como resultado del programa de desarrollo de las estaciones, se requiere llevar a cabo un crecimiento, modernización y ampliación de espacios que cubran las deficiencias actuales que se tienen detectadas en las edificaciones existentes.

Diversos estudios mencionan que el área mínima para que un trabajador realice su tarea en una oficina es de 4 metros cuadrados. En las Estaciones de Acapulco y Querétaro existe un déficit de espacio, ya que cada trabajador tiene solo 2 metros cuadrados para trabajar, lo que provoca bajo rendimiento, clima laboral estresante y sin lugar para recibir a las visitas (empleados de aerolíneas, proveedores, personal de oficinas generales, auditores, etc.). En diversas visitas de inspección por parte de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene han observado que no existen áreas adecuadas para laborar.

## Ficha Técnica

Análisis de la oferta	Análisis de la demanda																																							
<p><b>Rehabilitación de cuartos de pruebas</b></p> <p>Actualmente las pruebas de control de calidad que se realiza al combustible de aviación en las estaciones de combustibles se realiza en cuartos de pruebas que si bien es cierto están contruidos bajo especificaciones, estos se encuentran en un avanzado grado de deterioro, lo que podría poner en riesgo los resultados de control de calidad que se realizan en dicha área. El techo de los cuartos tiene filtraciones de agua, pisos en mal estado y el equipamiento ya no permite hacer las pruebas de manera eficiente.</p>	<p><b>Rehabilitación de cuartos de pruebas</b></p> <p>El combustible que se analiza en los cuartos de pruebas, finalmente es suministrado a las aeronaves de los clientes, por lo que la demanda de estos bienes van directamente relacionados con los servicios sustantivos que realiza este Organismo (servicio de suministro de combustibles a las aeronaves), donde se tiene la siguiente proyección de venta de combustible a 10 años.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>AÑO</th> <th>VENTAS ANUALES</th> <th>% INCREMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2013</td><td>3,589,852,314</td><td>4.90%</td></tr> <tr><td>2014</td><td>3,729,404,227</td><td>3.89%</td></tr> <tr><td>2015</td><td>3,809,657,526</td><td>2.15%</td></tr> <tr><td>2016</td><td>3,865,068,337</td><td>1.45%</td></tr> <tr><td>2017</td><td>3,915,627,405</td><td>1.31%</td></tr> <tr><td>2018</td><td>3,975,889,953</td><td>1.54%</td></tr> <tr><td>2019</td><td>4,031,300,764</td><td>1.39%</td></tr> <tr><td>2020</td><td>4,086,711,572</td><td>1.37%</td></tr> <tr><td>2021</td><td>4,142,122,384</td><td>1.36%</td></tr> <tr><td>2022</td><td>4,197,533,193</td><td>1.34%</td></tr> <tr><td>2023</td><td>4,252,944,000</td><td>1.32%</td></tr> <tr><td>2024</td><td>4,308,354,809</td><td>1.30%</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">NOTA: Metodo de proyección utilizado "Winters", el cual tiene un porcentaje de error de +/- 3.2%</p>	AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO	2013	3,589,852,314	4.90%	2014	3,729,404,227	3.89%	2015	3,809,657,526	2.15%	2016	3,865,068,337	1.45%	2017	3,915,627,405	1.31%	2018	3,975,889,953	1.54%	2019	4,031,300,764	1.39%	2020	4,086,711,572	1.37%	2021	4,142,122,384	1.36%	2022	4,197,533,193	1.34%	2023	4,252,944,000	1.32%	2024	4,308,354,809	1.30%
AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO																																						
2013	3,589,852,314	4.90%																																						
2014	3,729,404,227	3.89%																																						
2015	3,809,657,526	2.15%																																						
2016	3,865,068,337	1.45%																																						
2017	3,915,627,405	1.31%																																						
2018	3,975,889,953	1.54%																																						
2019	4,031,300,764	1.39%																																						
2020	4,086,711,572	1.37%																																						
2021	4,142,122,384	1.36%																																						
2022	4,197,533,193	1.34%																																						
2023	4,252,944,000	1.32%																																						
2024	4,308,354,809	1.30%																																						
<p><b>Habilitación de área de capacitación y vestidores</b></p> <p>Actualmente en las estaciones de combustibles de México, Hermosillo, Mazatlán, Villahermosa y Querétaro, no cuentan con un área de capacitación y vestidores, por lo que estas actividades se realizan en áreas habilitadas para tal fin.</p>	<p><b>Habilitación de área de capacitación y vestidores</b></p> <p>El personal que utilizará estos bienes en las estaciones de combustibles es la totalidad del personal de cada sitio.</p> <p>México      202 personas  Hermosillo    26 personas  Mazatlán      23 personas  Villahermosa   15 personas  Querétaro     13 personas</p>																																							
<p><b>Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles</b></p> <p>Las oficinas administrativas y operativas se encuentran en estado de deterioro además que el espacio es insuficiente para el personal que labora en dichas instalaciones, los vehículos de servicio no cuentan con espacios suficientes para la realización de revisión y mantenimiento básico y para salvaguardar archivos históricos necesarios posteriormente por alguna revisión y/o auditoría.</p> <p>Los espacios con los que cuentan estas estaciones de combustibles son:</p> <p>Acapulco: 12 metros cuadrados.  Querétaro: 16 metros cuadrados.</p>	<p><b>Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles</b></p> <p>El personal que utilizará estos bienes en las estaciones de combustibles es la totalidad del personal de cada sitio.</p> <p>Acapulco: 19 personas dividido en 3 turnos  Querétaro: 13 personas dividido en 2 turnos</p> <p>Acapulco, oficinas operativas con una extensión de 12 metros cuadrados, tomando en cuenta que existen 6 trabajadores, a cada trabajador le corresponden 2 metros cuadrados para realizar las labores. Debido al poco espacio y a las labores que ahí se realizan, las oficinas se encuentran de manera general en mal estado.</p> <p>Querétaro, oficinas operativas con una extensión de 16 metros cuadrados, tomando en cuenta que existen 8 trabajadores, a cada trabajador le corresponden 2 metros cuadrados para realizar las labores. Debido al poco espacio y a las labores que ahí se realizan, las oficinas se encuentran de manera general en mal estado.</p>																																							

# Ficha Técnica



## IV. Análisis de la Situación Sin Proyecto

### Posibles medidas de optimización

Medida	Descripción
<p><b>Rehabilitación de cuartos de pruebas</b></p> <p>Realizar mantenimientos menores con mano de obra interna de cada estación</p>	<p><b>Rehabilitación de cuartos de pruebas</b></p> <p>Se realizarían un mantenimiento menor con la mano de obra del propio personal de cada estación, sin embargo esta medida no cubre las necesidades de mejora de los cuartos de pruebas ya que estos requieren de estas áreas en buenas condiciones para asegurar los resultados de las pruebas al combustible que ahí se realizan.</p>
<p><b>Habilitación de área de capacitación y vestidores</b></p> <p>Realizar cursos en línea e evitar en la medida de lo posible que los cursos sean presenciales. Y para el caso de los vestidores, efectuar una circular donde mencione que el personal deberá asistir al lugar de trabajo ya con su uniforme puesto.</p>	<p><b>Habilitación de área de capacitación y vestidores</b></p> <p>Generar manuales más didácticos que permitan que los cursos se realicen en línea, sin embargo esta medida no es muy viable ya que las actividades que se realizan en las estaciones de combustibles, son totalmente operativas que dificultan la capacitación con manuales. Para el caso de los vestidores, esta circular podría poner un riesgo al Organismo de alguna queja por parte del sindicato ya que el contar con vestidores y áreas de descanso forman parte de las prestaciones que tienen los trabajadores estipulados en el contrato colectivo de trabajo.</p>
<p><b>Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles</b></p> <p>Dividir al personal en más turnos para que no todos estén en las oficinas al mismo tiempo</p>	<p><b>Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles</b></p> <p>Dividir al personal en más turnos para que no todos estén en las oficinas al mismo tiempo no soluciona el problema, sino por el contrario, esta alternativa podría ocasionar que los servicios de suministro a las aeronaves no se realicen en tiempo y forma, debido a falta de personal.</p>
<p><b>Análisis de la oferta sin proyecto</b> (considerando medidas de optimización)</p>	<p><b>Análisis de la demanda sin proyecto</b> (considerando medidas de optimización)</p>

# Ficha Técnica



## Rehabilitación de cuartos de pruebas

Sin la rehabilitación de los cuartos de pruebas y considerando la medida de optimización, las pruebas de control de calidad continuarán realizándose en cuartos de pruebas que ya se encuentran en un avanzado grado de deterioro, lo que podría poner en riesgo los resultados de control de calidad que se realizan en dicha área. El techo de los cuartos tiene filtraciones de agua, pisos en mal estado y el equipamiento ya no permite hacer las pruebas de manera eficiente.

## Rehabilitación de cuartos de pruebas

La demanda no se ve afectada directamente, por lo la demanda de estos bienes continúan directamente relacionados con los servicios sustantivos que realiza este Organismo (servicio de suministro de combustibles a las aeronaves), donde se tiene la siguiente proyección de venta de combustible a 10 años.

AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO
2013	3,589,852,314	4.90%
2014	3,729,404,227	3.89%
2015	3,809,657,526	2.15%
2016	3,865,068,337	1.45%
2017	3,915,627,405	1.31%
2018	3,975,889,953	1.54%
2019	4,031,300,764	1.39%
2020	4,086,711,572	1.37%
2021	4,142,122,384	1.36%
2022	4,197,533,193	1.34%
2023	4,252,944,000	1.32%
2024	4,308,354,809	1.30%

NOTA: Metodo de proyección utilizado "Winters", el cual tiene un porcentaje de error de +/- 3.2%

# Ficha Técnica



<p><b>Habilitación de área de capacitación y vestidores</b></p> <p>Con la medida de optimización las estaciones de combustibles de México, Hermosillo, Mazatlán, Villahermosa y Querétaro, podrán realizar capacitación, sin embargo esta no cubrirá las necesidades requeridas ya que las capacitaciones que se realizan en las estaciones de combustibles son totalmente practicas, por lo que el problema no se resuelve de raíz.</p>	<p><b>Habilitación de área de capacitación y vestidores</b></p> <p>La demanda continua siendo el personal que utilizará estos bienes en las estaciones de combustibles es decir la totalidad del personal de cada sitio.</p> <p>México 202 personas                  Hermosillo 26 personas                  Mazatlán 23 personas                  Villahermosa 15 personas                  Querétaro 13 personas</p>
<p><b>Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles</b></p> <p>Con la medida de optimización, mejora los espacios ya que habrá menos personas en las oficinas, sin embargo crea un problema aun mayor que es el de falta de personal para realizar los servicios que ofrece ASA, como son los servicios de suministro a las aeronaves</p>	<p><b>Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles</b></p> <p>La demanda continua siendo la totalidad del personal de cada sitio.</p> <p>Acapulco: 19 personas dividido en 3 turnos                  Querétaro: 13 personas dividido en 2 turnos</p>

V. Alternativas de Solución	
Descripción de las alternativas de solución desechadas	Costo total (incluye IVA)

# Ficha Técnica



Justificación de la alternativa de solución seleccionada

# Ficha Técnica



## VI. Análisis de la Situación con Proyecto

### Rehabilitación de cuartos de pruebas

Con la realización del proyecto en estos 35 cuartos de pruebas donde se realizan las pruebas de control de calidad al combustible que se suministra a las aeronaves de nuestros clientes, darán la certeza que los resultados de dichas pruebas no se vean afectadas por el tema que el cuarto de pruebas se encuentre en mal estado.

Se realizará la rehabilitación de la estructura del cuarto de pruebas, impermeabilización de techo, resanado y pintura de paredes, cambio de pisos, cambio de puerta y ventanas.

### Habilitación de área de capacitación y vestidores

Con la realización del proyecto habilitando estas áreas de capacitación y vestidores, el personal que labora en estas estaciones de combustibles contarán con lugares para recibir la capacitación de manera más efectiva, esta capacitación es necesaria recibirla ya que los procedimientos y normatividad que aplica a los procesos operativos son mejorados constantemente, además que en estos sitios se tienen certificados los procesos operativos bajo las normas ISO 9001 y 14001, situación que obliga a proporcionar capacitación constante a nuestro personal. Para el caso del área de vestidores, el personal contará con una área para ponerse su uniforme previo a ingresar a sus labores en plataforma y al finalizar su turno podrán asearse.

Se habilitarán áreas que ya existen y se acondicionarán como áreas de capacitación y vestidores según sea el caso, se cambiarán pisos, puertas, ventanas, se reubicarán algunas paredes, se colocará plafón y techos falsos, se cambiarán luminarias, para el caso de vestidores, se instalarán regaderas, cambiarán pisos, resanar paredes y techos, se colocará cancelería, se cambiarán puertas y ventanas.

### Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles

Con la realización del proyecto, se mejorará considerablemente los espacios que las estaciones de combustibles ofrecen a sus trabajadores y visitantes la rehabilitación contemplará la adecuación de estructuras de concreto tales como columnas y trabes, losas, pisos y muros, acabados (incluyendo pintura), suministro e instalación de elementos eléctricos, hidro-sanitarios y de aire acondicionado, de instalaciones de intercomunicación, construcción de muros, pisos y plafones así como el suministro de las instalaciones eléctricas, hidro-sanitarias, de aire acondicionado y de intercomunicación existentes.

## Descripción de los componentes del proyecto

Componente	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Monto total (Incluye IVA)
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Acapulco	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Aguascalientes	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Bajío	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Cancún	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Chihuahua	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Ciudad del Carmen	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Ciudad Juárez	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Cozumel	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Culiacán	\$100,000	1	\$116,000

## Ficha Técnica



Rehabilitación de cuarto de pruebas en Guadalajara	\$100,000	1	\$116,000
Rehabilitación de cuarto de pruebas en Hermosillo	\$100,000	1	\$116,000
Rehabilitación de cuarto de pruebas en Huatulco	\$100,000	1	\$116,000
Rehabilitación de cuarto de pruebas en La Paz	\$100,000	1	\$116,000

# Ficha Técnica



Rehabilitación de cuartos de pruebas	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Mazatlán	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Mérida	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Mexicali	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en México	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Monterrey	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Morelia	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Oaxaca	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Puebla	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Puerto Vallarta	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Querétaro	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Reynosa	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en San José del Cabo	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en San Luis Potosí	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Tampico	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Tijuana	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Toluca	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Torreón	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Tuxtla Gutierrez	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Veracruz	\$100,000	1	\$116,000
	Rehabilitación de cuarto de pruebas en Villahermosa	\$100,000	1	\$116,000
Rehabilitación de cuarto de pruebas en Zacatecas	\$100,000	1	\$116,000	
Rehabilitación de cuarto de pruebas en Zihuatanejo	\$100,000	1	\$116,000	
	<b>Subtotal</b>	<b>\$3,500,000</b>	<b>35</b>	<b>\$4,060,000</b>
Habilitación de área de capacitación y vestidores	Habilitación de área de vestidores en Hermosillo	\$200,000	1	\$232,000
	Habilitación de área de capacitación y vestidores en México	\$500,000	1	\$580,000
	Habilitación de área de vestidores en Mazatlán	\$250,000	1	\$290,000
	Habilitación de área de vestidores en Querétaro	\$200,000	1	\$232,000
	Habilitación de área de vestidores en Villahermosa	\$100,000	1	\$116,000
		<b>Subtotal</b>	<b>\$1,250,000</b>	<b>5</b>

# Ficha Técnica



Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles	Rehabilitación de Infraestructura en la Estación de combustibles de Acapulco	\$12,000,000	1	\$13,920,000
	Supervisión de la rehabilitación de infraestructura en la Estación de combustibles de Acapulco	\$1,500,000	1	\$1,740,000
	Rehabilitación de infraestructura en la Estación de combustibles de Querétaro	\$8,000,000	1	\$9,280,000
	Supervisión de la rehabilitación de infraestructura en la Estación de combustibles de Querétaro	\$1,000,000	1	\$1,160,000
	Subtotal	\$22,500,000	4	\$26,100,000
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>\$27,250,000</b>		<b>\$31,610,000</b>

**Aspectos técnicos más relevantes**

Para la rehabilitación de cuartos de pruebas  
El proyecto se ubicará en un área aproximadamente de 8 m2. Constará de rehabilitación a una edificación, en una sola planta, a un costado del área de recepción y suministro de combustible, teniendo la finalidad de equipar la Estación de Combustibles con un sitio para la realización de las pruebas de campo requeridas para el control de calidad del combustible.

Para la rehabilitación de área de capacitación y vestidores  
El proyecto se ubicará en un área aproximadamente de 15 m2. Constará de rehabilitación a una edificación, en una sola planta, en el área de oficinas de la estación de combustibles.

Para la rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles.  
El proyecto se ubicará en un área aproximadamente de 25 m2. Constará de rehabilitación a una edificación, en una sola planta, en el área de oficinas de la estación de combustibles, teniendo como finalidad equipar a la estación de áreas adecuadas para la realización de sus labores diarias.

**Plano de la localización del proyecto**

**Aspectos ambientales más relevantes**

Para la ejecución de los proyectos anteriormente mencionados no se requiere la realización de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), ya que debido a lo que indica el ARTICULO CUARTO TRANSITORIO del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental que a la letra dice: "Las obras o actividades que correspondan a remodelaciones de una obra que se encuentra operando desde antes de 1988, no deberán someterse al procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental".

# Ficha Técnica



## Aspectos legales más relevantes

### General para Adquisiciones

- Artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP)
- Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

1- NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad.

### 5. Obligaciones del patrón

5.1 Conservar en condiciones seguras las instalaciones de los centros de trabajo, para que no representen riesgos.

5.3 Efectuar verificaciones oculares posteriores a la ocurrencia de un evento que pudiera generarle daños al centro de trabajo y, en su caso, realizar las adecuaciones, modificaciones o reparaciones que garanticen la seguridad de sus ocupantes.

## Análisis de la oferta con proyecto

### Rehabilitación de cuartos de pruebas

Con la realización del proyecto las pruebas de control de calidad que se realiza al combustible de aviación en las estaciones de combustibles se realizarán en cuartos de pruebas construidos bajo especificaciones y en buenas condiciones de operación, lo que garantiza que los resultados de las pruebas no se venan afectadas por las condiciones del lugar donde se realizan.

### Habilitación de área de capacitación y vestidores

Con la realización del proyecto las estaciones de combustibles de México, Hermosillo, Mazatlán, Villahermosa y Querétaro, contarán con un área de capacitación y vestidores, lo que coadyuva en la mejora en los servicios que se proporcionan a los clientes.

## Análisis de la demanda con proyecto

### Rehabilitación de cuartos de pruebas

El combustible que se analiza en los cuartos de pruebas, finalmente es suministrado a las aeronaves de los clientes, por lo que la demanda de estos bienes van directamente relacionados con los servicios sustantivos que realiza este Organismo (servicio de suministro de combustibles a las aeronaves), donde se tiene la siguiente proyección de venta de combustible a 10 años. La demanda no se ve directamente afectada por la realización de este proyecto.

AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO
2013	3,589,852,314	4.90%
2014	3,729,404,227	3.89%
2015	3,809,657,526	2.15%
2016	3,865,068,337	1.45%
2017	3,915,627,405	1.31%
2018	3,975,889,953	1.54%
2019	4,031,300,764	1.39%
2020	4,086,711,572	1.37%
2021	4,142,122,384	1.36%
2022	4,197,533,193	1.34%
2023	4,252,944,000	1.32%
2024	4,308,354,809	1.30%

NOTA: Metodo de proyección utilizado "Winters", el cual tiene un porcentaje de error de +/- 3.2%

### Habilitación de área de capacitación y vestidores

La demanda no se ve afectada por la realización de este proyecto, por lo que el personal que utilizará estos bienes en las estaciones de combustibles es la totalidad del personal de cada sitio.

México	202 personas
Hermosillo	26 personas
Mazatlán	23 personas
Villahermosa	15 personas
Querétaro	13 personas

# Ficha Técnica



<p><b>Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles</b></p> <p>Con la realización del proyecto las oficinas administrativas contarán con espacios suficientes para la realización de las labores que ahí se realizan, será posible recibir a clientes, revisiones y auditorías de manera mejor planeadas y controladas.</p>	<p><b>Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles</b></p> <p>La demanda no se ve afectada por la realización de este proyecto, por lo que el personal que utilizará estos bienes en las estaciones de combustibles es la totalidad del personal de cada sitio.</p> <p>Acapulco: 19 personas dividido en 3 turnos</p> <p>Querétaro: 13 personas dividido en 2 turnos</p>
--	--

# Ficha Técnica



## Diagnóstico de la situación con proyecto

### Rehabilitación de cuartos de pruebas

Con la realización del proyecto los cuartos de pruebas donde se realizan las pruebas de control de calidad al combustible que se suministra a las aeronaves de nuestros clientes, garantizarán que los resultados de dichas pruebas no se vean afectadas por el estado del cuarto de pruebas. También se tienen las siguientes mejoras.

- Mejora la percepción del cliente cuando realizan revisiones a las estaciones de combustibles.
- Mejora la certidumbre de los resultados de las pruebas de control de calidad.
- Proporciona un mejor lugar para la realización de actividades operativas.

### Habilitación de área de capacitación y vestidores

Con la realización del proyecto habilitando estas áreas de capacitación y vestidores, el personal que labora en estas estaciones de combustibles contarán con lugares para recibir la capacitación de manera más efectiva. Para el caso del área de vestidores, el personal contará con una área para ponerse su uniforme previo a ingresar a sus labores en plataforma y al finalizar su turno podrán asearse. También se tienen las siguientes mejoras.

- Mejora el ambiente de trabajo entre el personal.
- Coadyuva en aumentar el conocimiento y experiencia del personal.
- Mejora la imagen de ASA ante el cliente.

### Rehabilitación de infraestructura para reorganizar la estación de combustibles

Con la realización del proyecto, se mejorara considerablemente los espacios que las estaciones de combustibles ofrecen a sus trabajadores y visitantes lo que permitirá que estos realicen sus labores de manera más eficiente, con un mejor ambiente laboral. También se tienen las siguientes mejoras.

- Mejora la atención de auditorías internas y externas.
- Mejora la atención de revisiones y visitas de líneas aéreas.
- Mejora la imagen de ASA ante el cliente.
- Aumenta la seguridad de las personas y las instalaciones.
- Mejora el ambiente laboral.



# Ficha Técnica



Identificación de Beneficios				
Beneficio	Descripción	Cuantificación**	Valoración**	Periodicidad**

# Ficha Técnica



## Consideraciones Generales

[This area is intentionally left blank for general considerations.]

## Responsables de la Información

Ramo: 09 Sector Comunicaciones y Transportes

Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Área Responsable: Dirección de Combustibles

	Nombre	Puesto	Correo	Teléfono
Autorizó	Ing. Mauricio Omar Arellano Villavicencio	Director de Combustibles	<a href="mailto:moarellanov@asa.gob.mx">moarellanov@asa.gob.mx</a>	(55) 51332977

Responsable de la Información: Ing. Mauricio Omar Arellano Villavicencio

Teléfono: (55) 51332977

Correo electrónico: [moarellanov@asa.gob.mx](mailto:moarellanov@asa.gob.mx)

versión	Fecha

<b>Aeropuertos y Servicios Auxiliares</b> 	<b>INFORMACIÓN CONFIDENCIAL</b>	
	Unidad Administrativa:	Dirección de Combustibles
	Período de vigencia:	Todo el documento y sus anexos
	Período de Reserva:	7 años
	Período de Asignación:	NA
	Fundamento Legal:	LEFAPG Art. 13 Fracc. I y IV
	Fecha de última revisión:	02/01/2015
	Fecha de última modificación:	02/01/2012
Nombre y Puesto del Titular de la Unidad Administrativa:		Ing. Mauricio Omar Arriaga Vázquez



# Ficha Técnica

## I. Información general del PPI

El presente documento está destinado a registrar:

PPI  Estudios de Preinversión para PPI

Programa de mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura sustantiva de Estaciones de Combustibles

Nombre del PPI: 2016-2018

Unidad Responsable: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

- Tipo de PPI:
- infraestructura económica
  - infraestructura social
  - infraestructura gubernamental
  - inmuebles
  - adquisiciones
  - mantenimiento
  - Otros Programas
  - Otro Proyectos

Subclasificación de PPI: Aeropuertos

Fuentes de financiamiento:		
Origen	%	Monto (incluye IVA)
Recursos propios	100	\$146,740,000

\*En caso de que se pretenda registrar estudios de pre inversión se deberá incluir el Numeral VIII (Estudios de Pre-Inversión) como parte de la Ficha Técnica

Monto total de inversión	
Monto de Inversión: (con IVA, para registro)	\$146,740,000
Monto de Inversión: (sin IVA, para evaluación)	\$126,500,000
Monto para estudios: (en caso que aplique)	\$0.00

Calendario de inversión:	
Año	Monto (incluye IVA)
2016	\$65,888,000
2017	\$80,852,000
<b>Total</b>	<b>\$146,740,000</b>

Horizonte de evaluación	
Fecha de inicio de Ejecución:	01/03/2016
Fecha de Término de Ejecución:	31/12/2018
Número de Años de Operación:	10 años

## Localización Geográfica

PONER MAPA DE TODAS  
LAS ESTACIONES

Estación		Clave	Coordenadas Geográficas - ARP <sup>®</sup>			
Dirección			Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Blvd. De las Naciones s/n col. Plan de los Amates Acapulco, Guerrero. C.P. 35931.	Acapulco	ACA	16° 46' 3.40 "N	99° 46' 11.28 "O	16.767611	99.7698
Carretera Panamericana km. 22, Ejido Peñuelas, C.P. 20340 Aguascalientes, Aguascalientes.	Aguascalientes	AGS	21° 42' 7.30 "N	102° 18' 45.66 "O	21.70205	102.312603
Carretera Silao-León km 5.5, Col. Nuevo México, CP. 36270, Silao, Guanajuato.	Bajío	BJX	20° 58' 41.07 "N	101° 28' 12.36 "O	20.978075	101.4701
Avenida López Portillo S/N, carretera Campeche-China, Campeche, Comp., C.P. 24072	Campeche	CPE	19° 48' 56.92" N	90° 30' 21.88"O	19.8158125	90.5060409
Nm.22, Carretera Cancún-Chetumal, municipio Benito Juárez, Cancún, Q. Roo. C.P. 77565	Cancún	CUN	21° 2' 19.73 "N	86° 52' 32.82 "O	21.044369	86.875789
Prolongación Avenida Efraín Aguilar con Revolución S/N, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77049	Chetumal	CTM	18° 30' 26.39" N	88° 19' 30.51"O	18.5073316	88.3251426
Nm. 14, Boulevard Juan Pablo II, Chihuahua, Chihuahua, C.P. 31390	Chihuahua	CUU	28° 42' 12.70 "N	105° 58' 17.78 "O	28.703528	105.971006
Avenida Aeropuerto Calle 31, Ciudad del Carmen, Camp. CP 24190	Ciudad del Carmen	CME	18° 35' 0.64" N	91° 48' 8.24"O	18.6501773	91.8022888
Nm. 18.5, Carretera Panamericana, Zona Federal, Ciudad Juárez, Chihuahua, CP.32690.	Ciudad Juárez	CJS	31° 38' 3.50 "N	106° 26' 16.73 "O	31.634306	106.437981
Carretera Internacional. Km. 1840, CP. 85000, Ciudad Obregón, Sonora.	Ciudad Obregón	CEN	27° 23' 53.3"N	109° 49' 40.99"O	27.3901397	109.020053
Final de la Calle 31 s-n. C.P. 24190, Ciudad Victoria, Tamaulipas.	Ciudad Victoria	CVH	23° 42' 59.94" N	98° 57' 19.1"O	23.716651	98.9553057
Domicilio Conocido Buenavista, Municipio De Cuauhtémoc. C.P. 28590, Colima.	Colima	COL	19° 16' 53.52" N	103° 34' 50.06"O	19.2815346	103.5805714
Domicilio Conocido, carretera Aeropuerto Internacional de Cozumel, Isla de Cozumel Q.Roo, C.P. 77600	Cozumel	CZM	20° 30' 51.69 "N	86° 55' 50.61 "O	20.514359	86.930725
Carretera Acatilpa-Totitama km. 5, Temixco, Morelos C.P. 62500.	Cuernavaca	CVJ	18° 49' 56.65 "N	99° 15' 36.02 "O	18.832403	99.260006
Carretera Navolato km. 4.5, Col. Bachigualato, C.P. 80130, Culiacán Sinaloa.	Culiacán	CUL	24° 45' 45.14 "N	107° 28' 10.83 "O	24.76365	107.469675

Km. 15.5, Autopista Durango-Gomez Palacio, Durango, Durango C. P. 34304.	Durango	DGO	24° 7'38.78 "N	104° 32'7.96 "O	24.127439	104.535544
Carretera Guadalajara-Chapala km. 17.5, Municipio Tlajomulco de Zúñiga, C. P. 45659 Guadalajara Jalisco.	Guadalajara	GDL	20° 31'48.47 "N	103° 18'21.80 "O	20.530131	103.306056
Domicilio Conocido Carretera A San José De Guaymas C.P. 85509.	Guaymas	GYM	27° 58' 12.64" N	110° 55' 15.82"O	27.9701778	110.9210600
Carretera bahía de Kino km. 9.5., CP. 83220 Hermosillo, Sonora.	Hermosillo	HMO	29° 5'26.54 "N	111° 3'23.01 "O	29.090706	111.056392
Km. 237, Carretera Costera, El Zapote, Santa María Huatulco, Oaxaca. C.P.70980	Huatulco	HUX	15° 46'17.06 "N	96° 15'25.05 "O	15.771406	96.256958
Carretera Transpeninsular km. 13, col. Ejido Chametla, C. P. 23091 La Paz, Baja California Sur.	La Paz	LAP	24° 4'46.99 "N	110°21'57.10 "O	24.079719	110.365861
Carretera Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo, Col. La Orilla, Interior Del Aeropuerto De Lázaro Cárdenas Michoacán. C.P. 60950	Lázaro Cárdenas	LZC	18° 0'19.16 "N	102° 13'0.99 "O	18.005322	102.216942
Carretera Transpeninsular km. 5, C.P. 23880	Loreto	LTO	25° 59' 14.22"N	111° 21' 16.73"O	25.9872843	111.3545485
Carretera Los Mochis-Topolebampo km. 12.5 c. P. 81360, Los Mochis, Sinaloa.	Los Mochis	LMH	24° 41'37.45 "N	109° 5'13.49 "O	24.693736	109.087001
Carretera Manzanillo-Barra De Navidad km. 42, C. P. 28860 Manzanillo, Colima.	Manzanillo	ZLO	19° 6'50.64 "N	104° 33'30.74 "O	19.1474	104.558539
Carretera Victoria km. 9.5 Ejido El Galañero C.P. 87595. Matamoros, Tamaulipas.	Matamoros	MAM	25° 46'4.71 "N	97° 31'31.48 "O	25.767875	97.525411
Carretera Internacional al sur s/n, Mazatlán, Sinaloa, C.P. 82000	Mazatlán	MZT	23° 10'11.18 "N	106° 15'54.66 "O	23.169772	106.265183
Km. 4.5, carretera Mérida UMAN CP. 97291	Mérida	HID	20° 55'48.96 "N	89° 39'54.31 "O	20.930267	89.665086
Carretera Mesa de Andrade s/n, Col. Mesa De Andrade, C. P. 21060 Mexicali, Baja California Norte.	Mexicali	MXL	32° 37'35.40 "N	115° 14'38.39 "O	32.6265	115.243997
Av. 602 No. 161, Zona Federal del AICM, Delegación Venustiano Carranza, México, D. F., C. P. 15620	México	MEX	19° 26'46.43 "N	99° 4'28.35 "O	19.446231	99.074542
Km. 21.5, Carretera Antigua a Minatitlán, Cantinas Conoleacaque, Veracruz, C.P.96340.	Minatitlán	HTT	18° 6'0.33 " N	94° 34'37.36 "O	18.100092	94.577044
Sitio Carretera Miguel Alemán Km. 24, Cd. Apodaca, N. L., C. P. 66600	Monterrey	NTY	25° 46'29.01 "N	100° 7'5.23 "O	25.774725	100.118115
Carretera Moralia-Zinapécuaro km. 27, Municipio Álvaro Obregón, c. P. 58920 Morelia, Michoacán.	Morelia	MLM	19° 50'38.56 "N	101° 1'27.19 "O	19.844044	101.024219
Carretera Internacional km. 13.5 C.P. 84000.	Nogales	NOG	31° 13' 27.46" N	110° 58' 20.05"O	31.2242935	110.9722352
Carretera Piedras km. 5 C.P. 8800, Nuevo Laredo, Tamaulipas.	Nuevo Laredo	NLD	27° 27' 6.08" N	99° 34' 3.38"O	27.4516897	-99.5676059
Km. 7.5 Carretera Oaxaca-Puerto Ángel Xoxocotlan, Oaxaca. C.P. 71230.	Oaxaca	OAX	17° 0'7.20 "N	96° 43'14.05 "O	17.002	96.720569
KM. 87.5 Carretera México-Pachuca Col. Rubirosa, Pachuca, Hidalgo CP. 42000.	Pachuca	PCA	20° 4'59.43 "N	98° 46'22.45 "O	20.083175	98.772903
Carretera Federal Catazajá Rancho Nuevo km. 24.5 C.P. 29960 Palenque, Chiapas.	Palenque	PCH	17° 31' 56.85" N	91° 59' 16.93"O	17.5324576	91.9880372
Carretera México-Tuxpan, km. 8, Tlhuatlán, Veracruz.	Pozza Rica	PAZ	20° 29'59.31 "N	97° 28'12.80 "O	20.499800	97.470222
Km. 91.5 Carretera Federal México-Puebla, Huejotzingo, Puebla	Puebla	PEC	19° 9' 37.8" N	98° 22'30.89 "O	19.1604999	98.3761525
Carretera Costera km. 6.5 C.P. 71900 Puerto Escondido, Oaxaca.	Puerto Escondido	PXH	15° 52' 21.66" N	97° 5' 28.4"O	15.8726838	97.0912215
Carretera Sonora-Peñasco km. 92.5 Aeropuerto Internacional Puerto Peñasco Sonora.	Puerto Peñasco	PPE	31° 21'24.17 "N	113° 31'19.26 "O	31.356714	113.522017
Km. 7.5, Carretera a Tepic, Puerto Vallarta, Jalisco, CP.48311	Puerto Vallarta	PVR	20° 40'44.28 "N	105° 14'50.26 "O	20.678967	105.247294
Carretera Querétaro-Tequisquiapan n°22500, Municipio De Colón C.P. 76270, Querétaro, Querétaro.	Querétaro	QET	20° 37'15.61 "N	100° 10'51.41 "O	20.621003	100.180947

Km. 83, Carretera Matamoros-Mazatlán, Reynosa Tamaulipas, C.P. 88780.	Reynosa	REX	26° 0'44.11 "N	99° 13'26.14 "O	26.012253	98.223928
Carretera Transpeninsular Km. 43.5, Col. Las Verdías, Municipio los cabos, C. P. 23420 San José del Cabo B.C.S	San José del Cabo	SJD	23° 9'35.82 "N	109° 42'58.93 "O	23.15995	109.716369
Km. 9.5, Carretera San Luis Matehuala, San Luis Potosí, San Luis Potosí.	San Luis Potosí	SLP	22° 15'7.25 "N	100° 56'8.53 "O	22.252014	100.935703
Boulevard Adolfo López Mateos 1001, Tampico Tamaulipas, C.P. 89339.	Tampico	TAM	22° 17'49.52 "N	97° 52'30.72 "O	22.297089	97.8752
Carretera a Estación Palmas Km. 5 C.P. 79200, Tamuín, San Luis Potosí.	Tamuín	TSM	22° 2' 45.22" N	98° 48' 21.65"O	22.0458953	98.8060141
Km.18.5, Carretera A Puerto Madero, Tapachula, Chiapas, Apartado Postal 73 C.P. 38030.	Tapachula	TAP	14° 47'23.20 "N	92° 21'56.84 "O	14.789778	92.365709
Carretera Federal México-Veracruz. Km. 252 C.P. 75855 Tehuacán, Puebla.	Tehuacán	TCH	18° 29' 33.94" N	97° 25' 9.92"O	18.4927605	97.419422
Domicilio Conocido, Pantanal, Municipio De Xalisco, Tepic, Nayarit. C.P. 63788.	Tepic	TPO	21° 25' 0.68"N	104° 50' 13"O	21.4168567	104.8369449
Carretera Aeropuerto s/n, Mesa de Otay C. P. 22300 Tijuana, B. C. N	Tijuana	TIJ	32° 32'42.95 "N	116° 58'8.92 "O	32.545264	116.969144
Boulevard Miguel Alemán no. 1000 San Pedro Totoltepec C.P. 50130, Toluca, Estado de México.	Toluca	TLC	19° 20'43.96 "N	99° 34'22.48 "O	19.345544	99.572911
Km. 9, Carretera Torreón-San Pedro, Torreón, Coahuila, C.P. 27016.	Torreón	TRC	25° 33'37.04 "N	103° 23'54.97 "O	25.560289	103.398603
Km 12.48 Tramo Carretero Voregel, Aeropuerto s/n edificio terminal, Aeropuerto Internacional De Ángel Albino Corzo, Cdna De Corzo Chiapas C.P. 29176	Tuxtla Gutiérrez	TGZ	16° 33'54.43 "N	93° 1'28.46 "O	16.565119	93.024578
Av. Latinoamericana s-n, Col. San José Obrero C.P. 60160, Uruapan, Michoacán.	Uruapan	UPN	19° 24' 4.31"N	102° 2' 28.81"O	19.4011973	102.0413375
Carretera Veracruz, Jalapa Las Bajadas, Veracruz, Veracruz, C.P. 91698.	Veracruz	VER	19° 8'25.57 "N	96° 10'49.74 "O	19.140436	96.180483
Km.13, Carretera Villahermosa-Macuspans, Poblado Dos Montes, Centro, Tabasco. C.P.86280.	Villahermosa	VSA	17° 59'28.88 "N	92° 49'0.18 " O	17.991356	92.816717
Carretera Panamericana Km. 23, no. 900 Tramo Zacatecas-Fresnillo, Cañera De Victor Rosales, Zacatecas. C.P. 98500.	Zacatecas	ZAC	22° 53'7.21 "N	102°41'17.38 "O	22.885336	102.688161
Carretera Nacional Acapulco - Zihuatanejo, s/n, Col. Aeropuerto, C.P. 40880, Zihuatanejo, Guerrero.	Zihuatanejo	ZIH	17° 36'8.15 "N	101° 27'40.83 "O	17.602264	101.461342

II. Alineación Estratégica		
Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s)/Estrategia(s)	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018	Objetivo 1. Comunicar poblaciones y generar traslados seguros. Objetivo 4.9 Contar con una Infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica Estrategia 4.9.1 Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.	Desarrollar una Infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.
Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018	Desarrollar una Infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.  Estrategia 1.4 Modernizar los aeropuertos regionales y ampliar la capacidad de aquellos saturados o logísticamente prioritarios.	Ampliar y modernizar la red de ASA, mejorando el equipamiento, ampliando edificios, áreas operacionales y comerciales de acuerdo a las necesidades de la región y al crecimiento de la demanda  1.4.2 Desarrollar aeropuertos regionales y mejorar su interconexión modernizando la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación, conservación y rentabilidad.

Programa institucional de ASA 2013-2018	Objetivo 4 Impulsar el desarrollo de instalaciones operativas que soporten adecuadamente los niveles de demanda nacional de combustibles.	
	Estrategia 4.1 Desarrollar la infraestructura de almacenamiento de combustibles, alineados a los pronósticos de consumo de aerolíneas.	4.1.2 Desarrollar programas que garanticen el abasto de combustibles, cubriendo los niveles óptimos de inventario.
	Estrategia 4.2 Optimizar el equipamiento e instalaciones operativas para la atención del servicio de suministro de combustibles.	4.2.3 Desarrollar programas de implementación tecnológica sobre los procesos sustantivos, para optimizar costos y tiempos de ejecución.
<b>Programas o proyectos complementarios o relacionados</b>		
<b>Proyecto</b>	<b>Relación</b>	
NO APLICA	NO APLICA	

### III. Análisis de la Situación Actual

#### Descripción de la problemática

ASA Combustibles como la unidad de negocios, encargada de la recepción, almacenamiento y suministro de combustibles de aviación, debe encaminar todos sus recursos humanos, materiales y económicos a la realización de estas labores dentro de las mejores prácticas y dentro de los estándares nacionales e internacionales vigentes, además de tener como prioridad la seguridad de las instalaciones y en los procesos; así como un compromiso constante con el medio ambiente.

#### Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento.

Con el fin de realizar los servicios requeridos se debe tener una infraestructura sólida y en buen estado de funcionalidad, dentro de este requerimiento, tal vez el activo fijo más importante con que una estación de combustibles cuenta son los tanques de almacenamiento, ya que de la cantidad adecuada y las condiciones en que se encuentren éstos, dependerá en gran medida la eficiencia y eficacia de los servicios proporcionados a las líneas aéreas. Motivo por el cual, es prioridad básica que las condiciones de integridad mecánica en las que cada uno de los tanques se encuentre sean óptimas.

Sí bien es cierto que muchos de los tanques con que ASA cuenta, en cada una de sus estaciones de combustibles, fueron fabricados, en promedio, hace más de 15 años, esto no implica que no sea posible que hasta el momento sus condiciones de funcionamiento sean favorables, pero sí es recomendable, incluso por asociaciones internacionales, como el API (American Petroleum Institute), el contar con un programa periódico de análisis de las condiciones mecánicas de cada uno de ellos y programas de mantenimiento constantes, para proceder a su respectiva reparación en caso de encontrar anomalías en sus componentes.

Con el fin de conocer la integridad mecánica de cada uno de los tanques, se realizan estudios de Medición de Espesores en tanques de almacenamiento y tuberías de conducción de combustibles de aviación, en los elementos que los componen (piso, cuerpo, techo, tuberías). Derivado de los resultados arrojados por estos estudios, se genera el compromiso de reparar las particularidades encontradas en cada uno de ellos; estos estudios proporcionan información certera de las partes vulnerables de cada uno de los elementos en estudio y las características específicas de sus fallas mecánicas, llevando así a la consideración de que procedimiento de reparación es más propicio para cada evento encontrado en dicho estudio.

Pero el compromiso no termina con saber que es lo que sucede en cada tanques y cual es su mejor forma de reparación, es pertinente llevar a la práctica la rehabilitación de cada una de las fallas encontradas, logrando con esto que cada uno de los tanques se encuentre trabajando dentro de lo que marcan los estándares internacionales vigentes, prestando así un servicio de calidad y dentro de las mejores prácticas de seguridad. Evitando así tener dentro de las instalaciones factores de inseguridad y/o de afectación al medio ambiente.

**Recubrimiento de Tanques de almacenamiento.**

La Aeropuertos y Servicios Auxiliares cuenta con un Programa para la aplicación de un sistema protección (Recubrimiento) a Tanques de Almacenamiento y sistemas de tuberías. Dicho programa derivó de un estudio realizado en 2005, por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, B.U.A.P; el estudio fue realizado en todas las Estaciones de Combustibles del Organismo, con la finalidad de contar con una evaluación técnica y el diagnóstico de las condiciones mecánicas de las Instalaciones de almacenamiento y conducción de combustibles, como resultado de un estudio, se llegó a la conclusión que la corrosión encontrada en la paredes de los tanques de almacenamiento y tuberías, obedecía principalmente a la falta de un recubrimiento en el exterior de los tanques por lo que es necesario aplicar Recubrimientos Modernos que protejan de mejor manera los equipos, en las estaciones de combustibles de Puerto Vallarta, Reynosa y Los Mochis.

Actualmente se tiene un total de 325 tanques de almacenamiento distribuidos de la siguiente manera por tipo de combustible almacenado:

COMBUSTIBLE ALMACENADO	TOTAL DE TANQUES
GASAVION	109
TURBOSINA	216
<b>TOTAL</b>	<b>325</b>

Estos 325 Tanques de almacenamiento están distribuidos de la siguiente manera en las 60 Estaciones de Combustibles que tiene a su administración Aeropuertos y Servicios Auxiliares

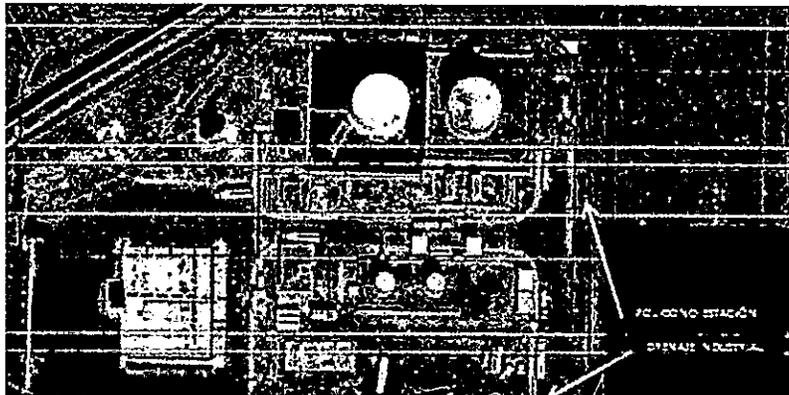
ESTACION	No. de Tanques
Acapulco	8
Aguascalientes	5
Bajo	6
Ciudad Obregón	6
Ciudad Juárez	5
Ciudad del Carmen	6
Colima	4
Campeche	7
Chetumal	4
Culiacán	5
Cancún	9
Chihuahua	4
Cuernavaca	4
Ciudad Victoria	6
Cozumel	9
Durango	4
Guadalajara	7
Guaymas	5
Hermosillo	8
Huatulco	5
La Paz	7
Los Mochis	9
Loreto	5
Lázaro Cárdenas	4
Matamoros	4
México	9
Mérida	4
Morelia	4
Minatitlán	7
Monterrey	5
Mexicali	9
Mazatlán	6
Nuevo Laredo	6
Nogales	2
Oaxaca	4
Poza Rica	5
Puebla	5
Pachuca	2
Puerto Peñasco	2
Puerto Vallarta	10
Puerto Escondido	4
Querétaro	4
Reynosa	4
San José del Cabo	9
San Luis Potosí	6
Tampico	3
Tapachula	8
Tehuacán	3
Tuxtla Gutiérrez	4
Tijuana	10
Toluca	4
Tamuín	2
Tepec	6
Torrón	4
Uruapan	4
Veracruz	4
Villahermosa	5
Zacatecas	5
Zihuatanejo	6

Manzanillo	6
Total general	326

**Rehabilitación de drenaje Industrial (geomembrana y/o concreto).**

A la fecha se cuenta con 41 estaciones de combustibles con drenaje industrial instalado, de las cuales 16 cuentan con diques de concreto y 25 con diques impermeabilizados con geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD). Estas instalaciones actualmente no garantizan la hermeticidad del drenaje industrial por lo que es necesaria la aplicación de medidas correctivas para garantizar la prevención de la contaminación del suelo en caso de presentarse una emergencia ambiental (derrame de combustible), por lo que es necesario realizar la rehabilitación de drenaje industrial en las estaciones de combustibles de Toluca y México.

El sistema de drenaje industrial permite prevenir la contaminación del suelo y en caso de derrame, la recuperación del producto, minimizando pérdidas del insumo (combustible) al Organismo y previniendo gastos por aplicación de medidas de mitigación (caracterización y remediación de suelo); lo que permite refrendar el compromiso del organismo con el medio ambiente al cumplir con la legislación ambiental vigente, prevenir la contaminación, buscar oportunidades de mejora y ahorros por uso eficiente de insumos.



### La rehabilitación de instalaciones eléctricas.

En las Estaciones de Combustibles existe un deterioro y rezago importante en los Sistemas Eléctricos, un gran número de Estaciones se encuentran con deficiencias operativas debido principalmente a la antigüedad de las instalaciones, lo que obliga a la realización de inversiones importantes para la rehabilitación de los sistemas eléctricos, instalándose materiales y equipos con un alto grado de eficiencia en el uso de la energía eléctrica bajo las Disposiciones y Normatividad aplicable y vigente. Los equipos de generación de electricidad e instalaciones fijas, subestaciones y centros de control de motores, son instalaciones estratégicas que requieren de recursos específicos para su atención, los mantenimientos preventivos son impostergables ya que de ellos depende mucho la operación eficiente y segura de las instalaciones. A su vez esto permitirá dar cumplimiento al requerimiento legal de la NOM-001-SEDE-2012 y al procedimiento de evaluación de la norma, ya que las instalaciones de alto riesgo como lo son las Estaciones de Combustible del Organismo, deben de contar con un Dictamen emitido por Unidad Verificadora de Instalaciones Eléctricas (UVIE), garantizando las optimas condiciones de dichas instalaciones, por lo que es necesario realizar la rehabilitación y modernización de los sistemas eléctricos en las estación de combustible de Veracruz.

#### INFRAESTRUCTURA ACTUAL EN VERACRUZ

##### - PLANTA DE EMERGENCIA

Marca: EMISA  
Mod. N/D  
Motor: Iveco  
Mod. NEF7TM3  
Generador: WEG  
Mod. GTA250  
KW. 150  
Vca. 220/127  
Control: Racom

##### - SUBESTACION

Marca: Prolec  
Mod. Pedestal  
In. 400A  
Tipo: Pedestal

##### - TRANSFORMADOR

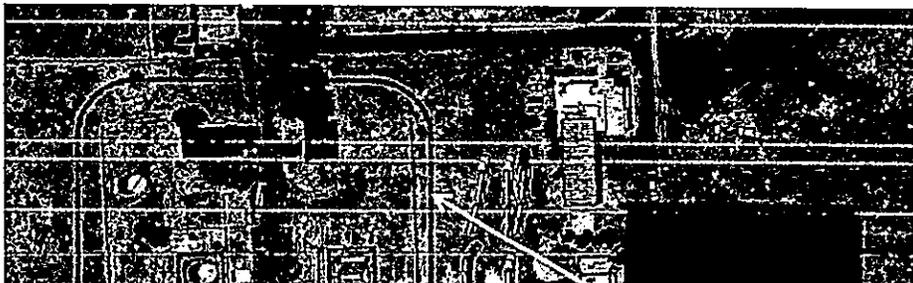
Prolec  
Capacidad: 150 KVA  
Volts AT 13200  
Volts BT 220/127  
Tipo: O.A  
CCM  
Marca: ABB  
In: 400A  
Mod. N/D  
Tipo: Interior  
Cap. De Interruptores: 30- 600 Amp

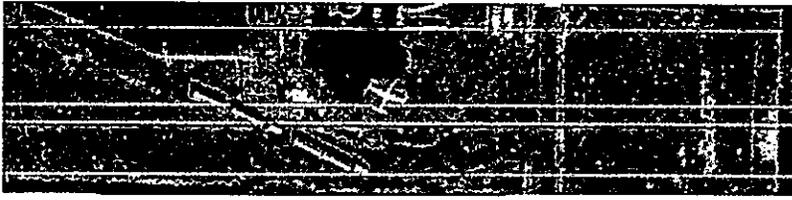
##### SISTEMA DE TIERRAS

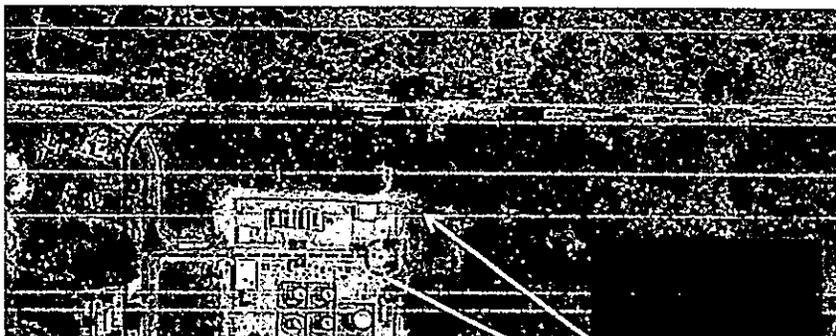
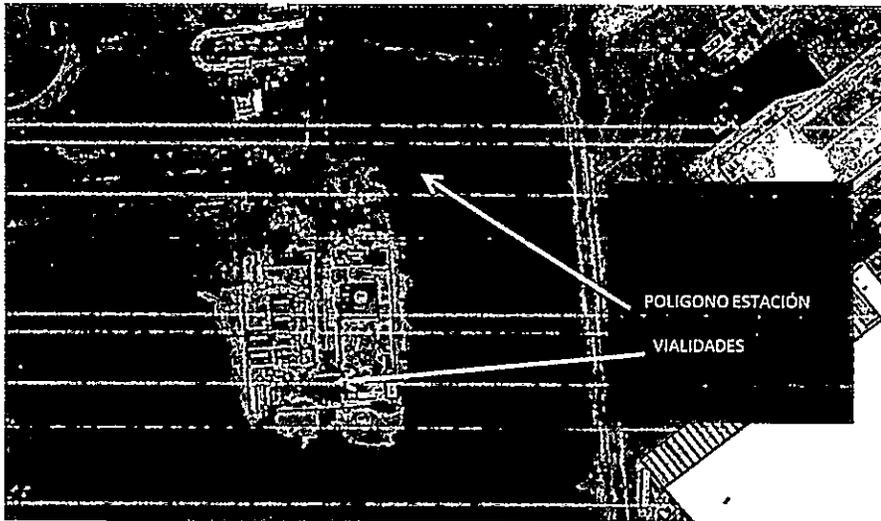
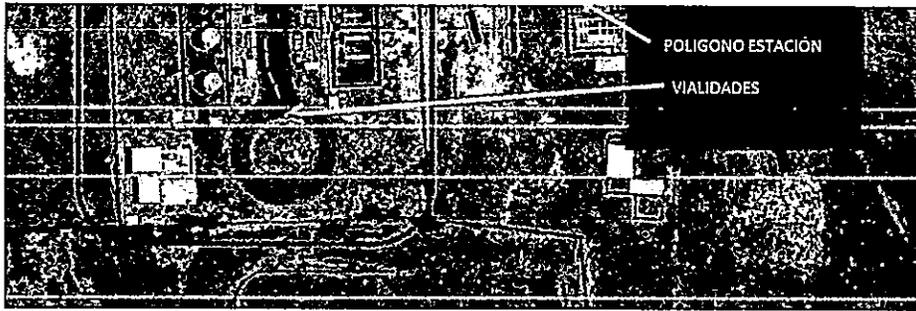
### Rehabilitación de pavimentos en vialidades.

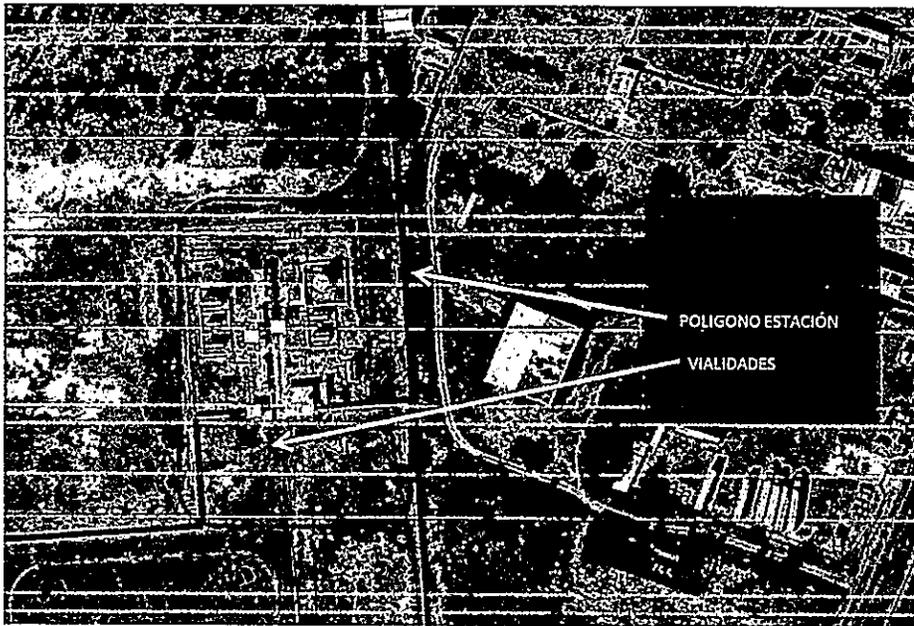
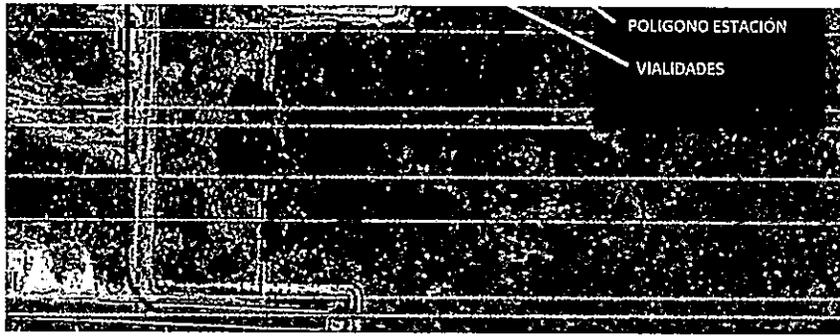
Actualmente, ASA ha detectado que los pavimentos de las vialidades existentes de algunas Estaciones de Combustibles, presentan daños tanto en su superficie de rodamiento, así como en su estructura, situación que pone en riesgo la circulación segura de los autotanques que operan en dichas estaciones. Para solventar esta situación es necesario realizar trabajos para su mantenimiento, con la finalidad de regresar a los pavimentos sus características originales, mismas que fueron diseñadas para garantizar la circulación segura de vehículos que operan en las estaciones de combustibles.

### Ejemplos de vialidades de combustibles.









Análisis de la oferta	Análisis de la demanda
<p><b>Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento.</b></p>	<p><b>Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento.</b></p>
<p>Actualmente los tanques de almacenamiento presentan daños ocasionados por el uso y por el desgaste natural debido al peso del combustible. Se pretende incrementar la seguridad estructural de cada tanque y como consecuencia mejorar el servicio de suministro de combustible de aviación así como la seguridad del personal.</p>	<p>La inversión requerida no afecta directamente la demanda de servicios de suministro que cada estación de combustibles y servicios que actualmente registra, sin embargo el mantenimiento tienen la finalidad de regresar a los tanques de almacenamiento a las condiciones de diseño que permitan su operación en forma óptima.</p>
<p><b>Recubrimiento de Tanques de almacenamiento.</b></p> <p>El recubrimiento de los tanques de almacenamiento de combustibles se encuentra deteriorado. El sol, la lluvia ácida, la contaminación y la corrosión ha provocado que la pintura se desprenda de la superficie del tanque, por lo que hace necesario un nuevo recubrimiento que mantenga las condiciones originales del combustible.</p>	<p><b>Recubrimiento de Tanques de almacenamiento.</b></p> <p>Se requiere realizar el recubrimiento de los tanques, con el fin de alargar la vida útil del tanque de almacenamiento. De esta manera es factible satisfacer la demanda de los servicios de suministro sin la necesidad de invertir en la construcción de un tanque.</p>

**Rehabilitación de drenaje Industrial (geomembrana y/o concreto).**

Los drenajes Industriales de las Estaciones no son herméticos, lo que ocasiona que en una situación de emergencia el combustible se derrame sobre el suelo, contaminando el área de tanques, además es necesario cumplir con la siguiente normatividad:

- Ley de aeropuertos, en su artículo 30.
- NOM-005-STPS-1998, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

**La rehabilitación de instalaciones eléctricas.**

Las Estaciones de Combustibles presenta deficiencias operativas en el sistema eléctrico, ocasionado principalmente por la antigüedad de las instalaciones, elevando el consumo de energía por cableado de más de 30 años, existen componentes que no cumplen con la norma vigente, además se pone en riesgo la seguridad del personal y del funcionamiento de la Estación.

Se debe llevar a cabo la rehabilitación correspondiente a fin de garantizar que el servicio eléctrico siempre este disponible de lo contrario al no contar con la energía para accionar el sistema de bombeo no se podrían llenar los autotanques, descargar combustible, mandar combustible a la plataforma a través de la red de hidrantes, ni accionar cualquier otro equipamiento para poder brindar los servicios de combustibles de manera segura en tiempo y forma que registra cada estación en su operación cotidiana.

**Rehabilitación de pavimentos en vialidades.**

Actualmente las plantas de combustibles cuentan con pavimentos deteriorados, los cuales presentan grietas severas tanto transversales como longitudinales provocadas por una baja condición de soporte y mala calidad de los materiales subyacentes, por lo que es necesario llevar a cabo los trabajos necesarios para su rehabilitación.

**Características actuales de los pavimentos.**

Capa subrogante, constituida por el terreno natural con grosor de 30 centímetros.

Sub-base de tepetate de 20 centímetros, el cual es un material que absorbe grandes cantidades de agua, tiene poca fertilidad y se endurece cuando pierde humedad. Esta capa ya no resiste y tampoco distribuye las presiones del tránsito, permitiendo solo llegue una parte de esas presiones.

Base tratada con cemento de 25 centímetros, la base es de roca triturada (grava), la cual se mezcla con cemento portland para dar mas dureza.

Carpeta asfáltica de 15 centímetros, la cual ya no proporciona una superficie de rodamiento segura y cómoda.

La estructura actual ya no es resistente a los factores climáticos, temperatura y agua, principalmente.

**Rehabilitación de drenaje Industrial (geomembrana y/o concreto).**

La estaciones de combustibles cuenta con personal operativo que está en constante interacción con el combustible, los cuales estarían en peligro en caso de un derrame por lo que es necesario contar con un sistema de drenaje eficiente que permita la recuperación total del producto.

**La rehabilitación de instalaciones eléctricas.**

Se requiere modernizar el sistema eléctrico con el objetivo de evitar que la operación de la Estación se interrumpa debido a cortos circuitos, incendios, apagones y sobrecalentamiento. La interrupción provocaría que la demanda de combustible por parte de las aerolíneas se realice con demoras e incluso no se lleven a cabo. Con el nuevo sistema se ahorra energía y se cuida el ambiente.

**Rehabilitación de pavimentos en vialidades.**

El constante conducción en una superficie irregular o llena de baches, daña la suspensión de los autotanques, daña los neumáticos y puede provocar accidentes. Una banquetta dañada pone en riesgo la integridad física del peatón al no contar con una superficie plana, ocasionando gastos al organismo y no cumplir con la NOM-001-STPS-2008.

La demanda está constituida por el número de litros anuales, los cuales requieren que los autotanques utilicen las vialidades para realizar la carga y descarga de combustibles.

La proyección de la demanda de combustible a Nivel Nacional es:

AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO
2013	3,589,852,314	4.90%
2014	3,729,404,227	3.89%
2015	3,809,657,526	2.15%
2016	3,865,068,337	1.45%
2017	3,915,627,405	1.31%
2018	3,975,889,953	1.54%
2019	4,031,300,764	1.39%
2020	4,086,711,572	1.37%
2021	4,142,122,384	1.36%
2022	4,197,533,193	1.34%
2023	4,252,944,000	1.32%
2024	4,308,354,809	1.30%

NOTA: Metodo de proyección utilizado "Winters", el cual tiene un porcentaje de error de +/- 3.2%

# Ficha Técnica



## IV. Análisis de la Situación Sin Proyecto

### Posibles medidas de optimización

Medida	Descripción
<p><b>Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento.</b></p> <p>Implementar un mecanismo de revisiones e inspecciones periódicas en cada tanque de almacenamiento que permita prevenir eventualidades.</p>	<p><b>Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento.</b></p> <p>Realizar inspecciones periódicas en todos los tanques de almacenamiento y verificar su estado, con la finalidad de prevenir cualquier situación de emergencia y cuando sea requerido realizar algún mantenimiento correctivo, solicitar los recursos necesarios dependiendo de la magnitud del mismo.</p>
<p><b>Recubrimiento de Tanques de almacenamiento.</b></p> <p>Implementar un programa de lavado de manera anual, atendiendo específicamente el interior de los tanques e inspeccionar periódicamente el estado de los tanques para prevenir cualquier contingencia.</p>	<p><b>Recubrimiento de Tanques de almacenamiento.</b></p> <p>Programar anualmente el lavado interior de los tanques de almacenamiento y como parte de dichas labores el personal deberá inspeccionar el interior de los tanques, con la finalidad de prevenir algún desperfecto mayor y en caso de ser necesario realizar un pequeño recubrimiento en las partes afectadas.</p>
<p><b>Rehabilitación de drenaje industrial (geomembrana y/o concreto)</b></p> <p>Incrementar las medidas de seguridad y de supervisión para la recepción, almacenamiento y control de calidad del combustible de aviación que se encuentra en las Estaciones de Combustibles, con la finalidad de evitar que el combustible se derrame y pueda contaminar el suelo y subsuelo.</p>	<p><b>Rehabilitación de drenaje industrial (geomembrana y/o concreto)</b></p> <p>Se deberán modificar los procedimientos operativos en cuanto a las medidas de seguridad y de supervisión, cuando se realizan las actividades de recepción, almacenamiento y control de calidad del combustible de aviación, con la finalidad de que en estos procesos el combustible no se derrame por ninguna circunstancia y por consecuencia contamine el suelo, subsuelo y mantos freáticos.</p>
<p><b>Rehabilitación de instalaciones eléctricas.</b></p> <p>Inspeccionar periódicamente el estado de las instalaciones eléctricas para prevenir cualquier contingencia y realizar mantenimientos menores.</p>	<p><b>Rehabilitación de instalaciones eléctricas.</b></p> <p>Realizar inspecciones periódicas en las instalaciones eléctricas y verificar su estado, con la finalidad de prevenir cualquier situación de emergencia y cuando sea requerido realizar algún mantenimiento correctivo, solicitar los recursos necesarios dependiendo de la magnitud del mismo.</p> <p>Conforme a los planes de mantenimiento que se tienen definidos, se considera realizar el mantenimiento menor programado a las instalaciones con lo cual sólo implica hacer reparaciones de lo que se haya reportado en falla y mantenimiento menor al equipo de la subestación eléctrica.</p>

<p><b>Rehabilitación de pavimentos en vialidades.</b></p> <p>Inspeccionar periódicamente el estado de las vialidades para prevenir cualquier contingencia y realizar mantenimientos menores.</p>	<p><b>Rehabilitación de pavimentos en vialidades.</b></p> <p>La medida de optimización consiste en tapar los baches de la vialidad con personal de la Estación con tepetate que por su alto contenido de arcilla, el tepetate absorbe grandes cantidades de agua, tiene poca fertilidad y se endurece cuando pierde humedad. Dicha actividad se realizará una vez al mes para evitar que los baches incrementen su tamaño y causen accidentes.</p> <p>Realizar inspecciones periódicas en las vialidades y verificar su estado, con la finalidad de prevenir cualquier situación de emergencia y cuando sea requerido realizar algún mantenimiento correctivo, solicitar los recursos necesarios dependiendo de la magnitud del mismo.</p>
--	--

**Análisis de la oferta sin proyecto  
(considerando medidas de optimización)**

**Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento.**

La medida de optimización presentada tiene por objetivo únicamente mantener en condiciones de operación la infraestructura de apoyo actual por lo que no se afecta directamente la demanda, pero no es una solución definitiva ya que el mantenimiento y rehabilitación es necesaria para incrementar la seguridad estructural de cada tanque y como consecuencia mejorar el servicio de suministro de combustible de aviación así como la seguridad del personal.

**Análisis de la demanda sin proyecto  
(considerando medidas de optimización)**

**Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento.**

Con la medida de optimización, se disminuye la presencia de fallas de los tanques, sin embargo el daño estructural estará presente elevando el riesgo de ruptura del tanque y como consecuencia el derrame del combustible, lo que obligaría a vaciar el tanque y retrasar el suministro de Pemex a la estación por la falta de contenedores, y por consiguiente no prestar el servicio con eficiencia y eficacia.

La demanda de combustible de aviación no se ve directamente afectada en un decremento o incremento.

La venta del combustible en el año 2013 fue de 3,589,852,314 litros y su proyección para los siguientes diez años es:

AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO
2013	3,589,852,314	4.90%
2014	3,729,404,227	3.89%
2015	3,809,657,526	2.15%
2016	3,865,068,337	1.45%
2017	3,915,627,405	1.31%
2018	3,975,889,953	1.54%
2019	4,031,300,764	1.39%
2020	4,086,711,572	1.37%
2021	4,142,122,384	1.36%
2022	4,197,533,193	1.34%
2023	4,252,944,000	1.32%
2024	4,308,354,809	1.30%

NOTA: Metodo de proyección utilizado "Winters", el cual tiene un porcentaje de error de +/- 3.2%

**Recubrimiento de Tanques.**

La oferta no se ve afectada con la medida de optimización, sin embargo el hecho de no realizar el recubrimiento, no se podrá evitar la corrosión de los tanques de almacenamiento que están a la intemperie, los cuales han sido dañados por el clima, además no se podrá garantizar la correcta temperatura y el estado original de cada tanque provocando que el organismo erogare recursos en la construcción de uno nuevo.

**Recubrimiento de Tanques.**

Con la medida de optimización, la demanda de combustible de aviación no se ve directamente afectada en un decremento o incremento.

La venta del combustible en el año 2013 fue de 3,589,852,314 litros y su proyección para los siguientes diez años es la misma que se indica en el cuadro de arriba, sin embargo el hecho de no realizar el recubrimiento, el deterioro de los tanques será cada vez mayor, provocando que la demanda de los servicios de suministro se vea mermada y con la de la necesidad de invertir en la construcción de un tanque.

<p><b>Rehabilitación de drenaje industrial (geomembrana y/o concreto).</b></p> <p>Con la medida de optimización disminuye la posibilidad de contaminar el suelo y subsuelo, debe mencionarse que la oferta no se ve afectada directamente.</p>	<p><b>Rehabilitación de drenaje industrial (geomembrana y/o concreto).</b></p> <p>Con la medida de optimización, la demanda de combustible de aviación no se ve directamente afectada en un decremento o incremento. La venta del combustible en el año 2013 fue de 3,589,852,314 litros y su proyección para los siguientes diez años es la misma que se indica en el cuadro de arriba</p> <p>Sin embargo esto no elimina completamente el riesgo que existe de que el producto pueda derramarse y que se filtre al suelo, contaminando el área de tanques, por lo que es necesario contar con un sistema de drenaje que permita la recuperación total del producto.</p>
<p><b>La rehabilitación y modernización de sistemas eléctricos.</b></p> <p>Con la medida de optimización no exacta directamente la oferta que tiene el organismo. Debe mencionarse que el riesgo continua latente porque los sistemas eléctricos no estén en perfectas condiciones de operación. Esto ultimo si afectaría la oferta ya que sin el sistema eléctrico es imposible realizar los rellenos a los autotanques y así poder suministrar el combustible a las aeronaves.</p>	<p><b>La rehabilitación y modernización de sistemas eléctricos.</b></p> <p>Con las medidas de optimización, la demanda de combustible sigue siendo constante por parte de las aerolíneas, pero en caso de que falle el sistema, sería imposible satisfacer la demanda ya que todos los sistemas se detendrían por falta de energía.</p>
<p><b>Rehabilitación de pavimentos en vialidades.</b></p> <p>Con la medida de rehabilitación, se pretende reducir el número de baches con material elegido, sin embargo la base seguirá en deterioro debido al paso de los vehículos pesados.</p> <p>Con la medida de optimización no exacta directamente la oferta que tiene el organismo</p> <p>Por lo anterior, podemos concluir que la medida solo es temporal, adicionalmente hay que cumplir con la nom-001-stp-2008.</p>	<p><b>Rehabilitación de pavimentos en vialidades.</b></p> <p>Con la medida de optimización no se resolvería la problemática, ya que el peso de los autotanques, sumado a la lluvia provocaría que los baches se hicieran más grandes, impidiendo suministrar el combustible de manera eficiente.</p> <p>La demanda de combustible de aviación no se ve directamente afectada en un decremento o incremento.</p> <p>La venta del combustible en el año 2013 fue de 3,589,852,314 litros y su proyección para los siguientes diez años es:</p>

AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO
2013	3,589,852,314	4.90%
2014	3,729,404,227	3.89%
2015	3,809,657,526	2.15%
2016	3,865,068,337	1.45%
2017	3,915,627,405	1.31%
2018	3,975,889,953	1.54%
2019	4,031,300,764	1.39%
2020	4,086,711,572	1.37%
2021	4,142,122,384	1.36%
2022	4,197,533,193	1.34%
2023	4,252,944,000	1.32%
2024	4,308,354,809	1.30%

NOTA: Metodo de proyección utilizado "Winters", el cual tiene un porcentaje de error de +/- 3.2%

V. Alternativas de Solución

Descripción de las alternativas de solución desechadas	Costo total (Incluye IVA)

Justificación de la alternativa de solución seleccionada

--

[Redacted content]

# Ficha Técnica



## VI. Análisis de la Situación con Proyecto

### Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento.

Con el presente programa se podrán corregir los daños o irregularidades ocasionados por el uso de las instalaciones que conlleva su desgaste natural, incrementando la seguridad del servicio de suministro de combustible de aviación así como la seguridad del personal. La inversión en este Programa, reduce tanto los costos operativos, como los requerimientos de inversiones mayores, al contar con instalaciones adecuadas para los volúmenes de operaciones atendidos. Con base en lo anterior, se concluye que el Sector Aéreo Nacional, en este caso ASA, debe continuar cumpliendo con la normatividad nacional e internacional y mantener los altos estándares de calidad en los servicios que proporciona.

De manera general los mantenimientos y rehabilitaciones que se solicitan buscan la adecuación de las instalaciones operativas a fin de que cumplan los requerimientos legales, contar con instalaciones adecuadas y seguras, así como reducir los riesgos para el personal dentro de la planta de combustibles y/o los clientes y prestadores de servicios que ingresen a ella. Asimismo, garantizar los compromisos que ASA tiene con la seguridad en el desarrollo de sus actividades y con el medio ambiente.

Los trabajos constarán del vaciado del tanque, limpieza interior, vaporización del mismo todo esto para generar las condiciones de seguridad que permitan la realización de las actividades encaminadas a reparar los detalles de deterioro detectados en cada tanque.

Las mencionadas actividades pueden ser:

**APLICACIÓN DE PROTECCIÓN MECÁNICA**, consistentes en limpiar las áreas afectadas por la corrosión y aplicar recubrimientos propios para brindar una protección de las condiciones del medio ambiente (salinidad y/o humedad).

**COLOCACIÓN DE SOLDADURA**, cuando la anomalía presentada es un desgaste considerable de alguna zona del tanque, sin llegar a ser una perforación, se acude a la reparación de ésta por medio de la aplicación de soldadura, completando este procedimiento con la posterior aplicación de recubrimiento interior y exterior en la zona reparada del tanque.

**COLOCACIÓN DE PARCHE**, cuando la falla se ha transformado en una perforación de menores dimensiones, se puede colocar un parche fabricado con placa de acero de iguales características a las empleadas en la construcción del tanque, procediendo a esto el recubrimiento interior y exterior de la zona afectada.

**SUSTITUCIÓN DE PLACA**, en el caso que los daños presentados en determinada zona del tanque sean de gran magnitud tanto en dimensiones como en acontecimientos sucedidos por unidad de área, se opta por la sustitución de una pieza completa de placa, incluyendo en algunos casos componentes totales (piso o techos, por ejemplo)

Todos estos procedimientos, materiales empleados, mano de obra, calidad de los trabajos y demás especificaciones técnicas, se encuentran normados por los estándares API 650, API 620 Y API 653.

### Recubrimiento de tanques de almacenamiento.

Se deberá realizar una limpieza con herramienta de poder, removiendo toda la pintura mal adherida a la superficie, retirando la escama de laminación suelta y el óxido; se podrá hacer uso de rasquetas, lijadoras de poder, empleando cepillo con disco preparador de superficie de fibra (No metálico). Se aplicará una capa de 4.0 milésimas de espesor a película seca un primer MACROPOXY 646, FAST CURE EPOXY, color Blanco, luego otra capa de 6.0 milésimas de MACROPOXY 646, FAST CURE EPOXY, color blanco, y finalmente una capa de acabado de alto brillo con ACROLON TM 218 HS, ACRYLIC POLYURETHANE

### Rehabilitación de drenaje industrial

Con la rehabilitación de los drenajes industriales se garantiza la hermeticidad de los mismos por lo que al aplicar las medidas correctivas se asegura la prevención de la contaminación del suelo en caso de presentarse una emergencia ambiental (derrame de combustible). A través de trabajos de rehabilitación de pisos y paredes de diques, poder contar con un sistema de contención de derrames para tanques que almacenan sustancias líquidas a presión atmosférica, hermético y operativo; asimismo, con la sustitución de tubería en mal estado, poder separar los flujos de los drenajes pluviales y aceitosos evitando la contaminación del drenaje municipal y suelo.

### Rehabilitación de instalaciones eléctricas

Revisar y realizar limpieza de tuberías y registros eléctricos, sustitución de cableado eléctrico, mantenimiento o instalación de los sistemas de tierras correspondientes, pruebas de resistencia de aislamiento, medición de voltajes, limpieza y mantenimiento de gabinetes, identificación de registros, tuberías y cableado eléctrico, mantenimiento y/o sustitución de interruptores, fusibles, pastillas, etc. entre otras actividades.

La rehabilitación de los sistemas eléctricos garantiza la eficiencia de las instalaciones eléctricas para la recepción almacenamiento y servicio de combustibles, además de dar seguridad a las instalaciones y al personal de la estación, dando así cumplimiento a los requerimientos legales evitando posibles sanciones por parte de la autoridad en materia de energía. El costo de este mantenimiento puede variar de una estación a otra debido a que el grado de deterioro del sistema eléctrico diferente o por la antigüedad de operación que tienen las instalaciones.

**Rehabilitación de pavimentos en vialidades.**

Para vialidades con pavimento flexible se considera la rehabilitación de las losas dañadas en el área de descarga, realización del señalamiento horizontal, trabajos preliminares y limpieza de área de construcción, protección de las instalaciones existentes en el área de trabajo, corrección de la geometría, definición de pendientes para evitar encharcamientos, retiro de los agregados desprendidos, retiro de hierbas y/o maleza en áreas que así lo requieran, calafateo de grietas existentes con una mezcla a base de cemento asfáltico, hule de cachete de llanta triturado, polietileno y en su caso arena limpia, reparación de baches superficiales, incluye corte en frío de carpeta existente, compactación de la capa descubierta, riego de liga y colocación de carpeta asfáltica dejando el mismo nivel de rasante del pavimento existente, reparación de baches profundos (incluye corte en frío de carpeta existente), escarificación de la capa base descubierta, mejoramiento de la base mediante la aplicación de cemento, compactación de la capa descubierta, aplicación de riego de liga y colocación de carpeta asfáltica dejando el mismo nivel de rasante del pavimento existente. Para vialidades con pavimentos rígidos (losas de concreto hidráulico) se considera la rehabilitación de losas dañadas, re-compactación de la base hidráulica descubierta, aplicación de riego de impregnación con emulsión asfáltica ERC-65 a razón de 1.5 lts/m<sup>2</sup>, porreo con arena limpia. Una vez concluidos los trabajos de rehabilitación se aplicará pintura en guarniciones, así como el señalamiento horizontal.

Descripción de los componentes del proyecto				
Componente	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Monto total (incluye IVA)
Rehabilitación y mantenimiento del drenaje Industrial	Rehabilitación y mantenimiento del drenaje Industrial en la estación de combustibles México (1era. Etapa).	8,000,000	1	9,280,000
	Supervisión de la Rehabilitación del drenaje Industrial en la estación de combustibles México.	1,000,000	1	1,160,000
	Rehabilitación del drenaje Industrial en la estación de combustibles de Toluca.	7,000,000	1	8,120,000
	Supervisión de la Rehabilitación del drenaje Industrial en la estación de combustibles de Toluca.	800,000	1	928,000
<b>SUBTOTAL</b>		<b>16,800,000</b>		<b>19,488,000</b>
Rehabilitación del sistema eléctrico	Rehabilitación del sistema eléctrico de la estación de combustibles de Veracruz	6,000,000	1	6,960,000
	Supervisión de la Rehabilitación del sistema eléctrico de la estación de combustibles de Veracruz	800,000	1	928,000
	Modernización del sistema eléctrico de la estación de combustibles de Morelia	8,000,000	1	9,280,000
	Supervisión de la Modernización del sistema eléctrico de la estación de combustibles de Morelia	1,000,000	1	1,160,000
<b>SUBTOTAL</b>		<b>15,800,000</b>		<b>18,328,000</b>
Rehabilitación de vialidades e infraestructura sustantiva	Rehabilitación de vialidades de la estación de combustibles de Uruapan.	3,000,000	1	3,480,000
	Supervisión de Rehabilitación de vialidades de la estación de combustibles de Uruapan.	400,000	1	464,000
	Rehabilitación de vialidades de la estación de combustibles de Poza Rica.	2,500,000	1	2,900,000
	Supervisión de Rehabilitación de vialidades de la estación de combustibles de Poza Rica.	400,000	1	464,000
	Rehabilitación de vialidades de la estación de combustibles de Tapachula	2,500,000	1	2,900,000
	Supervisión de Rehabilitación de vialidades de la estación de combustibles de Tapachula	400,000	1	464,000
	Construcción de la Interconexión del nuevo turbosinoducto al cajón de equipo de bombeo en la estación de combustibles de Guadalajara.	5,000,000	1	5,800,000
	Supervisión de la construcción de la interconexión del nuevo turbosinoducto al cajón de equipo de bombeo en la estación de combustibles de Guadalajara.	1,000,000	1	1,160,000
	Rehabilitación de tanques y tuberías de almacenamiento de combustible.	8,000,000	1	9,280,000
	Supervisión de la Rehabilitación de tanques y tuberías de almacenamiento de combustible.	1,000,000	1	1,160,000
<b>SUBTOTAL</b>		<b>24,200,000</b>		<b>28,072,000</b>

GRAN TOTAL 2016		56,800,000		65,888,000
<b>2017</b>				
Rehabilitación y mantenimiento del drenaje industrial	Rehabilitación del drenaje industrial en la estación de combustibles de Ciudad Victoria.	6,000,000	1	6,960,000
	Supervisión de la Rehabilitación del drenaje industrial en la estación de combustibles de Ciudad Victoria.	700,000	1	812,000
	Rehabilitación del drenaje industrial en la estación de combustibles de Poza Rica.	6,000,000	1	6,960,000
	Supervisión de la Rehabilitación del drenaje industrial en la estación de combustibles de Poza Rica.	700,000	1	812,000
	Rehabilitación del drenaje industrial en la estaciones de combustibles pequeñas (Lazaro Cardenas, Nogales, Tamuín, Tehuacán).	8,000,000	1	9,280,000
	Supervisión de la rehabilitación del drenaje industrial en la estaciones de combustibles pequeñas (Lazaro Cardenas, Nogales, Tamuín, Tehuacán).	1,000,000	1	1,160,000
SUBTOTAL		22,400,000		25,984,000
Rehabilitación del sistema eléctrico	Modernización del sistema eléctrico de la estación de combustibles de Ciudad Juarez.	6,000,000	1	6,960,000
	Supervisión de la Modernización del sistema eléctrico de la estación de combustibles de Ciudad Juarez.	700,000	1	812,000
	Modernización del sistema eléctrico de la estación de combustibles de Mérida.	5,000,000	1	5,800,000
	Supervisión de la Modernización del sistema eléctrico de la estación de combustibles de Mérida.	600,000	1	696,000
SUBTOTAL		12,300,000		14,268,000
Rehabilitación de vialidades e infraestructura sustantiva	Construcción de taller de Mantenimiento para Centros Especializados de Mantenimiento en Merida, Hermosillo y Monterrey	30,000,000	1	34,800,000
	Rehabilitación de tanques y tuberías de almacenamiento de combustible.	5,000,000	1	5,800,000
SUBTOTAL		35,000,000		40,600,000
<b>GRAN TOTAL 2017</b>		<b>69,700,000</b>		<b>80,852,000</b>
<b>GRAN TOTAL DEL PROGRAMA</b>		<b>\$126,500,000</b>		<b>\$146,740,000</b>

Aspectos técnicos más relevantes	Plan de la localización del proyecto

<b>Aspectos ambientales más relevantes</b>	
<b>Aspectos legales más relevantes</b>	

Análisis de la oferta con proyecto	Análisis de la demanda con proyecto																																							
<p>Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento de combustible.</p> <p>Con el mantenimiento y la rehabilitación se pretende incrementar la seguridad estructural de cada tanque y como consecuencia mejorar el servicio de suministro de combustible de aviación así como la seguridad del personal. Este programa tiene la finalidad de asegurar la operación de las estaciones de combustibles que realizan diariamente.</p>	<p>Mantenimiento y rehabilitación de tanques de almacenamiento de combustible.</p> <p>Con el mantenimiento y la rehabilitación, se elimina la presencia de fallas de los tanques, reduciendo el riesgo de ruptura del tanque, y como consecuencia el derrame del combustible. La estación tiene la capacidad suficiente para almacenar el combustible enviado por Pemex y la seguridad de cubrir la demanda del aeropuerto. El organismo continúa proporcionando el servicio con eficiencia y eficacia.</p>																																							
<p><b>Recubrimiento de Tanques.</b></p> <p>Al realizar el recubrimiento, se podrá evitar la corrosión de los tanques de almacenamiento que están a la intemperie, los cuales han sido dañados por el clima, además se podrá garantizar la correcta temperatura y el estado original de cada tanque provocando que el organismo no erogue recursos en la construcción de uno nuevo.</p>	<p><b>Recubrimiento de Tanques.</b></p> <p>Al realizar el recubrimiento, el deterioro de los tanques será revertido por lo que la demanda de los servicios de suministro está garantizada al contar con instalaciones seguras y eficientes sin la necesidad de invertir en la construcción de un tanque.</p>																																							
<p><b>Rehabilitación de drenaje industrial (geomembrana y/o concreto).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La recuperación total de combustible en caso de que ocurra una emergencia ambiental (derrame).</li> <li>- El cumplimiento del Reglamento de la Ley de Aeropuertos, en su artículo 30.</li> <li>- El cumplimiento de la NOM-005-STPS-1998, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</li> <li>- Evitar la contaminación del suelo y subsuelo.</li> <li>- Evitar sanciones económicas por parte de la PROFEPA.</li> </ul>	<p><b>Rehabilitación de drenaje industrial (geomembrana y/o concreto).</b></p> <p>Con el drenaje industrial y en caso de derrame, el combustible no se derramarían el área donde se ubican los tanques de almacenamiento de combustibles JET-A1, permitiendo su recuperación y evitando gastos al organismo por remediación del suelo.</p> <p>Las estaciones de combustibles cuenta con personal operativo que está en constante interacción con el combustible, los cuales estarían en peligro en caso de un derrame por lo que es necesario contar con un sistema de drenaje que permita la recuperación del producto.</p>																																							
<p><b>La rehabilitación de sistemas eléctricos.</b></p> <p>Con la rehabilitación se garantiza el servicio eléctrico para accionar el sistema de bombeo para llenar los autotanques, descargar combustible, mandar combustible a la plataforma a través de la red de hidrantes, así como accionar cualquier otro equipamiento para poder brindar los servicios de combustibles de manera segura en tiempo y forma que registra cada estación en su operación cotidiana.</p>	<p><b>La rehabilitación de sistemas eléctricos.</b></p> <p>Con la rehabilitación, se reduce el número de fallas y por lo tanto se evita que la operación de la Estación se interrumpa debido a cortos circuitos, incendios, apagones y sobrecalentamiento. La interrupción provocaría que la demanda de combustible por parte de las aerolíneas se realice con demoras e incluso no se lleven a cabo. Con el nuevo sistema la demanda es cubierta al no presentarse fallas en los sistemas alimentados por energía.</p>																																							
<p><b>Rehabilitación de vialidades.</b></p> <p>La rehabilitación permitirá acceder a la estación por una vialidad sin grietas, evitando el riesgo de volcadura y minimizando el desgaste de la suspensión de los autos y camiones que circulan por la Estación.</p>	<p><b>Rehabilitación de vialidades.</b></p> <p>Con la rehabilitación, los autotanques cubren la demanda de servicios ya que no hay demoras por cambiar partes móviles de la suspensión, todo esto debido a que conducen en una superficie plana que ayuda a no dañar la suspensión de los autotanques, evita el desgaste prematuro e Irregular de los neumáticos y evita accidentes. Además el flujo vehicular es constante ya que no existen Irregularidades en la vialidad.</p>																																							
<p><b>Características de los pavimentos con rehabilitación.</b></p> <p>Capa subrasante, constituida por el terreno natural con grosor de 30 centímetros. Esta base queda como nueva a fin de proporcionar una superficie de rodamiento segura y cómoda que pueda perdurar por un lapso de 8 años, con su respectivo mantenimiento.</p> <p>Sub-base de tepetate de 20 centímetros, recupera un cimiento uniforme y es un drenante que evita la acumulación de agua además constituye una plataforma de trabajo para colocación y compactación de la base.</p> <p>Base tratada con cemento de 25 centímetros. Recupera su función de resistencia, ya que absorbe la mayor parte de los esfuerzos verticales y su rigidez es resistente a la deformación del intenso tráfico pesado.</p> <p>Carpeta asfáltica de 15 centímetros, recupera el soporte de tránsito, la absorción de esfuerzos horizontales y verticales.</p>	<table border="1" data-bbox="787 1543 1226 1921"> <thead> <tr> <th>AÑO</th> <th>VENTAS ANUALES</th> <th>% INCREMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013</td> <td>3,589,852,314</td> <td>4.90%</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>3,729,404,227</td> <td>3.89%</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>3,809,657,526</td> <td>2.15%</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>3,865,068,337</td> <td>1.45%</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>3,915,627,405</td> <td>1.31%</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>3,975,889,953</td> <td>1.54%</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>4,031,300,764</td> <td>1.39%</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>4,086,711,572</td> <td>1.37%</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>4,142,122,384</td> <td>1.36%</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>4,197,533,193</td> <td>1.34%</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>4,252,944,000</td> <td>1.32%</td> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>4,308,354,809</td> <td>1.30%</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA: Metodo de proyección utilizado "Winters", el cual puede un porcentaje de error de +/- 3.2%</p>	AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO	2013	3,589,852,314	4.90%	2014	3,729,404,227	3.89%	2015	3,809,657,526	2.15%	2016	3,865,068,337	1.45%	2017	3,915,627,405	1.31%	2018	3,975,889,953	1.54%	2019	4,031,300,764	1.39%	2020	4,086,711,572	1.37%	2021	4,142,122,384	1.36%	2022	4,197,533,193	1.34%	2023	4,252,944,000	1.32%	2024	4,308,354,809	1.30%
AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO																																						
2013	3,589,852,314	4.90%																																						
2014	3,729,404,227	3.89%																																						
2015	3,809,657,526	2.15%																																						
2016	3,865,068,337	1.45%																																						
2017	3,915,627,405	1.31%																																						
2018	3,975,889,953	1.54%																																						
2019	4,031,300,764	1.39%																																						
2020	4,086,711,572	1.37%																																						
2021	4,142,122,384	1.36%																																						
2022	4,197,533,193	1.34%																																						
2023	4,252,944,000	1.32%																																						
2024	4,308,354,809	1.30%																																						

#### Diagnóstico de la situación con proyecto

##### Mantenimiento y Rehabilitación de tanques de almacenamiento de combustible.

El contar con esta inversión, Mantenimiento y Rehabilitación de tanques de almacenamiento de combustible, permite mejorar las condiciones de servicio de cada uno de los tanques de almacenamiento existentes, los cuales representan un alto porcentaje del valor en activos fijos con que ASA cuenta, además en el aspecto técnico se dará a estos elementos las condiciones óptimas para su funcionamiento, consiguiendo así contar con instalaciones seguras y que no dañen al medio ambiente.

Con la realización de estos mantenimientos se asegurará que los tanques existentes proporcionarán un servicio de apropiado dentro de los cinco años siguientes. Con el presente programa se podrán corregir los daños o irregularidades ocasionados por el uso y por el desgaste natural incrementando la seguridad del servicio de suministro de combustible de aviación así como la seguridad del personal. La inversión en este Programa, reduce tanto los costos operativos, como los requerimientos de Inversiones mayores, al contar con instalaciones adecuadas para los volúmenes de operaciones atendidos. Con base en lo anterior, se concluye que el Sector Aéreo Nacional, en este caso ASA, debe continuar cumpliendo con la normatividad nacional e Internacional y mantener los altos estándares de calidad en los servicios que proporciona.

##### Recubrimiento de tanques:

Es necesario en los tanques aplicar recubrimientos modernos que protejan de mejor manera a los tanques de las condiciones climáticas así como incorporar la nueva imagen corporativa de ASA. Además, prolonguen la vida útil del tanque asegurando que su integridad estructural esté en perfectas condiciones a fin de que el riesgo de fuga sea mínimo. Con el recubrimiento de tanques de almacenamiento, se pretende sustituir la pintura dañada por el clima, por un nuevo recubrimiento que ayude a mantener la vida útil de cada tanque, evitando la corrosión y el mal aspecto que representa el desprendimiento de la pintura.

##### Rehabilitación y mantenimiento de drenajes industriales:

Con la rehabilitación de los drenajes industriales se garantiza la hermeticidad de los mismos por lo que al aplicar las medidas correctivas se asegura la prevención de la contaminación del suelo en caso de presentarse una emergencia ambiental (derrame de combustible). El costo de este mantenimiento está en función de los metros cuadrados de superficie de tubería a reparar o rehabilitar por lo que el precio de una a otra estación puede variar.

El contar con esta inversión permite prevenir y reducir daños al suelo, subsuelo y drenaje municipal y se coadyuva a la seguridad e integridad física del personal que labora o accede a la planta de combustibles. Asimismo los drenajes industriales darán cumplimiento a las normas ambientales vigentes en áreas operacionales y de almacenamiento de combustibles, cuyo objetivo es el separar los fluidos de los drenajes pluviales y aceitosos evitando la contaminación del suelo, subsuelo y drenaje municipal, controlando y evitando daños que se pudieran provocar por un probable derrame de combustible.

El sistema de drenaje industrial permite prevenir la contaminación del suelo y en caso de derrame, la recuperación del producto, minimizando pérdidas del insumo (combustible) al Organismo y previniendo gastos por aplicación de medidas de mitigación (caracterización y remediación de suelo); lo que permite refrendar el compromiso del organismo con el medio ambiente al cumplir con la legislación ambiental vigente, prevenir la contaminación, buscar oportunidades de mejora y ahorros por uso eficiente de insumos.

##### La rehabilitación de sistemas eléctricos.

El mantenimiento, rehabilitación o modernización del sistema eléctrico garantizando la eficiencia de las instalaciones eléctricas para la recepción almacenamiento y servicio de combustibles además de dar seguridad a las instalaciones y al personal de la estación además de dar cumplimiento a requerimiento legal evitando posibles sanciones por parte de la autoridad en materia de energía. El costo de este mantenimiento puede variar de una esta estación a otra debido a que el grado de deterioro del sistema eléctrico en unas es mayor por crecimientos que se han registrado de consumos o por la antigüedad de operación que tienen las instalaciones.

Finalmente, el realizar las inversiones antes mencionadas además permiten atender observaciones derivadas de las auditorías de tercera parte, Internas y de la CSH, y contar con instalaciones en condiciones adecuadas para la operación, mejorar la imagen de las instalaciones en atención a los clientes y trabajadores proporcionando un ambiente de armonía y confort de los centros de trabajo, y reducir y/o eliminar observaciones derivadas de inspecciones realizadas por la STPS, previendo sanciones y multas.

Los Programas de Mantenimiento están orientados a la detección y prevención de fallas potenciales en un esquema de reducción de tiempos de atención y costos. Por lo tanto, las estaciones de combustibles de los aeropuertos requieren de una inversión para el mantenimiento de sus instalaciones, lo cual se logra mediante un buen programa, y así evitar un deterioro prematuro de las Instalaciones.

##### Rehabilitación de pavimentos en vialidades.

Actualmente, ASA ha detectado en las estaciones de combustibles daños tanto en su superficie de rodamiento, así como en su estructura, situación que pone en riesgo la circulación segura de los autotranques que operan en dichas estaciones. Para solventar esta situación es necesario realizar trabajos para su mantenimiento, con la finalidad de regresar a los pavimentos sus características originales, mismas que fueron diseñadas para garantizar la circulación segura de vehículos que operan en las estaciones de combustibles.

# Ficha Técnica



## VII. Identificación y cuantificación de costos y beneficios

Identificación de costos				
Tipo de Costo*	Descripción	Cuantificación**	Vajoración**	Periodicidad**
Inversión	Rehabilitación y mantenimiento del drenaje industrial	8	\$45,472,000	Cada 10 años
	Rehabilitación del sistema eléctrico	4	\$32,596,000	Cada 10 años
	Rehabilitación de vialidades e Infraestructura sustantiva	5	\$68,672,000	Cada 10 años
<b>Total de Inversión</b>			<b>\$ 146,740,000</b>	
Operación	No se generan gastos para la operación	0	\$0	N/A
Mantenimiento	Rehabilitación y mantenimiento del drenaje industrial	1	\$400,000	Cada año
Mantenimiento	Rehabilitación del sistema eléctrico	1	\$250,000	Cada año
Mantenimiento	Rehabilitación de vialidades e Infraestructura sustantiva	1	\$600,000	Cada año
<b>Gran total de Mantenimiento</b>			<b>\$ 1,250,000.00</b>	

**Análisis de la oferta y demanda bajo el supuesto que el PPI se lleve a cabo.**

La Oferta y la Demanda de combustible de aviación no se ve directamente afectada en un decremento o incremento, sin embargo el riesgo al realizar el PPI se asegura que la demanda actual y el incremento a través del tiempo de la misma, podrá ser cubierta al 100%.

La venta del combustible en el año 2013 fue de 3,589,852,314 litros y su proyección para los siguientes diez años es:

AÑO	VENTAS ANUALES	% INCREMENTO
2013	3,589,852,314	4.90%
2014	3,729,404,227	3.89%
2015	3,809,657,526	2.15%
2016	3,865,068,337	1.45%
2017	3,915,627,405	1.31%
2018	3,975,889,953	1.54%
2019	4,031,300,764	1.39%
2020	4,086,711,572	1.37%
2021	4,142,122,384	1.36%
2022	4,197,533,193	1.34%
2023	4,252,944,000	1.32%
2024	4,308,354,809	1.30%

NOTA: Metodo de proyección utilizado "Winters", el cual tiene un porcentaje de error de +/- 3.2%

## Identificación de Beneficios

Beneficio	Descripción	Cuantificación**	Valoración**	Periodicidad**
Condiciones adecuadas de trabajo y mejoramiento de Imagen de ASA	Al realizar los mantenimientos y rehabilitaciones de tanques necesarias se mejorará la imagen de la estación de combustibles, ya los tanques no mostrarán sus huellas de oxidación y el aspecto de las instalaciones en general será mejor.	\$ 15,000.000 cada que ocurre un evento de corrosión y/o perforación en un tanque	En promedio cada estación tiene 5 tanques y por sus características presentarán de una a cinco fallas mecánicas cada uno	Concurrentemente
Cumplimiento con las instancias ambientales	Conforme al artículo 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) puede ser de veinte a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el D.F. al momento de imponer la sanción. Sin embargo, aún después de aplicada la sanción, quedaría asentado en un acta la actividad de incumplimiento, con plazo de ejecución breve (45 a 90 días en promedio) y en caso de no cumplir en tiempo, la sanción por reincidencia es de hasta dos veces el monto originalmente expuesto.	1 por cada evento contaminante sucedido (primera vez)	Min. \$1,295 Max. \$3,238,000	Conforme a cada revisión que realice la autoridad pertinente.
		1 por cada evento contaminante sucedido y sea reincidencia.	Min. \$2,590 Max. \$6,476,000	
Seguridad del personal.	El contar con instalaciones seguras que coadyuven a la integridad física del personal permiten disminuir incidentes y accidentes.	La integridad física del personal es invaluable además de que no es posible cuantificar porque intervienen diversos factores.		
Garantizar el funcionamiento de los sistemas de bombeo y carga-descarga de combustible	El contar con instalaciones eléctricas en perfectas condiciones e infraestructura de almacenamiento requerida se garantiza que se pueda accionar el sistema de bombeo y carga-descarga de combustible para garantizar el abastecimiento de combustible de aviación.	No es posible cuantificar la afectación que se tendría al aeropuerto por no proporcionar el servicio de suministro de combustible ya que intervienen diversos factores fuera del control de ASA como lo son los costos que incurre la aerolínea.		
Cumplimiento normativo sobre seguridad y salud ocupacional	Dar cumplimiento normativo dictadas por la Secretaría del Trabajo y Prevención Social (STPS) evitando así sanciones que pueden llegar hasta los 600 SMV.	Hasta 600 SMV	\$43,382	Conforme a cada auditoría realizada.
Prevención de un incendio por corto circuito.	Al contar con un sistema eléctrico eficiente diseñado para soportar todo el equipamiento actual y los posibles crecimientos futuros conforme al Plan Maestro de Desarrollo de cada Estación.	Un incidente controlado	\$18,560,000	Por incidente acontecido
Daños ambientales a raíz de un incendio por corto circuito.	Cualquier incendio generado por corto circuito trae por consecuencia daños al medio ambiente los cuales para fines de este documento son estimados pero el costo real estará en función a los daños reales que el incidente haya producido.	Un incidente controlado	\$9,048,000	Por incidente acontecido
Recuperación de producto.	Al contar con un sistema de drenaje industrial adecuado permite recuperar el producto que se haya derramado en un tanque de almacenamiento evitando así la contaminación del suelo y subsuelo.  Para fines del cálculo se selecciona el tanque vertical de capacidad promedio de 50,000 litros. El precio del producto utilizado es de \$11.05 el cual fue el promedio registrado en 2012. La valoración calculada incluye los costos de caracterización y remediación correspondientes.	Un incidente controlado donde se derramó todo el contenido de un tanque de almacenamiento de 50,000 litros.	\$9,552,500	Por incidente acontecido

Cumplimiento normativo ambiental	De acuerdo al artículo 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el no contar con drenajes industriales genera una sanción. Sin embargo, aún después de aplicada la sanción, quedara asentado en un acta la actividad de incumplimiento, con plazo de ejecución breve (45 a 90 días en promedio) y en caso de no cumplir en tiempo, la sanción por reincidencia es de hasta dos veces el monto originalmente expuesto.	1	Desde 20 a 50,000 días de salario mínimo general vigente en el D.F. (\$1,2467 hasta \$3,116,500)	Cuando se lleve a cabo una revisión por la autoridad competente.
Instalaciones seguras para su tránsito	Al contar con vialidades totalmente operativas, libres de baches, y con una estructura de pavimento adecuada a las cargas de trabajo de las unidades de servicio, disminuye el riesgo de una volcadura y se reducen los costos en cuanto al mantenimiento de las unidades para el suministro de combustibles.	1 incidente por vehículo de la estación que considera desde una llanta a sustituir hasta cambiar 4 llantas y arreglar la suspensión del vehículo.	Desde \$13,078 hasta \$92,679.36	Por incidente registrado.
	Lo más importante es contar con vialidades que permitan el ingreso de cuerpos de emergencia en un incidente y garanticen la integridad física del personal coadyuvando a evitar lesiones.	La seguridad del personal es incuantificable e invaluable ya que la integridad física del personal, su salud y vida no se pueden calcular numéricamente.		
Condiciones adecuadas de trabajo y mejoramiento de imagen de ASA	Se busca que dentro de las estaciones de combustibles existan instalaciones adecuadas para que el personal desarrolle es actividades así como poder dar atención a sus necesidades básicas como lo son la zona de sanitarios, dando así cumplimiento a la normatividad, de igual forma se mejora la imagen del Organismo, reafirmando el compromiso que tiene en materia de seguridad y salud ocupacional de su personal; así como coadyuvar al bienestar del personal que labora en las estaciones de combustibles. Por lo anterior, este beneficio es incuantificable e invaluable debido que intervienen diversos factores los cuales algunos no son tangibles.			

\* Se refiere a costos de inversión, operación o mantenimiento.

\*\* Justificar en caso de difícil cuantificación y/o valoración.

# Ficha Técnica



## Consideraciones Generales

## Comentarios Finales

## Responsables de la Información

Ramo: 09 Sector Comunicaciones y Transportes

Entidad: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Área Responsable: Dirección de Combustibles

	Nombre	Puesto	Correo	Teléfono
Autorizó				

Responsable de la Información: Ing. Mauricio Omar Arellano Villavicencio

Teléfono: 0

Correo electrónico: moarellanov@asa.gob.mx

Versión	Fecha
RESERVADA	