



FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO
AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

ANEXO. DEMANDAS ESPECÍFICAS DEL SECTOR 2017



1. IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO POR EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED AEROPORTUARIA NACIONAL.

Antecedentes

Cada año, se presentan con mayor contundencia evidencias del cambio climático global como eventos meteorológicos más violentos que ocasionan inundaciones y sequías, afectando de manera importante a la sociedad. Ante estos eventos, los aeropuertos toman gran relevancia al servir como puentes de comunicación entre las zonas afectadas.

La mejor comprensión de fenómenos meteorológicos extremos como huracanes, sequías e inundaciones que producen desastres en la población y en la economía, demuestran la necesidad de que todo gobierno debe considerar, dentro de su agenda de desarrollo, el tema de la reducción de riesgos, y particularmente el de la prevención de desastres.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), realiza actividades de investigación, capacitación, instrumentación y difusión acerca de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situaciones de desastre; actualmente cuenta con el Atlas Nacional de Riesgos, en el cual se presentan mapas de riesgo por inundaciones, granizadas y viento, que pueden servir de base para identificar la vulnerabilidad y el peligro ante dichos eventos de los aeropuertos de la red nacional, para la definición de políticas y estrategias de prevención, así como el diseño de obras de mitigación, que contribuirán a la

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

integración de información sobre riesgo de los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

Actualmente, el análisis de riesgos se realiza empleando herramientas geoespaciales como los sistemas de información geográfica (SIG), la percepción remota y las bases de datos geográficas. Estas herramientas permiten determinar un determinado nivel de riesgo y la definición de sus atributos en coordenadas espaciales y temporales específicas. La integración de estas herramientas permite entregar mapas con información tanto de amenazas, como también sobre las vidas y propiedades expuestas valores requeridos para un análisis de riesgo integral. Asimismo, los SIG permiten el cálculo de ecuaciones complejas como interpolación de Kriging empleando variogramas direccionales por fenómeno.

De la misma manera, uno de los requerimientos de las medidas de adaptación que forman parte del Programa Especial de Cambio Climático (PECC) de México, es el contar con un mapa de escenarios de riesgo por efectos del cambio climático para la Red Aeroportuaria Nacional.

Problemática

Los aeropuertos de la Red Aeroportuaria Nacional, fueron proyectados con la información meteorológica que se tenía en el momento de su planeación; sin embargo, esta información no contempló situaciones extremas de lluvia, viento, inundaciones o sequías, producto del cambio climático que actualmente se presenta. Como ejemplo, los casos extremos que se vivieron en el país con los ciclones Manuel e Ingrid, en específico en el aeropuerto de Acapulco, atestan a la necesidad de adaptación por parte de la infraestructura aeroportuaria. No obstante, las situaciones extremas pueden presentarse potencialmente en todos los aeropuertos del país.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

Para atender esta necesidad es necesario contar con distintos escenarios de riesgo por fenómenos meteorológicos extremos asociados al cambio climático, fundamentado tanto en el peligro, como en la vulnerabilidad de la infraestructura de los aeropuertos de la Red Aeroportaria Nacional, no solamente en los aeropuertos de la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Logros y avances

El área usuaria cuenta con la información recabada en una primera etapa a través de visitas técnicas realizadas en 25 aeropuertos, correspondientes a la Red de Aeropuertos de ASA, así como los aeropuertos en que ASA participa en sociedad.

Los aeropuertos con los que se cuenta información son:

- Aeropuerto Internacional de Cuernavaca,
- Aeropuerto Internacional de Toluca
- Aeropuerto Internacional de Chetumal
- Aeropuerto Internacional de Palenque
- Aeropuerto Internacional de Tuxtla Gutiérrez
- Aeropuerto Internacional de Tepic
- Aeropuerto Intercontinental de Querétaro miércoles
- Aeropuerto Internacional de Campeche
- Aeropuerto Internacional de Ciudad del Carmen
- Aeropuerto Internacional de Uruapan
- Aeropuerto Nacional de Colima
- Aeropuerto Nacional de Tamuín
- Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido
- Aeropuerto Nacional El Tajín
- Aeropuerto Internacional de Matamoros

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

- Aeropuerto Internacional de Nuevo Laredo
- Aeropuerto Nacional Tehuacán
- Aeropuerto Internacional de Ciudad Victoria
- Aeropuerto Internacional de Puebla viernes
- Aeropuerto Internacional de Ciudad Obregón
- Aeropuerto Internacional de Guaymas
- Aeropuerto Internacional de Nogales
- Aeropuerto Gobierno del Estado de Jalapa
- Aeropuerto Internacional de Loreto
- Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México martes

En estos aeropuertos se realizó una evaluación de su vulnerabilidad con base en 7 indicadores fundamentados de las condiciones de falla más comunes de las estructuras, los efectos de la agresividad ambiental sobre los materiales y los programas de mantenimiento de las instalaciones:

- Cantidad y magnitud de fallas
- Erosión de elementos y terreno
- Nivel de daño por corrosión
- Calidad de materiales de construcción y juntas
- Deformación de elementos
- Discontinuidades geométricas
- Programas de trabajos de mantenimiento

Los datos fueron obtenidos a través de visitas técnicas a las instalaciones de los aeropuertos por parte de expertos en ingeniería civil, quienes apoyados en un



FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

cuestionario de tipología de la construcción previamente establecidos (adaptado de CENAPRED, 2016) realizaron un levantamiento de información a partir de las condiciones físicas de las estructuras. Esta metodología permite la detección de fallas estructurales; erosión, corrosión, deformación y discontinuidades a través de la observación.

Se consideraron las estructuras imprescindibles para el correcto funcionamiento operacional del aeropuerto, estos son la estación hidrométrica, sistemas eléctricos, hidráulicos y sanitarios, así como losas, techos, muros, columnas, pistas y cimentaciones. La determinación del estado de los elementos estructurales evaluados será descrita por medio de calificaciones y observaciones establecidas dentro del cuestionario de tipología de construcción, las cuales constituyen el insumo fundamental para a la obtención del Índice de Riesgo.

Esta información se pondrá a disposición del proponente que resulte ganador.

Propósito de la demanda

Contar con la información necesaria para la toma de decisiones sobre medidas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático en la totalidad de los aeropuertos del país.

Para un correcto análisis debe entenderse al riesgo como la suma de diversas variables, entre las que destacan la amenaza o peligro (viabilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente dañino) y la vulnerabilidad de los sistemas expuestos (aspectos sociales y estructurales de los aeropuertos).

Para un mejor análisis, es necesario que el consultor tome en cuenta los datos extremos de los parámetros a analizar (precipitación, radiación, nubosidad,

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

periodo de retorno, etc.) y no solamente los promedios anuales o mensuales, que le permita elaborar un pronóstico de tendencia con base en la información revisada, así como un pronóstico para eventos extremos catastróficos.

Como se expuso en la problemática actual, el estudio deberá de contar con un componente extenso de ingeniería civil, que permita vincular los resultados obtenidos con la infraestructura actual de cada uno de los aeropuertos visitados.

El estudio deberá contar con un componente social sólido, por lo que la integración de índices de vulnerabilidad y el análisis de políticas públicas asociadas al cambio climático y su mitigación deberá ser un componente fundamental.

Asimismo, cada aeropuerto deberá de estudiarse a través de su componente territorial, ya que la situación geoespacial de la infraestructura determina su exposición, aumentando o disminuyendo considerablemente la situación de riesgo de acuerdo a los elementos bióticos, abióticos y sociales de su área de influencia.

Objetivos

Contar con información que permita conocer, factores de riesgo a la infraestructura aeroportuaria nacional, a través del análisis del comportamiento del clima en los últimos 20 años, así como en las proyecciones de clima y eventos extremos para el país como resultado de los efectos del cambio climático.

Es importante mencionar que existe una base de datos geográfica contenida en un servidor PostgreSQL, con datos relacionados a las condiciones físicas del área de influencia de los aeropuertos. Estos datos deberán de emplearse en los análisis propuestos e integrarse mediante la aplicación de modelación geoespacial para el cálculo de riesgo y peligro.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

El estudio deberá de contar con un componente de investigación científica relacionado al comportamiento del clima y la generación de escenarios de cambio climático; para ello deberá de incluir datos de las Estaciones Meteorológicas Automatizadas y las Estaciones Meteorológicas tradicionales así como análisis de precipitación acumulada o anomalías positivas o negativas de acuerdo al fenómeno estudiado. Los resultados deberán de proveer información cuantitativa que pueda ser reproducible a través de modelación de riesgos. En este sentido, deberá de generarse información relacionada a la vulnerabilidad física (estructuras que conforman el aeropuerto) y social a manera de índices para incluirse en la modelación del riesgo final. Los datos sociales recopilados deberán de proveer información suficiente para ofrecer alternativas y enriquecer las conclusiones del estudio.

Para el levantamiento de datos relacionados a la vulnerabilidad social y física, será necesario realizar visitas técnicas a los aeropuertos mencionados, de manera que los resultados presenten información específica y actualizada de los elementos que conforman el análisis solicitado.

Los datos recabados como parte de la vulnerabilidad física (tipología de la construcción) deberán de analizarse en vinculación con los datos de peligro, vulnerabilidad social y exposición de los aeropuertos para garantizar que el diseño de las obras es adecuado y en caso contrario, proponer medidas de mitigación y adaptación ante eventos máximos extraordinarios producto del cambio climático.

Asimismo, el estudio deberá identificar las medidas de adaptación y mitigación que deberán proyectarse en la infraestructura de los aeropuertos de la Red Aeroportuaria Nacional, incluyendo la identificación de programas, políticas e instrumentos de planeación a fin de que se minimice su vulnerabilidad y se mantenga la comunicación de personas y mercancías en caso de desastre, eventos extremos, y condiciones de clima modificadas por efectos del cambio

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

climático. Deberán identificarse tres niveles de riesgo para los aeropuertos: extremo, medio y moderado, en donde moderado no implique obras de adaptación a la infraestructura; medio, cuando el aeropuerto deberá llevar a cabo obras de gran magnitud o cambios significativos en los programas, políticas e instrumentos de planeación; y extremo, cuando el aeropuerto deberá llevar a cabo obras de gran magnitud sumadas a cambios significativos en los programas, políticas e instrumentos de planeación.

Finalmente, los resultados deberán de organizarse para su consulta y presentación en un sistema de mapeo interactivo web a través de servidores de mapas en código abierto.

Justificación

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI, 2014), establece que para que la seguridad operacional de la aviación se mantenga en un nivel aceptable, es necesario llevar a cabo un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos, con el fin de reducir la exposición de las personas a sufrir lesiones o daños de bienes.

Al respecto la Dirección General de Aeronáutica Civil CO DA-04/07 R-1, establece los lineamientos para la construcción, modificación y operación de los aeropuertos a través de una circular de carácter obligatorio en donde se presentan los pasos y normas a seguir para el correcto desarrollo de los proyectos aeronáuticos y de esta manera garantizar la seguridad operacional.

En dicha circular se expone que las entidades federativas deberán establecer los programas de seguridad operacional de los aeropuertos, y deberán exigir al explotador certificado del aeródromo que implemente un sistema de gestión para

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

la defensa donde se identifiquen los peligros que puedan generar riesgos en la operación, se garantice la aplicación de las medidas correctivas necesarias, se prevea la supervisión permanente y evaluación periódica del nivel de protección; y que tenga como meta primordial mejorar continuamente el nivel global de seguridad en sus operaciones (OACI, 2014).

Atendiendo a la problemática del cambio climático—que ha traído como consecuencia el aumento en magnitud y frecuencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos considerados una fuerte amenaza para la Infraestructura Aeroportuaria Nacional—se presenta la necesidad de realizar un adecuado diagnóstico del riesgo, que permita establecer estrategias de prevención de desastres y medidas de adaptación al cambio climático. Para ello es indispensable el conocimiento científico e identificación de los fenómenos (peligros o amenazas) que afectan de acuerdo a una región determinada, además de una estimación de las posibles consecuencias del fenómeno; las cuales dependen de las características físicas de la infraestructura existente, así como de las características socioeconómicas de los asentamientos humanos en el área de análisis (CENAPRED, 2006).

En este sentido, Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), a través del Fondo Sectorial ASA-CONACyT, tiene como finalidad atender demandas específicas de las áreas de la: “Tecnología e infraestructura aeroportuaria”; en particular, la denominada “Identificación de escenarios de riesgo por efectos del cambio climático en la infraestructura de la red aeroportuaria nacional” en el carácter de Investigación Científica Aplicada. El propósito del estudio es contar con datos e información necesarios para la toma de decisiones sobre medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en la red de aeropuertos ASA.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

Productos a entregar

- Diagnóstico de riesgo en la infraestructura aeroportuaria nacional con base en los efectos del cambio climático en el clima y eventos extremos en cada aeropuerto.
- Documento que integre la revisión de la información existente sobre programas e instrumentos de planeación existentes.
- Análisis del clima y tiempo, así como la proyección de clima y eventos extremos a futuro por efectos del cambio climático.
- Elaboración de un índice de peligro por aeropuerto, con base en los resultados del análisis del clima y su representación geoespacial
- Elaboración de un índice de vulnerabilidad social por aeropuerto que permita conocer las condiciones socioeconómicas de la región y permita contextualizar la importancia de la infraestructura para la sociedad.
- Elaboración de un índice de vulnerabilidad física por aeropuerto que permita conocer las condiciones físicas de los elementos estructurales que conforman el aeropuerto.
- Mapas de riesgo en la infraestructura aeroportuaria por efectos del cambio climático identificando si se trata de riesgo extremo, moderado o medio
- Medidas de mitigación en el corto, mediano y largo plazo
- Medidas de adaptación en el corto, mediano y largo plazo

Tiempo de ejecución

12 meses

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

Término de entrega

Como parte del reporte final, el consultor deberá entregar archivos electrónicos con la información de generada en un Sistema de Información Geográfica (SIG), la cual deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- La base de datos deberá estar en un lenguaje de programación de acceso a bases de datos relacionales, que se pueda importar o exportar al formato del Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL, Structured Query Language).
- La información vectorial, las imágenes satelitales y las fotografías aéreas deberán estar georeferenciadas en el Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), así como ubicarse en la zona correspondiente, con el sistema de referencia WGS-84 (World Geodetic System 1984).
- La información vectorial deberá entregarse en un formato de archivo informático .dwg (archivo de formato base para los productos Autodesk) y en formato ESRI Shapefile (formato vectorial de almacenamiento digital desarrollado por la compañía ESRI).
- La información vectorial deberá estar ligada a una base de datos con su respectivo diccionario de datos que contemple las características lógicas de los datos que se van a utilizar incluyendo nombre, descripción, alias, contenido, organización, el significado del dato en el contexto de la aplicación, la composición del dato y los valores que el dato puede tomar, etc.
- Los nombres de los archivos, de las capas, así como los nombres de los campos de la base de datos deberán acordarse con la Gerencia de Protección Ambiental.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

- La información vectorial deberá construirse en software legal. En caso de que se utilice un software no concluido en MS Office o AutoCAD, el consultor deberá entregar dos licencias a ASA para poder utilizar la paquetería que le permita visualizar los documentos.
- Las imágenes satelitales y las fotografías aéreas deberán ser digitales y estar en uno de los siguientes formatos:
 - JPEG File Interchange Format (*.jpg, *.jpeg)
 - Portable Network Graphics file (*.png)
 - Tagged Image File Format (*.tif, *.tiff)
 - Windows Bitmap (*.bmp)

El formato para las citas bibliográficas y la literatura consultada será el de la Asociación Americana de Psicología (APA).

Contactos para consulta

NOMBRE	CARGO	CORREO	TELEFONO
Roberto López Izquierdo	Jefe de Área de Protección Ambiental en Aeropuertos de la Gerencia de Protección Ambiental	rlopezi@asa.gob.mx	51331000 Ext. 2532 y 2989



FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO
AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

2. DISEÑO Y DESARROLLO DE PROTOTIPO FUNCIONAL DE UNA TORRE DE CONTROL MÓVIL PARA LA GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO EN ZONAS DE EMERGENCIAS PROVOCADAS POR DESASTRES NATURALES

Antecedentes

Los aeropuertos son las terminales en tierra donde se inician y concluyen los viajes de transporte aéreo en aeronaves. Las funciones de los aeropuertos son varias, entre ellas el aterrizaje y despegue de aeronaves, embarque y desembarque de pasajeros, equipajes y mercancías, reabastecimiento de combustible y mantenimiento de aeronaves, así como lugar de estacionamiento para aquellas que no están en servicio. Los aeropuertos sirven para aviación militar, aviación comercial o aviación general.

La infraestructura aeroportuaria nacional está compuesta por 85 aeropuertos, de los cuales 59 están clasificados como internacionales y 26 nacionales, además de estos existen alrededor de 1300 aeródromos.

Por su ubicación geográfica México es uno de los países donde los fenómenos naturales de alto impacto se han desatado con gran fuerza e intensidad en los últimos años.

Por citar algunos ejemplos podemos enlistar los siguientes:

✓ **Huracán Wilma**

Estados afectados: Quintana Roo, Yucatán, Chiapas y Tabasco

Fecha : 21 Octubre de 2005

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

Intensidad: Categoría V – 300km/hr

Daños: 1,752 millones de dólares , 1 millón de damnificados , 8 muertos

Causas: Es el huracán más intenso registrado en el Atlántico y el décimo ciclón tropical más intenso registrado en todo el mundo.

✓ **Huracán Ingrid – Huracán Manuel**

Dónde: Océano Pacífico (Guerrero) ,Golfo de México (Veracruz e Hidalgo)

Fecha: 15 al 17 de septiembre de 2013

Intensidad: Huracán Manuel – Categoría II (120km/hr) , Huracán Ingrid 130 Km/hr

Daños: 200 mil damnificados, 157 muertos en total a su paso por México

Causas: Dos fenómenos meteorológicos impactaron en un mismo día por el Golfo de México y Océano Pacífico.

El Aeropuerto Internacional “General Juan N. Álvarez” de Acapulco que fuera afectado en su infraestructura –plataforma, edificio terminal, y estacionamiento por las inundaciones, pudo reanudar al 100% sus operaciones a los 6 días posteriores al paso del huracán.

En esta emergencia SEDENA Y SEMAR desplegaron alrededor de 2,170 efectivos, para colocar 42 refugios, dos cocinas comunitarias, se repartieron más de 143 mil despensas, y se desalojó a más de 43,800 personas.

La SCT restableció al 100% el servicio de telecomunicaciones de Acapulco en 8 días, además de ofrecer el servicio gratuito de casetas telefónicas.

Se instaló un puente aéreo en la base militar de Pie de la Cuesta en Acapulco, con el cual se pudo ayudar alrededor de 100 mil turistas a través de 28 vuelos que permitieron el traslado de 3 mil 108 personas, 9 vuelos a cargo de SEDENA, cinco a cargo de SEMAR y el resto por las diferentes aerolíneas comerciales.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

✓ Huracán Odile

Estados afectados: Península de Baja California, Sinaloa , Nayarit y Jalisco.

Fecha: 10-17 Septiembre de 2014

Intensidad : Categoría III – Tormenta Tropical (260 km/hr – 120 km/hr)

Daños: 30,000 Turistas afectados, 11 mil evacuados, 239,200 usuarios afectados sin servicio eléctrico (92% población), 12 mil millones de pesos perdidos.

Para esta contingencia el Gobierno Federal puso en marcha aeronaves Casa-295 de la Fuerza Aérea Mexicana para transportar a más de 200 personas a la CDMX, en el puente aéreo se utilizaron además de los aviones de la fuerza aérea, aviones de líneas comerciales como Aeroméxico con 4 vuelos. Los afectados fueron trasladados a Tijuana, Mazatlán y CDMX, la policía Federal mandó 140 elementos de las Divisiones de Gendarmería, Fuerzas Federales, Paramédicos de la Unidad de Rescate y Auxilio Social (URAS), integrantes del Plan DN-III, aproximadamente 120 elementos, abordaron un avión Boeing 727 y fueron trasladados a las zonas afectadas con diez plantas generadoras de electricidad, equipo de radiocomunicación, una antena parabólica y herramienta de trabajo. 18 vuelos en el puente aéreo transportaron a más de 640 turistas por parte de SEDENA, Protección Civil apoyó con 30 vuelos trasportando a más 3,360 de turistas.

Estos fenómenos han causado que por tiempo prologando se alargue la normalización de muchos servicios, entre ellos el del control y tránsito aéreo, prioritario para controlar y coordinar el ascenso y descenso de aeronaves.

Sin duda ante estas situaciones se vuelve fundamental restablecer los servicios y ayudas que puedan minimizar los impactos en la población y los Aeropuertos son fundamentales para establecer puentes aéreos para llevar ayuda humanitaria o la evacuación de la población.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

Problemática

Ante una situación provocada por un desastre natural, las comunicaciones y operaciones de un aeropuerto se pueden ver interrumpidas, lo que dificulta el arribo y salida de aeronaves, de igual manera se pueden presentar problemas con el manejo y tránsito aéreo, situación que tiene consecuencias importantes cuando se trata de ayudar a la población mexicana.

Actualmente no se cuenta con un equipo que pueda sustituir temporalmente a una torre de control ante una situación de emergencia.

Logros y avances

Se lograría tener un equipo versátil para ser utilizado en cualquier tipo de terreno y que pueda ser trasladado con antelación a las zonas donde se prevean impactos meteorológicos importantes, a fin de que se ponga en funcionamiento en el menor tiempo posible.

Propósito de la demanda

Contar con una herramienta de apoyo traducida en una unidad capaz de circular en todo terreno que cuente con el equipamiento de última tecnología que pueda sustituir temporalmente las funciones de una torre de control para el manejo del tránsito aéreo hasta que se restablezcan las operaciones en su totalidad en un aeropuerto.

Cuyas funciones serán primordialmente, las de prevenir colisiones entre aeronaves, prevenir colisiones entre aeronaves y obstrucciones del área, tales como serranías, antenas, edificios, etc.; agilizar y mantener un flujo ordenado de tráfico aéreo, proporcionar consejos e información útil para la segura y eficaz conducta de los vuelos.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

Notificar a las organizaciones apropiadas con respecto al avión en necesidad de búsqueda y rescate (Search and Rescue), y ayudar a tales organizaciones como sea requerido.

Objetivos

Al final le desarrollo se tiene por objetivo contar con un prototipo de una torre de control móvil que cuente con todos los elementos tecnológicos indispensables para que pueda transmitir información desde tierra a las aeronaves para facilitar así el tránsito aéreo en una situación de contingencia.

Justificación

Tener una unidad especializada única a nivel nacional para el manejo y control de tránsito aéreo que pueda ser operada en zonas de contingencia y así establecer con mayor precisión el ascenso y descenso de aeronaves aun en zonas alejadas de un aeropuerto.

Productos a entregar

- Vehículo todo terreno de cabina sencilla comercial que proporcione una alternativa para circular sobre todo terreno; que pueda ser transportado por aviones militares de carga tipo C295 o helicópteros MI de las fuerzas armadas, adecuado para implementarle una carrocería la cual estará sometida a esfuerzos mecánicos importantes.
- Cabina de mando y control, capaz de elevarse 12 m sobre el nivel de piso, la cual deberá de estar diseñada con materiales resistentes y ligeros.
- Se priorizará sobre todas las cosa la seguridad de los operadores.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

- El sistema de ascenso y descenso de la cabina deberá de contar con elementos redundantes para que pueda ser utilizado en caso emergencia.
- Espacio en cabina para dos operadores.
- Estabilizadores móviles y retráctiles que tengan la función de conservar siempre en un estado horizontal la cabina de control y mando.
- Elementos que ayuden en la estabilidad de la cabina de mando una vez desplegada.
- Visibilidad periférica de la cabina de control con vidrios en bronce o verdes
- Aislamientos térmico y acústico en cabina
- Acabados antirreflejos
- Iluminación en cabina y periférica.
- Se deberán utilizar materiales retardantes a la flama.
- Estación meteorológica digital que cuente con por lo menos anemómetro, termómetro, higrómetro, barómetro y pluviómetro, montada en mástil.
- Equipos de cómputo con capacidad para trabajar con los softwares necesarios para la operación de tránsito aéreo
- Generador eléctrico que pueda abastecer por lo menos 96 horas continuas el sistema.
- Elementos de visualización periférica alta definición y recomendablemente de visión termográfica.
- Escaleras de acceso retráctiles
- Se deberá de considerar la adecuación del clima en cabina para trabajar en un ambiente óptimo.
- Espacios de trabajo diseñados con parámetros ergonómicos y antropométricos para la población latinoamericana.
- 4 transreceptores VHF de al menos 10 watts de potencia
- Pistola de luces inalámbrica.
- Internet satelital de alta velocidad.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

- Dimensiones generales de la unidad para el libre tránsito de vía.
- Deberá de alinearse con las recomendaciones emitidas por la OACI para los vehículos automotor que estén dentro de las áreas operacionales.
- Deberán de contemplarse en todo momento los Anexos 10 y 11 de OACI correspondientes a comunicación del tránsito aéreo.
- Los equipos de comunicación deberán de cubrir por lo menos 10 millas a la redonda de donde sea ubicada la torre de control.
- La construcción y fabricación del habitáculo destinado para la cabina de control deberá ser sometido virtual y físicamente a esfuerzos mecánicos, con la finalidad de evitar futuras fracturas en su diseño.
- Los sellos, empaques, soldaduras, etc. que tengan que ser implementados en su diseño deberán de garantizar que no se presentarán filtraciones

Tiempo de ejecución

15 meses

Término de entrega

- Deberá de entregarse un prototipo funcional que cumpla en su totalidad con las especificaciones y equipo necesario para desempeñar las tareas de control de tráfico aéreo en una situación de emergencia.
- Manuales de uso y operación del prototipo
- Memoria de diseño e historial de pruebas en campo.
- Especificaciones técnicas.
- Lista de materiales y componentes.
- Posibles fallas y su posible solución.
- Dibujo del producto.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

- Maqueta a escala para visualización física.
- Planos de fabricación en CAD y PDF.
- Plan de fabricación y mantenimiento.
- El prototipo se entregará en el Aeropuerto que ASA designe.
- Deberá de estar incluida la capacitación al personal que ASA designe para la operación y mantenimiento del prototipo.
- Por tratarse de una unidad móvil e independiente, deberán de considerarse los trámites y licencias correspondientes para cumplir con dicho fin.
- El desarrollador deberá de contar con soporte técnico a nivel nacional así como el refaccionamiento disponible por los próximos 5 años una vez concluido el prototipo.

Contactos para consulta

NOMBRE	CARGO	CORREO	TELEFONO
Julio Vivanco Alvarado.	Gerente de Innovación y Desarrollo Tecnológico	jvivancoa@asa.gob.mx	Tel 5133 10 00 Ext. 2681
LDI. Diego Durán Oviedo	Jefe de área de Investigación y Desarrollo Tecnológico	ddurano@asa.gob.mx	Tel. 5133 1000 Ext. 2614

**FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO
AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA**

**3. DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPO PORTÁTIL PARA PROCESOS
DE CARGA Y DESCARGA DE COMBUSTIBLE DE AVIACIÓN EN
SITUACIONES DE EMERGENCIA.**

Antecedentes

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), actualmente cuenta con 60 estaciones de combustibles y un punto de suministro, Algunas de las Estaciones de Combustibles operan 24 horas seguidas principalmente en los procesos de carga de autotanques y descarga de combustible para llenado de tanques de almacenamiento.

Estos procesos muchas veces se ven interrumpidos por fallas internas y en muchos de los casos son externas a ASA, como son cortes en el suministro de electricidad, así como sucesos naturales (p.ej. huracanes o terremotos) y sociales (p.ej. manifestaciones sociales) que afectan la operación normal de estas actividades.

Debido a que es prioritario dar continuidad al servicio de suministro de combustible de aviación, se requiere una solución que permita continuar la carga de combustible a los autotanques de ASA y la descarga de combustible de los autotanques de las empresas a las cuales les compra producto el Organismo.

Asimismo, existen eventualidades que son externas al Organismo que implica una situación atípica de demanda la cual tiene una temporalidad corta, como por ejemplo Reuniones del Gobierno, lo cual implica que en ciertas ocasiones la

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

Estación de la localidad sede del evento, no tenga la infraestructura necesaria para atender dicha demanda.

Problemática

Interrupción en los procesos de carga y descarga de combustible de aviación en los autotanques y tanques de almacenamiento de ASA respectivamente, por causas meteorológicas, sociales o en su caso un incremento de la operación mayor a la capacidad instalada para descarga y carga.

Ejemplo 1

Huracán Manuel en costas de Guerrero, Aeropuerto de Acapulco, se requirió un equipo de estas magnitudes para descargar producto directo de buque a pipas o autotanques y dar servicio en un aeropuerto militar para poder generar el puente aéreo y permitir la extracción de turistas, así como la atención de damnificados.

Ejemplo 2

Huracán Odile, en costas de Baja California, Aeropuerto de San José, se requirió un equipo que pudiera dar atención inmediata a la carga y descarga de combustible a aeronaves para iniciar el puente aéreo, sin embargo se tuvo que dar mantenimiento a los sistemas eléctricos ya que se encontraban llenos de humedad y agua,

Logros y avances

No Aplica toda vez que es un proyecto nuevo.

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

Propósito de la demanda

Atender la problemática actual en la que por fallas en las líneas de proceso de carga y descarga de combustible de aviación, sucesos naturales o eventos externos a ASA, las operaciones se ven interrumpidas o rebasadas en la capacidad de servicio instalada en las Estaciones generando demoras o en su caso cancelaciones de los servicios de suministro de combustible de aviación.

Objetivos

Desarrollar un equipo portátil y autónomo que permita realizar los procesos de carga o descarga de combustible de aviación (turbosina) en los diferentes escenarios de operación que tiene el Organismo considerando los controles de seguridad y calidad del producto.

Justificación

Atender la problemática actual en la que por fallas en las líneas de proceso de carga y descarga de combustible de aviación, sucesos naturales, demanda atípica o eventos externos a ASA, las operaciones se ven interrumpidas generando demoras o en su caso cancelaciones de los servicios de suministro de combustible de aviación.

Productos a entregar

Se requiere el diseño y desarrollo de un prototipo portátil móvil y con alimentación autónoma que permitan realizar los procesos de carga o descarga de combustible de aviación (únicamente turbosina), mediante los siguientes procesos: filtrado

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

(separador y coalescente), bombeo, medición e interconexión a los diferentes tipos de equipos, tanques de almacenamiento, autotanque, pipa o buque tanque.

Este equipo deberá de ser de fácil montaje y transportación terrestre a fin de que se trasladen a las Estaciones de Combustibles. El equipamiento que conforme esta solución deberá de ser de fabricantes que tengan distribuidores a nivel nacional y que estos puedan ofrecer refaccionamiento y servicios de mantenimiento por lo menos 5 años con respecto a la fecha de entrega al Organismo.

Los equipos deberán de considerar las siguientes premisas:

- El prototipo deberá ser para turbosina.
- Para su transportación, debe de ser montado en un remolque o en un chasis cabina, sin embargo el equipo deberá tener la facilidad de colocarse en las áreas de carga y descarga. Se debe incluir todo el anclaje y medios de sujeción requeridos para su transportación, manejo y maniobras.
- Es importante mencionar que se pueden recibir propuestas donde el prototipo sea viable transportarlo por vía aérea (si es que el participante técnica y normativamente lo sustenta), sin embargo, lo mínimo que debe cumplir éste es una transportación terrestre.
- Deberá de contar con mangueras para su interconexión a los diferentes equipos, así como adaptadores para su fácil conexión, como cople API, válvula API, conexiones rápidas macho hembra, entre otras, además de carretes, gabinetes y dispositivos para contener estas mangueras y conexiones.
- Deberá de permitir un flujo de 1,200 litros por minuto a la descarga y 600 litros por minuto a la carga. Asimismo, debe considerar la posibilidad de



FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

escalamiento posterior para permitir un flujo mayor de ser necesario posteriormente por el Organismo.

- Cada equipo debe contar con su sistema que le permita tener autonomía en su total operación de acuerdo a su diseño (eléctrico, neumático, electrónica, metrológico, entre otros).
- El equipo instalado deberá estar diseñado para agua y polvo clasificación mínima IP65, además de las instalaciones a prueba de explosión de acuerdo a norma.
- Deberá de tener la capacidad de descargar un tonel.
- El sistema de medición deberá de contar con su propio sistema de control de inventarios de acuerdo al actual sistema que tiene ASA, este deberá de tener enlace con el actual sistema de registro de operaciones con el que cuenta el Organismo (SCCP – Atio FuelGate®) debiéndose conectar vía inalámbrica al sistema de medición del prototipo, para lo que se deberán de instalar los componentes necesarios y adecuar el actual sistema para la recepción de esta información, actualmente ASA cuenta con registradores electrónicos Veeder Root o Liquid Control, por lo que en caso de usar este último tendrá que considerar las adecuaciones para comunicarse al sistema de registro de operaciones. Asimismo, se debe considerar que en una contingencia, sobre todo de índole natural, no se dispone de medios inalámbricos para transmitir la información por lo que se debe considerar algún medio para extraer los datos y poder ser subidos manualmente a los sistemas de registro y control de inventario según corresponda que tiene ASA.
- El sistema deberá tener la capacidad de registrar todas hasta 100 operaciones como mínimo que realice el equipo sin necesidad de que se use algún sistema externo que envíe la información a los sistemas de registro y control de inventario de ASA.



FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

- La medición de flujo podrá ser con medidores de desplazamiento positivo, másico o ultrasonido.
- El equipo debe tener autonomía eléctrica y poder ser conectado a una toma eléctrica disponible en la Estación cuando esto sea posible.
- Este equipo podrá permitir las siguientes opciones:
 - Buque – autotanque.
 - Buque – pipa.
 - Autotanque – líneas de tanques de almacenamiento.
 - Pipa –Autotanque.
 - Pipa- líneas de tanques de almacenamiento.
 - Autotanque –líneas de tanques de almacenamiento.
- En caso de que para la interconexión a las líneas de tanques de almacenamiento se tenga que hacer alguna adecuación al manifold de entrada, el participante deberá considerar hacerla en las siguientes estaciones como prueba: Cancún, México, Puerto Vallarta y San José del Cabo.
- Ya que el equipo se transportara por toda la Republica deberá de contar con las licencias de transportación, placas, permisos, verificaciones que requiera la normatividad pertinente.

Para el diseño de los equipos prototipos se deberán de considerar las diversas normas asociadas al manejo de combustible de aviación como son:

- Energy Institute
- JIG 1,2,4
- American Petroleum Institute
- ASME
- ASTM
- UL

FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA

- NOM-EM-003-ASEA-2016 (o la definitiva que la sustituya)
- Disposiciones Generales de Medición (RES/811/2015)
- NFPA, entre otras.

Asimismo, se debe considerar que la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) está emitiendo normatividad, disposiciones y lineamientos que los participantes deberán considerar tanto para la propuesta como durante el tiempo de ejecución ya que es de suma importancia que los productos finales cumplan y estén avalados por estos entes reguladores. Asimismo, se debe considerar la aprobación por la Dirección General de Aviación Civil en caso de ser aplicable.

Adicionalmente, se deberá de realizar un levantamiento en las principales estaciones de combustibles de ASA para identificar las necesidades de operación y diseño de estos equipos.

Tiempo de ejecución

24 meses

Término de entrega

El equipo deberá ser entregado en Oficinas Generales de ASA y deberán incluir la capacitación del personal de ASA para su operación y mantenimiento, así como los procedimientos de operación mantenimiento e inspección para ASA de acuerdo a su sistema de gestión de calidad. Asimismo, debe contener cualquier accesorio necesario para la fácil transportación y manejo del mismo, memoria técnica (planos, diagramas, especificaciones, entre otras), y garantías de por lo menos 12 meses a partir de la recepción formal por parte de ASA de todos los



**FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO
AEROPORTUARIO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA**

componentes y en general del equipo lo cual debe incluir por lo menos un año de soporte técnico.

Contactos para consulta

NOMBRE	CARGO	CORREO	TELEFONO
José Daniel Peña Benitez	Supervisor del Proyecto	dpenab@asa.gob.mx	51331000 x1680
Héctor Manuel Velazquez Mejía	Líder de Proyecto	hmvelazquezm@asa.gob.mx	51331000 x 2979