
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL
ESPACIO AÉREO MEXICANO

**LIBRO BLANCO DE LA
INFRAESTRUCTURA PARA LA NAVEGACIÓN Y
CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO**

Octubre de 2012

ÍNDICE

	PÁG.
1. CARÁTULA DE PRESENTACIÓN	2
2. FUNDAMENTO LEGAL Y OBJETIVO DEL LIBRO BLANCO	4
3. ANTECEDENTES.....	5
4. MARCO NORMATIVO APLICABLE A LAS ACCIONES REALIZADAS.....	7
5. VINCULACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN CON EL PND Y PROGRAMA SECTORIAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES 2007-2012.	17
6. SÍNTESIS EJECUTIVA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN	19
7. ACCIONES REALIZADAS:	36
8. SEGUIMIENTO Y CONTROL	46
8.1. INFORMES DE AVANCE Y SITUACIÓN	46
8.2. INFORME DE AUDITORIAS Y SEGUIMIENTO DE OBSERVACIONES	46
9. RESULTADOS Y BENEFICIOS ALCANZADOS.....	50
9.1 RESULTADOS DE INDICADORES DE LAS CUENTAS DE LA HACIENDA PÚBLICA FEDERAL DE 2007 AL 2011	50
9.2 COMPARATIVO DE OPERACIONES ANUALES POR GERENCIA REGIONAL 2007- 2011.....	53
9.3 CERTIFICACIÓN DE CALIDAD ISO 2001:2008.....	57
10. INFORME FINAL DEL DIRECTOR GENERAL	58
11. GLOSARIO DE TÉRMINOS	60
12. RELACIÓN DE ANEXOS	64

1. CARÁTULA DE PRESENTACIÓN

Concepto	Descripción
Nombre:	INFRAESTRUCTURA PARA LA NAVEGACIÓN Y CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO
Objetivo:	Los objetivos y estrategias primordiales del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes, fueron ampliar la cobertura y mejorar la calidad de la infraestructura y los servicios para la navegación y el control del tránsito aéreo, homologando la calidad del servicio con la de Estados Unidos de América y Canadá; cumpliendo con el Sistema CNS/ATM; complementando y actualizando la infraestructura que apoya los servicios de tránsito aéreo, lo anterior con radares modernos de tecnología monopulso, sistemas de comunicación digital y radioayudas de última tecnología, y alcanzando los estándares internacionales de servicio y sustentabilidad, para cubrir el espacio aéreo superior e inferior en su totalidad.

Características generales

Período de vigencia que se documenta.	Diciembre 2006 a septiembre 2012
Ubicación geográfica.	Nacional
Principales características técnicas.	Inversión, modernización y ampliación de la infraestructura de los servicios para la navegación y control de tránsito aéreo.
Unidades administrativas participantes.	• Dirección General ○ Dirección de Sistemas Organizacionales • Dirección General Adjunta de Finanzas ○ Dirección de Presupuesto y Contabilidad • Dirección General Adjunta de Administración ○ Dirección de Recursos Materiales • Dirección General Adjunta Técnica ○ Dirección de Sistemas Digitales Aeronáuticos ○ Dirección de Ingeniería • Dirección General Adjunta de Tránsito Aéreo ○ Dirección de Tránsito Aéreo

2. FUNDAMENTO LEGAL Y OBJETIVO DEL LIBRO BLANCO

FUNDAMENTO LEGAL

- “Decreto para Realizar la Entrega-Recepción del Informe de los Asuntos a cargo de los Servidores Públicos y de los Recursos que tengan asignados al momento de separarse de su Empleo, Cargo o Comisión”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 Septiembre de 2005.
- “Acuerdo que establece las Disposiciones que deberán observar los Servidores Públicos al separarse de su Empleo, Cargo o Comisión, para realizar la Entrega-Recepción del Informe de los asuntos a su cargo y de los Recursos que tengan asignados”, publicado en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 13 de Octubre de 2005.
- “Lineamientos para la Elaboración e Integración de Libros Blancos y de Memorias Documentales” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de octubre de 2011.
- “Acuerdo para la Rendición de Cuentas de la Administración Pública Federal 2006-2012”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 Diciembre de 2011.
- “Lineamientos para la Formulación del Informe de Rendición de Cuentas de la Administración Pública Federal 2006-2012”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de Enero de 2012.

OBJETIVO DEL LIBRO BLANCO

La elaboración del presente Libro Blanco es con el propósito de transparentar la adquisición de los proyectos de inversión correspondientes a Sistema Radar, Sistema de Procesamiento de Datos Radar, Radioayudas y Sistemas de Comunicaciones que impactan en el desarrollo de la actividad aeronáutica del país, en la seguridad, regularidad y confiabilidad de los vuelos que se generan por los usuarios nacionales e internacionales en el espacio aéreo mexicano.

3. ANTECEDENTES

Cuando aparece el transporte aéreo, la humanidad lo vislumbra como símbolo de la modernidad. Los beneficios que ofrece este modo de traslado proporcionan el poder de desplazamiento, acercando grandes distancias de forma rápida y segura. Desde sus inicios, el desarrollo aeronáutico ha sostenido un ritmo vertiginoso, convirtiéndose en el medio más rápido y eficiente del mundo contemporáneo.

La posición del subsector aéreo en nuestro país, tiene un carácter estratégico para la integración nacional, para el turismo y para el comercio nacional e internacional con un impacto de alto valor económico. A la par de este crecimiento, los Servicios de Ayuda para la Navegación Aérea es uno de los elementos indispensables que contribuyen al desarrollo de la aviación, vigilando que los flujos de aeronaves en el espacio aéreo nacional sean llevados a cabo de manera ordenada, continua y sobre todo segura.

Una de las claves para mantener la vitalidad de la aviación civil, es garantizar un sistema de navegación aérea seguro y eficiente, por lo cual se requiere que los Sistemas para el Control de Tránsito Aéreo se mantengan siempre a la vanguardia, desarrollándose paralelamente a los equipos de aviónica y navegación abordo de las aeronaves. De este modo, SENEAM cumple con los estándares internacionales y con las recomendaciones que dicta la OACI del cual México es un estado contratante a través de la firma del Convenio Sobre Aviación Civil en el año de 1944.

Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM) es un Órgano Desconcentrado dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, creado por acuerdo presidencial el 4 de octubre de 1978 que proporciona servicios de ayuda a la navegación aérea con seguridad, fluidez y orden en el espacio aéreo mexicano, garantizando calidad y eficiencia conforme a la normatividad nacional e internacional aplicable.

Nuestros valores como Órgano Desconcentrado es trabajar con orientación a resultados, creatividad, innovación, respeto y lealtad institucional, desarrollo humano, responsabilidad, confianza y compromiso hacia nuestra institución, y principalmente la disposición para asimilar el impacto tecnológico optimizando la calidad de los servicios con los recursos asignados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En este sentido, SENEAM tiene como misión garantizar a través de servicios a la navegación, el transporte seguro y eficiente de personas y bienes en el espacio aéreo mexicano, con la visión de adoptar y establecer oportuna y eficientemente la infraestructura y técnicas innovadoras en la prestación de los servicios a la navegación aérea, acorde al desarrollo de la aviación. Asimismo SENEAM es catalogado como

Instancia de Seguridad Nacional, por lo que sus acciones y políticas siempre tendrán como propósito preservar la Seguridad Nacional.

La sustitución y modernización de los Sistemas de Control de Tránsito Aéreo se basan principalmente en las necesidades operativas que permitan a los Controladores de Tránsito Aéreo desarrollar sus funciones de una forma más precisa y garantizar la seguridad mediante el diálogo continuo con los equipos de abordaje de las aeronaves conociendo así con exactitud su posición en todo momento.

Con la adquisición de los sistemas de procesamiento RADAR y Plan de Vuelo, el Controlador de Tránsito Aéreo de SENEAM, dispone de herramientas tales como: alertas a corto, mediano y largo plazo, que facilitan la visualización de posibles conflictos entre aeronaves; eliminación del uso de tiras de progreso de vuelo de papel por tiras electrónicas que contienen toda la información que se requiere para controlar a las aeronaves con mayor eficacia; procesamiento y ubicación de coordenadas, lo cual permite realizar una navegación autónoma, requerida para satisfacer las necesidades de la aviación contemporánea.

Funciones como las anteriormente descritas y en general, aumentan en todo momento la conciencia situacional de las actividades que está realizando el Controlador de Tránsito Aéreo operando el Sistema. Todo ello implica una mejora al sistema de gestión de la seguridad operacional.

4. MARCO NORMATIVO APLICABLE A LAS ACCIONES REALIZADAS.

A continuación se enlista de manera enunciativa más no limitativa, las principales leyes aplicables para el desarrollo de programa:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
D.O. 1917/II/05 y sus reformas

LEYES

- Ley de Vías Generales de Comunicación D.O.F. 1940/II/19 y sus reformas.
- Ley Federal de Derechos D.O.F. 1981 /XII/31 y sus reformas.
- Ley de Aviación Civil D.O.F. 1995/V/12 y sus reformas.
- Ley Federal de Telecomunicaciones D.O.F. 1995/VI/07 y sus reformas.
- Ley de Aeropuertos D.O.F. 1995/XII/22 y sus reformas.
- Ley de Seguridad Nacional D.O.F. 2005/I/31 y sus reformas.

CONVENIOS INTERNACIONALES

- Convenio de Varsovia, 1929 (aeronáutica) D.O.F. 1934/II/22 y sus reformas.
- Convenio Provisional de Aviación Civil Internacional y sus Anexos D.O.F. 1946/IX/12.
- Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República del Ecuador D.O.F. 1997/I/06.
- Convenio Modificatorio a las Bases de Colaboración que, en el marco de la Ley de Seguridad Nacional, celebran el Titular de la Secretaría de Gobernación, en su carácter de Secretario Ejecutivo del Consejo de Seguridad Nacional y el Titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes D.O.F. 2008/V/27.

REGLAMENTOS

- Reglamento para la Expedición de Prioridades en los Transportes Aéreos D.O.F. 1943/VI/22.
- Reglamento de Operación de Aeronaves Civiles D.O.F. 1950/XI/22 y sus reformas.
- Reglamento de Telecomunicaciones Aeronáuticas y Radio-Ayudas para la Navegación Aérea D.O.F. 1950/XI/25 y sus reformas.
- Reglamento para Búsqueda, Salvamento e Investigaciones de Accidentes Aéreos D.O.F. 1950/XI/28 y sus reformas.
- Reglamento del Servicio Meteorológico Aeronáutico D.O.F. 1950/XII/01.
- Reglamento de las Escuelas Técnicas de Aeronáutica D.O.F. 1951/X/11.
- Reglamento de Certificados de Aptitud para el Manejo de Estaciones Radioeléctricas Civiles y su Anexo D.O.F. 1953/X/05.

- Reglamento Interno de la Comisión Nacional de Facilitación del Transporte Aéreo Internacional D.O.F. 1955/I/20.
- Reglamento que Norma las Actividades de los Peritos en Telecomunicaciones D.O.F. 1972/XII/20.
- Reglamento de Tránsito Aéreo D.O.F. 1975/VII/30.
- Reglamento de Tránsito Aéreo, Reglas y Procedimientos de Radar D.O.F. 1979/VII/31.
- Reglamento Sobre la Inspección, Seguridad y Policía de la Navegación Aérea Civil D.O.F. 1979/XI/16
- Reglamento de la Comisión Técnica Consultiva de Vías Generales de Comunicación D.O.F. 1984/VIII/03.
- Reglamento de Telecomunicaciones D.O.F. 1990/X/29.
- Reglamento de la Ley de Aviación Civil D.O.F. 1998/XII/07 y sus reformas.
- Reglamento de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización D.O.F. 1999/I/14.
- Reglamento de la Ley de Aeropuertos D.O.F. 2000/II/17 y sus reformas.
- Reglamento para la expedición de permisos, licencias y certificados de capacidad del personal técnico aeronáutico D.O.F. 2004/VI/24 y sus reformas.

DECRETOS

- Decreto por el cual se promulga el Convenio Iberoamericano de Navegación Aérea, concertado entre México y varias naciones D.O.F. 1928/IV/14.
- Decreto por el cual se promulga la Convención sobre Aviación Comercial, celebrada entre México y varias naciones D.O.F. 1929/VI/03.
- Decreto por el que se promulga el Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Países Bajos D.O.F. 1962/VII/02 y sus reformas.
- Decreto por el que se promulga el Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América D.O.F. 1962/VII/02.
- Decreto por el que se promulga el texto del Convenio sobre Transportes Aéreos celebrado entre los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de Canadá D.O.F. 1964/VII/06.
- Decreto por el que se aprueba el Convenio sobre Transportes Aéreos entre los Estados Unidos Mexicanos y el Reino Belga, suscrito en esta capital, el 21 de octubre de 1965 D.O.F. 1966/I/05.
- Decreto por el que se promulga el Convenio sobre Transportes Aéreos entre los Estados Unidos Mexicanos y Suiza D.O.F. 1968/II/27 y sus reformas.
- Decreto por el que se promulga el texto del Convenio sobre Transportes Aéreos entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de Federal de Alemania D.O.F. 1970/III/07.

- Decreto por el que se promulga el texto del Convenio sobre Transportes Aéreos entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Costa Rica D.O.F. 1970/IV/03.
- Decreto por el que se promulga el Convenio sobre Transportes Aéreos entre los Estados Unidos Mexicanos y el Reino de Dinamarca D.O.F. 1971/III/05.
- Decreto por el que se promulga el Convenio sobre Transportes Aéreos entre los Estados Unidos Mexicanos y el Reino de Noruega D.O.F. 1971/III/06.
- Decreto por el que se promulga el Convenio sobre Transportes Aéreos entre los Estados Unidos Mexicanos y el Reino Suecia D.O.F. 1971/III/08.
- Decreto por el que se promulga el Convenio sobre Transportes Aéreos entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de Brasil D.O.F. 1971/III/09.
- Decreto por el que se aprueba el Convenio para la represión del apoderamiento ilícito de Aeronaves hecho en la Haya, el 16 de diciembre de 1970 D.O.F. 1972/I/13.
- Decreto de promulgación del Convenio sobre Transportes Aéreos entre los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Estado de Israel D.O.F. 1977/II/17.
- Decreto por el que se aprueba el Protocolo relativo al texto auténtico cuadrilingue del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago 1944), firmado en Montreal el día treinta del mes de septiembre del año de mil novecientos setenta y siete D.O.F. 1979/I/30.
- Decreto de Promulgación del Protocolo Relativo a una Enmienda al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, adoptado en la Ciudad de Montreal, Canadá D.O.F. 1987/VIII/25.
- Decreto de promulgación del Convenio sobre transporte aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, y el Gobierno de la República de Venezuela, firmado en la Ciudad de México, el día 30 de julio de 1987 D.O.F. 1988/III/17.
- Decreto por el que se aprueba el Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte sobre Servicios aéreos, firmado en la Ciudad de México, D.F., el 18 de noviembre de 1988. D.O.F. 1989/V/31.
- Decreto por el que se aprueba el Convenio sobre Servicios Aéreos entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Corea, suscrito en Seúl, Corea, el 21 de julio de 1988 D.O.F. 1989/I/27.
- Decreto promulgatorio del Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República Federativa Checa y Eslovaca D.O.F. 1991/III/26.
- Decreto promulgatorio del Convenio sobre Servicios Aéreos entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Singapur D.O.F. 1991/III/13.
- Decreto por el que se aprueba el Acuerdo por el que se prorroga y modifica el Convenio sobre transportes aéreos entre el Gobierno de los Estados Unidos

Mexicanos y el Gobierno de la República Italiana, del veintitrés de diciembre de mil novecientos sesenta y cinco D.O.F. 1991/XII/27.

- Decreto por el que se aprueba el Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Cuba, suscrito en la ciudad de México, el nueve de agosto de mil novecientos noventa y uno D.O.F. 1992/I/28.
- Decreto por el que se aprueba el Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Reino Unido de Tailandia, suscrito en la ciudad de Bangkok, el veintitrés de mayo de mil novecientos noventa y uno D.O.F. 1992/I/28.
- Decreto por el que se aprueba el Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Guatemala, suscrito en la ciudad de Antigua Guatemala, el veinticinco de febrero de mil novecientos noventa y dos D.O.F. 1992/VII/02.
- Decreto de Promulgación del Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de Malasia sobre Transporte Aéreo D.O.F. 1993/IV/14.
- Decreto de la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión, por el que se aprueba el convenio sobre transporte aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Bolivia D.O.F. 1993/VII/01.
- Decreto por el que se aprueba el Acuerdo sobre Transportes Aéreos entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República Francesa D.O.F. 1993/VIII/05.
- Decreto de promulgación del Acuerdo sobre transportes aéreos entre el Gobierno de México y el Gobierno de la República Francesa D.O.F. 1993/XII/10.
- Decreto de promulgación del Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Guatemala D.O.F. 1995/IV/25.
- Decreto de promulgación de la Convención por la que se Suprime el Requisito de Legalización de los Documentos Públicos Extranjeros D.O.F. 1995/VIII/14.
- Decreto por el que se aprueba el Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno Federal de Austria D.O.F. 1995/XII/20.
- Decreto de promulgación del Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y la República de Costa Rica D.O.F. 1996/I/25.
- Decreto de promulgación del Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno Federal de Austria D.O.F. 1996/III/13.
- Decreto por el que se aprueba el Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Gran Ducado de Luxemburgo sobre Transporte Aéreo D.O.F. 1996/V/07.

- Decreto de promulgación del Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República del Ecuador D.O.F. 1997/I/06.
- Decreto de promulgación del Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Bolivia D.O.F. 1997/III/26.
- Decreto de promulgación del Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República Dominicana D.O.F. 1997/III/26.
- Decreto por el que se aprueban las notas intercambiadas el veinticinco de septiembre y cuatro de diciembre de mil novecientos noventa y siete, a través de las cuales se modifica el Convenio sobre Transportes Aéreos entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América, del quince de agosto de mil novecientos sesenta, tal como ha sido encomendado y prorrogado D.O.F. 1998/V/21.
- Decreto Promulgatorio de las Notas Intercambiadas el veinte de diciembre de mil novecientos noventa y seis, a través de las cuales se modifica el Convenio sobre Transportes Aéreos entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de Canadá, firmado en la Ciudad de México, el veintiuno de diciembre de mil novecientos sesenta y uno D.O.F. 1998/V/27.
- Decreto por el que se aprueba el Acuerdo por el que se modifica el Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Cuba, del nueve de agosto de mil novecientos noventa y uno, formalizado mediante canje de notas, fechadas en la ciudad de La Habana, Cuba, el veinticuatro de junio de mil novecientos noventa y ocho D.O.F. 1999/II/16.
- Decreto por el que se aprueba el Protocolo Relativo al Texto Auténtico en Seis Idiomas del Convenio sobre Aviación Civil (Chicago, 1944) y del Protocolo Relativo a una Enmienda al citado Convenio adoptados en la Conferencia Internacional sobre el Texto Chino Auténtico del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago, 1944), celebrada en la ciudad de Montreal, Canadá, el primero de octubre de mil novecientos noventa y ocho D.O.F. 1999/VIII/24.
- Decreto Promulgatorio del Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Chile, firmado en la Ciudad de México, el catorce de enero de mil novecientos noventa y siete D.O.F. 1999/IX/13.
- Decreto Promulgatorio del Acuerdo por el que se Modifica el Convenio sobre Transporte Aéreo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República de Cuba, formalizado mediante Canje de Notas fechadas en la Habana, Cuba, el veinticuatro de junio de mil novecientos noventa y ocho D.O.F. 1999/IX/13.

- Decreto Promulgatorio del Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno del Gran Ducado de Luxemburgo sobre Transporte Aéreo, firmado en la Ciudad de México el diecinueve de marzo de mil novecientos noventa y seis D.O.F. 2000/VI/14.
- Decreto Promulgatorio del Protocolo relativo a una Enmienda al Artículo 50 a) del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, firmado en Montreal, el veintiséis de octubre de mil novecientos noventa D.O.F. 2003/V/26.
- Decreto por el que se reforma y adiciona el Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes D.O.F. 2009/VII/31.
- Decreto Promulgatorio del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América para el Fomento de la Seguridad en la Aviación, firmado en Montreal, el dieciocho de septiembre de dos mil siete. D.O.F. 2010/II/23.
- Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007/2012 D.O.F. 2008/I/18.
- Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo D.O.F. Sexenal.

ACUERDOS

- Acuerdo que crea la Comisión Nacional de Facilitación del Transporte Aéreo Internacional D.O.F. 1952/III/17.
- Acuerdo por el que se crea el órgano desconcentrado, dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, denominado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM) D.O.F. 1978/X/03.
- Acuerdo por el que se reestructura la integración del Centro Internacional de Adiestramiento de Aviación Civil, con el objeto de proporcionar adiestramiento programado al personal perteneciente al Órgano Desconcentrado SENEAM D.O.F. 1979/I/18.
- Acuerdo que determina la estructuración del Órgano Desconcentrado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM) D.O.F. 1979/V/28.
- Acuerdo por el que se reforma el Artículo segundo y se adicionan un Segundo Párrafo al Artículo Quinto y un artículo Séptimo del diverso publicado en el “Diario Oficial” de la Federación el 3 de octubre de 1978 que crea el órgano denominado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM) D.O.F. 1981/III/02.
- Acuerdo por el que la Organización Internacional del Trabajo emite el Reglamento de Radio Comunicaciones (Ginebra 1982).
- Acuerdo mediante el cual se delega en el director general de Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM), la facultad de autorizar, celebrar y firmar contratos en los que ese órgano desconcentrado intervenga y sea parte D.O.F. 1983/VII/20.

- Acuerdo que modifica la estructura orgánica del Órgano Desconcentrado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano, dependiente de la Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico, quedando como se indica D.O.F. 1983/VIII/08.
- Acuerdo por el que se crea el Comité de Reestructuración del Sistema Aeroportuario Mexicano D.O.F. 1996/II/02 y sus reformas.
- Acuerdo por el que se reforman los artículos cuarto; quinto, segundo párrafo, y sexto del Acuerdo por el que se crea el órgano desconcentrado, dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, denominado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano D.O.F. 1999/VII/15.
- Acuerdo por el que se delegan a favor de los Titulares de los Órganos Desconcentrados y Centros SCT, las facultades que a favor del suscrito otorgan la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, así como de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. D.O.F. 2000/V/12.
- Acuerdo mediante el cual se establece la Política Aeronáutica que dará rumbo y contenido a las actividades del Estado, de los concesionarios, permisionarios y operadores del transporte aéreo, del personal técnico aeronáutico, de los aeropuertos y de los prestadores de los servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales, así como de los demás interesados en el robustecimiento de la industria, como las aseguradoras, los fabricantes de aeronaves, los arrendadores, entre otros D.O.F. 2001/X/29.
- Acuerdo por el que se adscriben orgánicamente las unidades administrativas, órganos administrativos desconcentrados y centros SCT correspondientes a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes D.O.F. 2009/III/03.
- Acuerdo por el que se adscriben orgánicamente las unidades administrativas, órganos administrativos desconcentrados y centros SCT correspondientes a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes D.O.F. 2010/III/31.
- Acuerdo por el que se autorizan las distancias ortodrómicas y las envergaduras de las aeronaves, para el efecto de la aplicación de los artículos 289, 290 y 291 de la Ley Federal de Derechos D.O.F. 2010/XII/10.
- Acuerdo por el que se reforman las fracciones I, III y IV del artículo único del Acuerdo por el que se adscriben orgánicamente las unidades administrativas, órganos administrativos desconcentrados y centros SCT correspondientes a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes D.O.F. 2011/XII/28.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

- Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-028-SCT3-2000, Que regula los requisitos para la elaboración, presentación y autorización de planes de vuelos D.O.F. 2000/IX/29.

- Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-050-SCT3-2000, Que establece las reglas generales para la operación de helicópteros civiles D.O.F. 2000/X/10.
- Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-SCT3-2000, Que establece el contenido del Manual de Seguridad Aérea D.O.F. 2000/X/10.
- Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-1 08-SCT3-2000, Que establece el contenido del manual de seguridad para la prevención de actos de interferencia ilícita D.O.F. 2000/X/12.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-SCT3-2001, Que regula el uso obligatorio dentro del espacio aéreo mexicano, del equipo transpondedor para aeronaves, así como los criterios para su instalación, certificación y procedimientos de operación D.O.F. 2001 /XII/03.
- Norma Oficial Mexicana NOM-01 1-SCT3-2001, Que establece las especificaciones para las publicaciones técnicas aeronáuticas D.O.F. 2001/XII/03.
- Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCT3-2001, Que establece el uso obligatorio del sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS) en aeronaves de ala fija que operen en espacio aéreo mexicano, así como sus características D.O.F. 2002/I/11.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SCT3-2001, Que establece el uso obligatorio de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características D.O.F. 2002/I/21.
- Norma Oficial Mexicana NOM-009-SCT3-2001, Que regula los requisitos y especificaciones para el establecimiento y funcionamiento de las oficinas de despacho y las de despacho y control de vuelos D.O.F. 2002/IV/08.
- Norma Oficial Mexicana NOM-051 -SCT3-2001, Que regula los procedimientos de aplicación del Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS), como medio de navegación dentro del espacio aéreo mexicano D.O.F. 2002/IV/08.
- Norma Oficial Mexicana NOM-040-SCT3-2001, Que establece el contenido del Manual de Despacho para Empresas de Transporte Aéreo de Servicio al Público, así como para empresas que prestan el servicio de despacho o de despacho y control de vuelos D.O.F. 2002/XI/28.
- Norma Oficial Mexicana NOM-069-SCT3-2001, Que establece el uso obligatorio del sistema de anticollisión de a bordo (ACAS) en aeronaves de ala fija que operen en espacio aéreo mexicano, así como sus características D.O.F. 2002/XI/29.
- Proyecto de Norma Oficial Mexicana de Emergencia PROY-NOM-121/2-SCT3-2004, Que establece los requisitos para obtener la autorización para realización de operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión con reglas de vuelo por instrumentos (IFR) de categoría II (Cat II) y/o de categoría III (Cat III) D.O.F. 2006/II/09.
- Norma Oficial Mexicana NOM-091-SCT3-2004, Que establece las operaciones en el espacio aéreo mexicano con separación vertical mínima reducida (MRVSM) D.O.F. 2009/III/23.

- Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCT3-2001, Que establece el uso obligatorio del sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS) en aeronaves de ala fija que operen en espacio aéreo mexicano, así como sus características D.O.F. 2011/II/15.

DISPOSICIONES DIVERSAS

- Bases de coordinación para autorizar sobrevuelos en el espacio aéreo mexicano y aterrizaje de aeronaves extranjeras D.O.F. 1997/X/03.
- Protocolo relativo al uso de las bandas atribuidas a los servicios de radionavegación aeronáutica y de comunicaciones aeronáuticas a lo largo de la frontera común D.O.F. 1997/XI/05.
- Distancias ortodrómicas y los grupos de peso de las aeronaves, conforme a los cuales se calcularán los derechos correspondientes a que se refiere el artículo 150-A de la Ley Federal de Derechos D.O.F. 2002/II/15.
- Condiciones Generales de Trabajo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes D.O.F. 2005/I/07.
- Convocatoria para la acreditación y aprobación de unidades de verificación para la evaluación de la conformidad de las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad aérea operacional D.O.F. 2006/I/27.
- Bases de Colaboración que, en el marco de la Ley de Seguridad Nacional, celebran el Titular de la Secretaría de Gobernación, en su carácter de Secretario Ejecutivo del Consejo de Seguridad Nacional y el Titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes D.O.F. 2007/IX/17.
- Procedimientos para la evaluación de la conformidad del Anexo 14, del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, celebrado en la ciudad de Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, en el año de 1944, y publicado el 12 de septiembre de 1946, a los que deberán sujetarse los aeródromos para su certificación D.O.F. 2008/I/22.
- Reglas de Operación del Comité Técnico del Consejo de Seguridad Nacional D.O.F. 2008/III/10.
- Manual de Organización de SENEAM D.O.F. 2009/VII/17.
- Acuerdo por el que se autorizan las distancias ortodrómicas y las envergaduras de las aeronaves, para el efecto de la aplicación de los artículos 289, 290 y 291 de la Ley Federal de Derechos. D.O.F. 2010/XII/10.
- Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios de SENEAM 2011/I/05.
- Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas de SENEAM 2011/I/05.
- Manual de Organización General de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes D.O.F. 2011/VII/21.

- Condiciones Generales de Trabajo exclusivas para los Controladores de Tránsito Aéreo de SENEAM vigentes.
- Marco normativo del documento numeral 9859 del Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), del Programa Estatal de Seguridad Operacional (SSP) y de las Normas y Métodos Recomendados Internacionales (SARPS).
- Es uno solo?? Los nombres completos de cada una
- Normas y métodos recomendados internacionales del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la OACI Volumen I y Volumen II, Telecomunicaciones aeronáuticas.
- ANSI/TIA-942 es el estándar norteamericano para la Infraestructura de Telecomunicaciones en los Centros de Datos. [Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers].
- De conformidad con el dictamen elaborado por peritos del Instituto de Investigaciones Eléctricas, se utilizaron las siguientes normas: NOM-001-SEDE-2005, NOM-007-ENER-2004 y NOM-013-ENER-2004.

5. VINCULACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN CON EL PND Y PROGRAMA SECTORIAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES 2007-2012.

El objetivo principal de SENEAM, es proporcionar con calidad los servicios de control de tránsito aéreo, radioayudas a la navegación aérea, telecomunicaciones, meteorología e información aeronáutica, del cual se desprende el objetivo de calidad, con el cual los integrantes de SENEAM estamos comprometidos a cumplir con calidad los servicios requeridos por los usuarios, conforme a la normatividad nacional e internacional aplicable, teniendo el firme propósito de mejorar continuamente la efectividad de los procesos de nuestro Sistema de Gestión de la Calidad y además se tiene un objetivo estratégico consistente en desarrollar la infraestructura para la Navegación y Control de Tránsito Aéreo y mantener los elevados índices de seguridad y confiabilidad de la infraestructura de navegación, así como de los servicios de control de tránsito aéreo en cumplimiento a los estándares de calidad establecidos a nivel internacional, mismos que están vinculados con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo y con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012, como a continuación se detalla:

Con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

Los objetivos están alineados principalmente con el Eje 2 referente a la Economía Competitiva y Generadora de Empleos, en el se señala que...“El crecimiento económico resulta de la interacción de varios elementos como: las instituciones, la población, los recursos naturales, la dotación de capital físico, las capacidades de los ciudadanos, la competencia, la infraestructura y la tecnología disponibles. Para que el desarrollo sea sustentable, la sociedad debe invertir suficientemente en todos estos factores del sistema económico y social.”

Las actividades del Desconcentrado están centradas en el desarrollo de la Infraestructura para la Navegación y Control de Tránsito Aéreo principalmente con sistemas y equipos de última generación; con lo que se garantiza la seguridad en las operaciones aéreas de acuerdo a las normas establecidas a nivel internacional, contribuye a la interacción entre instituciones con la población, así como a la generación de capital humano dentro de un marco de Desarrollo Sustentable.

Dentro de este Eje se tiene como Objetivo 14 “Garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones, tanto a nivel nacional como regional, a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país y con el mundo, así como hacer más eficiente el transporte de mercancías y las telecomunicaciones hacia el interior y el exterior del país,

de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que cuenta México”. Teniendo como Estrategia 14.7 “Ampliar la cobertura de los transportes en todas sus modalidades, modernizar la infraestructura y proporcionar servicios confiables y de calidad para toda la población” y como estrategia 14.8 “Abatir el costo económico del transporte, aumentar la seguridad y la comodidad de los usuarios, así como fomentar la competitividad y la eficiencia en la prestación del servicio de transporte”.

En el contexto de las estrategias antes mencionadas se encuentra vinculado el objetivo de calidad, del cual es importante destacar que durante el período 2006-2011 SENEAM está certificado con el ISO 9001:2008 obteniendo resultados significativos, disminuyendo sensiblemente las metas anuales de incidentes, operaciones no conformes y quejas, derivado de la atención a las operaciones aeronáuticas por parte de los controladores de tránsito aéreo, así como a la modernización y sustitución de equipos y sistemas que nos coloca en un nivel de primer mundo.

Con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes formuló 4 objetivos sectoriales de comunicaciones y transportes siendo estos: 1) Cobertura, 2) Calidad, 3) Seguridad y 4) Competitividad, estando alineados los objetivos de este Órgano Desconcentrado con el Objetivo 3 Seguridad, que consiste en incrementar los niveles de seguridad asociados a la infraestructura y servicios del Sector, mediante acciones para mejorar la calificación del factor humano, la infraestructura, los sistemas y equipamientos, así como la supervisión y cultura de seguridad, a fin de prevenir la ocurrencia de ilícitos, accidentes, pérdidas de vidas humanas y materiales dentro del programa sectorial de comunicaciones y transportes.

Los objetivos y estrategias primordiales del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes, fueron ampliar la cobertura y mejorar la calidad de la infraestructura y los servicios para la navegación y el control del tránsito aéreo, alcanzando los estándares internacionales de servicio y confiabilidad, para cubrir el espacio aéreo superior e inferior en su totalidad.

6. SÍNTESIS EJECUTIVA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

Las actividades del Órgano Desconcentrado SENEAM, estuvieron orientadas a mantener los indicadores de seguridad en la prestación de los servicios de navegación y control de tránsito aéreo en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 2007 – 2012.

Para cumplir eficientemente con su misión de administrar y operar los servicios de control de tránsito aéreo, radioayudas a la navegación, meteorología y telecomunicaciones aeronáuticas, así como garantizar la seguridad, continuidad y regularidad de las operaciones de aeronaves en el espacio aéreo mexicano; durante el periodo de 2007 a 2012 le fue asignado a SENEAM en los capítulos 5000 “Bienes muebles, inmuebles e intangibles” y 6000 “Inversión Pública”, un presupuesto modificado acumulado de 1,355,112 miles de pesos ,el cual fue ejercido en un 98.0%, lo que refleja el total de recursos invertidos en infraestructura, tal como se muestra en la Tabla 1.

**Integración de presupuesto asignado y ejercido de los capítulos
5000 y 6000, y proyectos incluidos en Libro Blanco del 2007 al 2012**
(cifras en miles de pesos)

Año	Presupuesto			Proyectos incluidos en el Libro Blanco	
	Asignado original	Asignado modificado	Ejercido	Importe	% sobre ejercido
2007	111,106	222,080	222,080	137,803	62%
2008	183,006	280,470	280,377	179,251	64%
2009	183,000	142,413	142,413	63,827	45%
2010	179,917	248,840	248,840	161,994	65%
2011	50,000	171,840	171,840	100,371	58%
2012	215,000	289,468 ¹	262,215 ¹	187,712	72%
TOTAL	922,029	1,355,112	1,327,766	830,958	63%

¹ Cifras al 28 de septiembre de 2012

FUENTE: Informes de autoevaluación del 2007 al 2011, PEF y
Oficio de liberación de inversión de 2012 y Adquisiciones

A continuación se muestra la integración del importe ejercido correspondiente a Sistemas Radar, Sistemas de procesamiento de datos radar, Radioayudas, Sistemas de comunicación, así como las obras requeridas para su instalación. Los cuales ha permitido entre otras cosas, darle continuidad y fluidez a las operaciones aeronáuticas a fin de preservar el desplazamiento seguro y expedito de las aeronaves; así como una comunicación y coordinación eficiente del tráfico aéreo.

Importe de los proyectos de inversión del periodo de 2007 a 2012, por año y tipo de adquisición.

(cifras en miles de pesos)

Año	Sistema radar		Sistemas de procesamiento de datos radar	Radioayudas	Sistemas de comunicación	Otros (reingeniería eléctrica, transformador, consolas)	TOTAL
	Adquisiciones	Obra					
2007	58,047	5,868	65,769	5,628	2,491		137,803
2008	82,060		69,341	14,917	12,932		179,251
2009	24,796		9,642	7,110	22,280		63,827
2010	62,831	11,344	19,345	43,859	24,615		161,994
2011	49,691	814		22,975	26,891		100,371
2012			120,324	12,257	43,283	11,849	187,712 ¹
TOTAL	277,426	18,026	284,421	106,745	132,491	11,849	830,958

¹ Cifras al cierre de 28 de septiembre de 2012

FUENTE: Adquisiciones

Cabe mencionar que actualmente, SENEAM esta certificado con el ISO 9001:2008 obteniendo resultados significativos, disminuyendo sensiblemente las metas anuales de incidentes, operaciones no conformes y quejas, derivado de la atención a las operaciones aeronáuticas por parte de los controladores de tránsito aéreo, así como a la modernización y sustitución de equipos y sistemas que nos coloca en un nivel de primer mundo.

Acontecimientos relevantes:

A. Incidente de energía eléctrica en el sistema de ayudas visuales del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México el 28 de septiembre de 2011.

a. Antecedentes

El 28 de septiembre de 2011 ocurrió un incidente en el sistema de ayudas visuales del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM) haciendo evidente que la Infraestructura eléctrica en el Centro de Control, Torre de Control y Radar del Peñón de los Baños, era de tecnología antigua (30 y 20 años de servicio) afectando la confiabilidad de los Sistemas que alimentaban, esto detonó una serie de acciones de revisión a fondo de dicha Infraestructura eléctrica.

b. Situación actual

La infraestructura eléctrica que alimenta a los sistemas electrónicos indispensables para proporcionar los Servicios de Control de Tránsito Aéreo en el AICM, fue instalada en 1982 y la del Radar del Peñón de los Baños en 1992.

Los sistemas de alimentación eléctrica necesarios para proporcionar el Servicio de Control de Tránsito Aéreo, han evolucionado tecnológicamente en los últimos años, SENEAM requiere de un sistema de energía totalmente confiable y con una alta disponibilidad, en

cumplimiento a las recomendaciones emitidas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), por lo que se contrató el desarrollo de un proyecto de reingeniería que detecte posibles fallas y vulnerabilidades en los suministros de alimentación eléctrica y con capacidad de respuesta inmediata.

Adicionalmente llevaremos a cabo la sustitución de 18 transformadores cuya vida útil ha concluido por equipos de alimentación eléctrica de última tecnología y libres de mantenimiento, mitigando los riesgos de falla de suministro de energía eléctrica, 25 transformadores más serán sustituidos en 2013.

c. Antes y después

ANTES	DESPUÉS	NORMAS Y ESTÁNDARES
1. El sistema de alimentación eléctrica de las Radioayudas a cargo de SENEAM- compartía ductos, cruces de pista, calles de rodaje y registros con el Sistema de Ayudas Visuales del AICM, se encontró que el registro No. 11 del cárcamo de bombeo No. 6 tuvo un sobrecalentamiento el cual dañó el cableado de los circuitos eléctricos que alimentan a los Servicios de ayudas visuales que son responsabilidad del AICM y de Radioayudas de SENEAM. Es muy importante resaltar que durante el incidente los sistemas de Radioayudas a cargo de SENEAM no dejaron de funcionar en ningún momento, ya que en cada uno de los sitios se cuenta con sistemas de energía eléctrica de respaldo con planta de emergencia y/o banco de baterías.	1. En cumplimiento al dictamen elaborado por peritos del Instituto de Investigaciones Eléctricas, se llevaron a cabo los siguientes trabajos: Obras civiles para el cruce subterráneo de calles de rodaje y pistas con el propósito de separar canalizaciones e independizarlos de los del sistema de ayudas visuales del AICM. Acometidas eléctricas independientes en las cabeceras de las pistas 05 derecha y 23 izquierda donde se encuentran los "Sistemas de Aterrizaje por Instrumentos" (ILS), nuevas plantas de emergencia y transformador eléctrico con tecnología de punta, también se cambió la trayectoria de la alimentación eléctrica al Radiofaro Omnidireccional de muy alta frecuencia [VOR/DME].	1. Marco normativo del documento numeral 9859 del Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), del Programa Estatal de Seguridad Operacional (SSP) y de las Normas y Métodos Recomendados Internacionales (SARPS), concluimos que el riesgo de un incidente similar ha sido mitigado a nivel 1B de acuerdo a la matriz de evaluación de los riesgos de seguridad operacional.

ANTES	DESPUÉS	NORMAS Y ESTÁNDARES
2. Para dar una solución permanente y eliminar riesgos similares, se está desarrollando un proyecto de reingeniería a nuestros sistemas eléctricos.	2. Actualmente contamos con un nivel de disponibilidad TIER II. El cual es redundante y el mantenimiento puede ser concurrente. Las capacidades en ésta categoría permiten realizar cualquier actividad planeada a cualquier componente de la infraestructura sin interrupciones en la operación. La tasa de disponibilidad es 99.741% del tiempo. Estamos enfocando nuestros esfuerzos para alcanzar un nivel de disponibilidad TIER IV la cual cuenta con 99.995% del tiempo.	2. Normas y métodos recomendados internacionales del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la OACI Volumen I y Volumen II, Telecomunicaciones aeronáuticas.
3. Se contaba con una sola acometida eléctrica para todos los servicios, ubicada en la subestación de la Torre de Control, con un solo transformador.		3. ANSI/TIA-942 es el estándar norteamericano para la Infraestructura de Telecomunicaciones en los Centros de Datos. [Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers].
4. La disponibilidad y clasificación de la topología existente, se encontraba en el nivel más básico: TIER II con una tasa de disponibilidad máxima para esa categoría es 99.741% del tiempo.		4. De conformidad con el dictamen elaborado por peritos del Instituto de Investigaciones Eléctricas, se utilizaron las siguientes normas: NOM-001-SEDE-2005, NOM-007-ENER-2004 y NOM-013-ENER-2004.

d. Beneficios

Con el Proyecto de reingeniería eléctrica se implementarán mejoras en la infraestructura y se evitarán futuros incidentes en el Edificio del Centro de Control de Tránsito Aéreo y Torre de Control, así como el Radar del Peñón de los Baños, en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), garantizando la operación del sistema de detección de fallas de acuerdo a los estándares internacionales y de seguridad.

Contar con mayor redundancia y disponibilidad para la continuidad de las operaciones aeronáuticas tan sensibles y críticas.

El diseño resultante de esta reingeniería puede ser aplicable a los Centros de Control de SENEAM en Mazatlán, Mérida y Monterrey, ajustando solo las capacidades de carga.

Al mitigar los riesgos, se abatirán las demoras en las operaciones por fallas en los sistemas y equipos de energía.

e. Sigüientes pasos

El proyecto de reingeniería eléctrica que se está desarrollando es de suma importancia para garantizar la prestación de los servicios de Tránsito aéreo en forma continua y confiable, por lo que será necesario contar con los recursos para su implementación, de otra forma se tendría un riesgo de baja disponibilidad y/o inoperatividad de los sistemas eléctricos que no se modernicen, el monto estimado para este ejercicio es de 76.4 MDP y para el año 2013 será de 213.6 MDP.

“Ruta Crítica del Proyecto de Reingeniería Eléctrica para el Centro de Control, Torre de Control y Sistema Radar Peñón en el AICM. 9 de agosto de 2012, costo 295.8 MDP.”

CONCEPTO	INICIO	FIN	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
1era Fase				
Firma de Contrato		16-mar-12	FINALIZADO	
Proyecto ejecutivo de la Reingeniería (100 días) 5.8M DP	19-mar-12	12-jul-12	FINALIZADO	KIO Networks
2nda fase				
Licitación para adquisición de equipos: 76.4 MDP				SENEAM
Suficiencia Presupuestal	01-ago-12	31-ago-12	20/08/2012 Continúa en trámite-	SENEAM
Términos de Referencia		01-ago-12	Terminados	SENEAM
Procedimiento de Licitación	28-ago-12	28-oct-12	Solicitud de prórroga a Lineamientos de cierre/2012	SENEAM
Suministro de Equipo	28-feb-13	02-mar-13		Licitante ganador
Licitación para obra Civil e Instalaciones: 189.6 MDP			Registrados en el PPEF 2013	SENEAM
Suficiencia Presupuestal	06-ago-11	03-mar-13	Solicitados los recursos en el PPEF 2013	
Términos de Referencia	02-ago-12	30-sep-12	Se están elaborando.	
Procedimiento de Licitación	03-mar-13	03-may-13	Nacional	
Ejecución de Obra	03-may-13	01-oct-13		

CONCEPTO	INICIO	FIN	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Contrato para la Gerencia del Proyecto: 24.0 MDP				SENEAM
Suficiencia Presupuestal			Registrados en el PPEF 2013	
Términos de Referencia				
Estudio de Mercado				
Adjudicación	02-feb-13	09-feb-13	Directa	
Contratación	10-feb-13	10-feb-13		
Ejecución	03-mar-13	01-oct-13		KIO Networks
3era Fase				
Montaje de equipos y Puesta en Operación	01-oct-13	12-ene-14		
Instalación y puesta en operación	01-oct-13	31-dic-13		
Pruebas de aceptación en sitio	02-ene-14	12-ene-14		

B. Incidente en el Sistema de Procesamiento Radar y Plan de Vuelo del Centro de Control de Tránsito Aéreo de México el 12 de octubre de 2012.

a. Antecedentes

El 12 de octubre de 2011 se presentó otro incidente afectando a los sistemas de procesamiento de información radar y plan de vuelo de las unidades de control de tránsito aéreo, provocando la suspensión de las operaciones aéreas en el AICM por espacio de una hora, concluyendo que era necesario contar con un sistema de respaldo, que estuviera sincronizado con el Sistema principal, para que el Controlador en caso de falla contara con la información necesaria para garantizar la seguridad en las operaciones aéreas.

b. Situación actual

Para evitar que vuelva a ocurrir una situación similar a la provocada por el incidente del 12 de octubre de 2011, se ha generado un proyecto para la implementación de un Sistema de Recuperación de Desastres (DRS), que será adquirido en este año para el Centro de Control de México y en 2013 para los Centros de Control de Mérida, Monterrey y Mazatlán.

Este sistema de respaldo estará sincronizado con el Sistema principal, para que el Controlador en caso de falla tenga la información actualizada de las operaciones y continúe prestando el servicio a las aeronaves.

c. Antes y después

ANTES	DESPUÉS	NORMAS Y ESTÁNDARES
- No se realizaban suficientes revisiones a las instalaciones, y a los procedimientos de mantenimiento de Ingeniería de Servicios (IDS), ni se realizaba evaluación y detección de necesidades de capacitación a fin de establecer actuaciones normalizadas en los casos de incidentes. - No se contaba con el proyecto de un Sistema de Recuperación de Desastres (DRS) para el Sistema EUROCAT X.	- Se mejoró la supervisión en la aplicación de cada uno de los procedimientos estándares en todas las áreas estratégicas de acuerdo a lo establecido. - Implementamos un sistema de información para el monitoreo de los Reportes Diarios de Operación. - Instruimos directamente a los responsables y Jefes de Especialidad para la aplicación exacta y estándar de las políticas y protocolos de IDS plasmados en los manuales de procedimientos de SENEAM-SCT. - Llevamos a cabo revisiones exhaustivas de las instalaciones y procedimientos de mantenimiento de todas y cada una de las especialidades de IDS, así como evaluación y detección de necesidades de capacitación a fin de establecer actuaciones normalizadas en caso de imponderables. - Se incrementó el número de revisiones a las instalaciones y procedimientos de mantenimiento. - Se programó la adquisición en 2012 de un Sistema de Respaldo (DRS) para el EUROCAT X que se instalará en el Centro de Control de Tránsito Aéreo de México, posteriormente será adquirido para Mazatlán, Mérida y Monterrey. - Este sistema será alojado en un sitio remoto el cual deberá contar con Certificado TIER IV con 99.995% de disponibilidad de tiempo, que deberá garantizar la continuidad de la prestación del servicio.	- Marco normativo del documento 9859 del Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), - Normas y métodos recomendados internacionales del Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la OACI Volumen I y Volumen II, Telecomunicaciones aeronáuticas. - Manual de Operación de Ingeniería de Servicios de SENEAM (IDS).

d. Beneficios

El DRS permitirá mitigar en un alto porcentaje la afectación a las operaciones aéreas por una falla en el sistema de procesamiento radar y plan de vuelo, reduciendo las demoras.

El controlador de tránsito aéreo, contará con un sistema de respaldo que se actualizará de manera constante por el sistema de procesamiento de información radar y plan de vuelo principal, con lo que en caso de alguna falla se utilizará el DRS y el controlador siempre tendrá la información necesaria para proporcionar el servicio, manteniendo los márgenes de seguridad sin repercusiones en demoras a los usuarios.

Contar con la tecnología más avanzada en cuestión de Hardware y software, permitiendo transitar a otro sistema de manera fácil y sin riesgos de tipo operacional.

Proporcionará información sobre datos de Predicciones Meteorológicas que podrán ser utilizados por el controlador y los usuarios del servicio.

e. Siguiendo pasos

Es necesario finalizar la adquisición del Sistema de Recuperación de Desastres (DRS), para lo que SENEAM ha realizado la gestión administrativa correspondiente y solo estamos a la espera de la autorización de los recursos necesarios ya solicitados (anexo 3) que importan 100.9 MDP

Además de lo anterior, se debe realizar la gestión para replicar el DRS en los centros de control de Tránsito Aéreo de Mérida, Monterrey y Mazatlán para lo que se requieren 200.0 MDP en el año 2013.

El DRS estará alojado en un sitio remoto certificado TIER IV, que garantice la continuidad de la prestación del servicio a las operaciones aéreas, el cual tendrá un nivel de disponibilidad de 99.995 del tiempo.

Ruta Crítica del Proyecto de Tecnologías de la Información
para el Centro de Control de Tráfico Aéreo en SENEAM, en el AICM
25 de mayo de 2012

Concepto	Inicio	Fin	Observaciones
Elaboración de propuesta de KIO	02-ene-12	06-mar-12	
Análisis y validación de propuesta por parte de SENEAM	06-mar-12	10-mar-12	
Elaboración de propuesta técnica por parte del proveedor THALES para el sistema de respaldo llamado "Disaster Recovery System - DRS"	07-feb-12	14-may-12	Entregaron una semana después
Análisis y validación de la propuesta de THALES por SENEAM	14-may-12	16-may-12	
Adecuación presupuestal para la adquisición del sistema de respaldo	16-may-12	29-may-12	El pasado 17-may-12 fue presentada a la DGPOP de la SCT la solicitud de recursos para adquirir el sistema de respaldo.
Adquisición del Sistema DRS	29-may-12	30-oct-12	Se están haciendo los trámites para obtener los recursos para realizar la adquisición del sistema ya fue sometido al Comité de Adquisiciones.
Entrega de equipos, instalación y puesta en operación	30-oct-12	15-sep-13	De acuerdo a la cotización que presenta el proveedor se tienen 14 meses para la entrega, instalación y puesta en operación (originalmente se habían estimado 12 meses).
Inicio de contrato "KIO alojamiento de sistema DRS"	15-ago-13		Se pretende que un mes antes de la puesta en operación de este sistema, se lleve a cabo la contratación del arrendamiento del área en donde quedará instalado el sistema en KIO.

C. ADS-B: Control de Helicópteros

a. Antecedentes

En los últimos años han ocurrido accidentes con resultados fatales en los que se han visto involucrados helicópteros, generando acciones, para que los vuelos de estas aeronaves se realicen en forma segura y con apoyo de los servicios de control de tránsito aéreo.

La necesidad de transporte ágil y versátil que brindan los helicópteros, la disponibilidad de helipuertos en zonas densamente pobladas además del incremento de las operaciones, aumenta el número de helicópteros volando sobre la ciudad que requieren ser controlados.

Para este tipo de vuelos, no contamos con recursos tecnológicos que cumplan con las recomendaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), para vigilar las operaciones de helicópteros en el valle de México, así como en las plataformas petroleras de la zona de Campeche y garanticen una gestión de estos tráficos de manera ágil y segura, en los últimos años se han presentado un número importante de tormentas de intensidad considerable en el Valle de México, lo que provoca riesgos adicionales al vuelo de los helicópteros, además de la complicada orografía que lo rodea.

b. Situación actual

La operación de las aeronaves que aterrizan y despegan en el AICM, así como la de los helicópteros en llegadas y salidas, se lleva a cabo en el mismo canal de comunicación, bajo la responsabilidad del Controlador de Tránsito Aéreo asignado en la Torre Control.

Los helicópteros volando fuera de las inmediaciones del AICM, se comunican entre ellos en una frecuencia de uso común para informar su posición y ruta a volar en la Ciudad de México.

Las comunicaciones entre los helicópteros y el controlador fuera de las inmediaciones del AICM se limitan a información básica, siempre y cuando el canal de comunicación (frecuencia aeronáutica), no esté congestionado por las llamadas de los aviones que aterrizan y despegan en el aeropuerto, para reforzar el control de los helicópteros se llevó a cabo la adquisición de un sistema de Vigilancia Automática Dependiente (ADS-B), que será instalado en el año 2013.

En la actualidad el Servicio de Tránsito Aéreo de la Torre de Control por el volumen de tráfico aéreo y la carga de trabajo que esto genera, está restringido a proporcionar únicamente vigilancia y supervisión de trayectorias de vuelo de helicópteros, avisos de seguridad operativa y de condiciones meteorológicas.

c. Antes y después

SITUACIÓN	ANTES	DESPUÉS
1. Controlador de Torre de Control y el canal de comunicación (frecuencia aeronáutica).	1. Mismo canal de comunicación (frecuencia aeronáutica para aviones y helicópteros).	1. Canal de comunicación exclusivo para helicópteros.
2. Comunicaciones Controlador-helicópteros	2. Las comunicaciones entre los helicópteros y el controlador fuera de las inmediaciones del AICM se limitan a información muy básica, siempre y cuando el canal de comunicación (frecuencia aeronáutica) no esté congestionado.	2. Las comunicaciones entre los helicópteros y el controlador fuera de las inmediaciones del AICM se llevaran a cabo solamente con los helicópteros y permitirá ampliar la información relacionada con otros tráfico, condiciones meteorológicas etc.
3. Comunicaciones Piloto-Pilotos	3. Se efectúan en una frecuencia común, la cual no permite tener un panorama general de las condiciones del aeropuerto y sus alrededores, se genera informalidad en la fraseología y técnica de comunicación.	3. Las comunicaciones se llevaran en un canal exclusivo donde el Controlador podrá dar a conocer el panorama completo de la situación en el área de control, se eliminara la informalidad de las comunicaciones y se utilizara fraseología aeronáutica oficial.
4. Vigilancia y supervisión de trayectorias de vuelo.	4. El controlador de Torre por la carga de trabajo y volumen de tráfico restringe la vigilancia y supervisión de trayectorias de los helicópteros.	4. Se mejora la vigilancia y supervisión de las trayectorias de vuelo de los helicópteros.
5. Avisos de seguridad operacional	5. El controlador de Torre por la carga de trabajo y volumen de tráfico restringe los avisos de seguridad operacional, visibilidad, altitudes y precipitación.	5. Se dará aviso oportuno de las condiciones de visibilidad y precipitación conocidas; se emitirán avisos de seguridad de forma oportuna
6. Información del plan de vuelo.	6. El controlador está restringido por la carga de trabajo para recabar información relativa a destino, procedencia, estimados de llegada y posiciones de vuelo.	6. Se conocerá en tiempo real procedencia, destino, reportes de posición, altitudes y cualquier cambio al plan de vuelo de los helicópteros.

d. Beneficios

Proporcionará la vigilancia a zonas remotas o inhóspitas que actualmente no tienen cobertura de radar, incrementando la seguridad y confiabilidad de las operaciones aéreas.

Ofrecerá en tiempo real información aeronáutica del tráfico, al controlador y a los usuarios, permitiendo al controlador tomar decisiones más oportunas, incrementando el orden y fluidez de las operaciones.

Permitirá la reducción de la separación y una mayor previsibilidad en las salidas y llegadas de las aeronaves, eficientando el uso de las pistas de aterrizaje y el espacio aéreo.

Procesará información aeronáutica que pueden utilizar los operadores de las líneas aéreas para gestionar el tráfico y las flotas de aeronaves.

En comparación con los radares, reducirá el costo de la infraestructura necesaria para operar el Sistema del Espacio Aéreo Nacional.

Con la instalación del ADS-B estaremos en condiciones de alcanzar niveles óptimos de seguridad operativa, para que los procedimientos de los vuelos estén a nivel de las mejores prácticas recomendadas internacionalmente y de acuerdo a la normatividad y reglamentación que establezca DGAC.

e. Siguiendo pasos

SENEAM llevó a cabo ya la gestión para la adquisición de la actualización del Sistema de Procesamiento Radar para la visualización y tratamiento de la información ADS-B para el Centro de Control México, firmando el pedido correspondiente y se estima que el sistema esté en operación en 2013.

La DGAC deberá desarrollar la NOM adecuada para que la industria aeronáutica se vaya sumando al ADS-B en forma paulatina hasta que sea obligatoria, los Estados Unidos de América la tienen proyectada para que sea obligatoria hasta el año 2025.

**Ruta Crítica Proyecto de Implementación de un Sistema de Respaldo
en el Centro de Control México (DRS)**

CONCEPTO	INICIO	FIN	RESPONSABLE
Fecha de adquisición.		30-04-2012	SENEAM
Estudio de sitio (Site Survey)	08-2012	02-2013	SENEAM
Plazo máximo para la entrega de los equipos por parte del proveedor de SENEAM (fecha entrega de los bienes) e instalación de los equipos.	01-06-2013	30-06-2013	SENEAM
Infraestructura (obras civiles, energía, medios de comunicación, terrenos, permisos.)	01-05-2013	31-05-2013	SENEAM
Integración a los Servicios para su funcionamiento (Software).	01-08-2013	31-12-2013	SENEAM
Fecha entrega de los servicios (Instalaciones, puesta en operación).	01-05-2013	31-05-2013	SENEAM

D. Ampliación y modernización del Centro de Capacitación SENEAM (CECASE)

a. Antecedentes

Actualmente la capacidad del Centro de Capacitación SENEAM (CECASE) es para 20 alumnos máximo, en la carrera para formación de controlador de tránsito aéreo, con una duración de dos años.

Esta capacidad es el resultado de la infraestructura instalada en el CECASE como son aulas, mobiliario, equipo, laboratorios y simuladores, los cuales tienen un límite de alumnos por sesión de trabajo.

Para incrementar en cuatro veces la capacidad anual del CECASE, se requiere de la construcción de dos laboratorios de simulador radar y dos aulas para 25 alumnos y las obras civiles relacionadas.

b. Situación actual

La necesidad de formación de Controladores de Tránsito Aéreo (CTA) está presionada por posibles jubilaciones, fallecimientos, cancelaciones de licencias, renuncias.

Otro factor para promocionar la formación de CTA es la generación de nuevas unidades o servicios, estando considerados en el corto plazo los proyectos de un nuevo sector en los Centros de Control de Tránsito Aéreo de México, Monterrey, Mazatlán y Mérida,

Aproximación Radar de Cancún y los nuevos aeropuertos de Creel en Chihuahua y Palenque en Chiapas.

Para 2012 se está gestionando la transferencia de recursos por 6.0 MDP para remodelación del CECASE.

Para 2013 se requieren de 12.0 MDP para obra civil para la construcción de dos laboratorios de simulador radar y dos aulas con capacidad para 25 alumnos cada una. Son necesarios también 110.8 MDP para la adquisición de dos sistemas de simulador radar para el ejercicio fiscal 2013.

c. Antes y después

SITUACIÓN	ANTES	DESPUÉS
1. Capacidad únicamente para formar 20 controladores de tránsito aéreo.	2. El Centro de Capacitación SENEAM (CECASE) es para 20 alumnos máximo, en la carrera para formación de controlador de tránsito aéreo, con una duración de dos años.	3. Se tendrá capacidad para la formación de 25 alumnos máximo por aula, cubriendo cuatro veces la capacidad actual.
2. Falta de instalaciones adecuadas en el Centro de Capacitación SENEAM.	3. Actualmente no se tienen instalaciones adecuadas que permita la aplicación de un programa de integral de formación de controladores de tránsito aéreo con la capacidad suficiente para respaldar las bajas del personal por jubilación, pérdida de licencia, renunciaciones, decesos, etc.	4. Se podrá hacer frente a las bajas de personal de control de tránsito aéreo y cubrir las necesidades que se tienen previstas en incremento de operaciones y de nuevos servicios por incrementos en la infraestructura.
3. Proyecto de ampliación del CECASE elaborado	4. El proyecto de ampliación se encuentra elaborado requiriendo únicamente la asignación de recursos presupuestales. - Para 2012 se requieren 6.0 MDP para la remodelación del CECASE. - Para 2013 serán necesarios 122.8 MDP, 12.0 MDP para obra civil para la construcción de dos laboratorios de simulador radar y dos aulas, así como 110.8 MDP para la adquisición de dos sistemas de simulador radar.	5. Se podrá planear y llevar a cabo la formación de controladores de tránsito aéreo en forma permanente así también al personal que atiende la operación, el mantenimiento y desarrollo de la infraestructura para la prestación de los servicios.

d. Beneficios

Permitirá planear y ejecutar la formación de CTA para atender la ampliación a la infraestructura y el incremento de servicios y operaciones aeronáuticas.

Programar capacitación permanente al personal de los servicios de tránsito aéreo y al personal que atiende la operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura para la prestación de los servicios.

e. Siguiendo pasos

En una primera fase se construirán dos laboratorios de simulador radar y dos aulas con capacidad para 25 alumnos cada una, además de obras civiles relacionadas a esta ampliación.

La segunda fase contempla la construcción de dos laboratorios de simulador de aeródromo y de simulador radar así como el equipamiento con tecnología virtual para recrear escenarios de aeropuertos específicos.

También está proyectado construir una caseta para planta de emergencia y el equipo correspondiente que garantice el fluido eléctrico para la operación de los sistemas para la impartición de la capacitación.

E. Simulador Autónomo MITRE**a. Antecedentes**

La utilización de los Simuladores instalados en los Centros de Control de Tránsito Aéreo requieren de la interacción de uno o varios elementos más que actúan como pseudo – piloto que manipule los comandos y responda a las instrucciones del controlador en adiestramiento.

De igual manera un instructor debe estar como tutor que evalúe y dirija la capacitación.

De lo anterior se desprende que por cada Controlador en instrucción se requieren dos o más elementos para lograr el fin de la habilitación en los simuladores.

Los simuladores actualmente instalados en SENEAM (6 en total, con 20 posiciones de trabajo), son de alta tecnología y eficiencia ya que reproducen los ambientes fielmente pero la arquitectura del mismo sistema eleva el costo en capital humano y económico de los cursos de habilitación, impidiendo que estos cursos se impartan regularmente. Para mantener los niveles óptimos de seguridad y calidad en el servicio también es necesario impartir cursos recurrentes en simuladores a los controladores ya habilitados y cuando un cambio se incorpora es necesario impartir cursos de actualización.

b. Situación actual

Como requisito indispensable y de Ley los Controladores de Tránsito Aéreo que controlan aeronaves bajo el Servicio Radar, deben ser poseedores de una licencia con la habilitación o especialización correspondiente para poder operar.

La habilitación radar ya sea para vigilancia de aproximaciones o rutas lleva aproximadamente 125 horas por Controlador de las cuales 40 son de Simulación en laboratorios y 30 de práctica en vivo.

SENEAM cuenta con un total de 905 controladores de los cuales 407 ocupan puestos donde es necesario poseer habilitación Radar.

Para atender las actuales y futuras necesidades se requiere impartir habilitación radar a 284 Controladores para responder al crecimiento y movimientos generados por rotación de personal.

Por cada Controlador en instrucción se requieren dos o más elementos para lograr el fin de la habilitación en los simuladores.

La escasez de personal de Controladores en todas las unidades del país deriva en dificultades para la realización de cursos de habilitación para especializar al personal en Vigilancia Radar.

c. Antes y después

CURSO DE HABILITACION RADAR CON EL SIMULADOR MITRE		
ELEMENTO	ANTES	DESPUES
	HORAS DE SIMULADOR	HORAS DE SIMULADOR
EDUCANDO	40	40
INSTRUCTOR	40	0
PILOTO 1	40	0
PILOTO 2	40	0
TOTAL	160 HORAS HOMBRE	40 HORAS HOMBRE

d. Beneficios

Al incorporar el simulador autónomo de MITRE se espera en el mediano plazo abatir el déficit de Controladores de Tránsito Aéreo y habilitar y certificar en tiempos y costos más eficientes a los Controladores de Tránsito Aéreo que requieran de licencia Radar.

Acelerar el proceso de incorporación del personal de reciente promoción a sus nuevas funciones a través de la familiarización y certificación en el simulador autónomo.

Capacitar recurrentemente a los Controladores Habilitados para mantener los niveles óptimos de seguridad y eficiencia.

Si se incorporan igual número de posiciones a las que actualmente tenemos llegando a un número de 40 en el país se duplicaría la capacidad de generación y capacitación recurrente de Controladores Radar.

e. Siguiendo pasos

Para responder a la necesidad planteada y apoyar a los actuales simuladores se incorporará un SIMULADOR AUTÓNOMO desarrollado por MITRE, que no requiere de la interacción con un pseudo-piloto y evalúa la capacitación reduciendo los requerimientos de personal para la habilitación.

Es necesario contar con el simulador Radar de MITRE en cada una de las unidades con servicio radar tales como los Centros de Control de México, Mazatlán, Monterrey y Mérida además de las Aproximaciones Radar de Toluca, Guadalajara, Acapulco, Bajío, Puerto Vallarta, Tijuana, Hermosillo, San José del Cabo, Cancún, Veracruz y Culiacán, en estas últimas la ventaja que representa es cubrir en forma inmediata las necesidades de capacitación local y el ahorro en transportación y viáticos del personal a capacitar al asistir a otra unidad de control.

Haciendo más rápida y eficiente la generación de personal habilitado con menos recursos y la posibilidad de impartir capacitación recurrente con bajo impacto en la planta operativa. Por ser un software autónomo la disponibilidad del Simulador es permanente, requiriendo solo al Controlador a capacitar.

En una segunda etapa, el simulador de MITRE con las adecuaciones requeridas podrá cubrir las necesidades de capacitación antes mencionadas además de la capacitación de actualización, correctiva, promoción, etc.

Como parte de los esfuerzos para revertir el déficit también se pondrá en marcha un programa para lograr becas para la formación de Controladores de tránsito aéreo en diferentes instituciones ya sea nacionales o en el extranjero a través del CONACYT y los

miembros de la industria como son la aviación general y las aerolíneas, habrá que esperar el resultado de estos esfuerzos para cuantificar el beneficio en el tema.

7. ACCIONES REALIZADAS:

La presente administración observó la necesidad que existía en la actualización de la infraestructura y servicios ofrecidos por el Órgano Desconcentrado por lo que tuvo como prioridad la inversión para la modernización y adquisición de los equipos de navegación, radares y comunicaciones.

Es así que el eje Central de este Libro Blanco gira entorno de los siguientes conceptos:

Sistema Radar

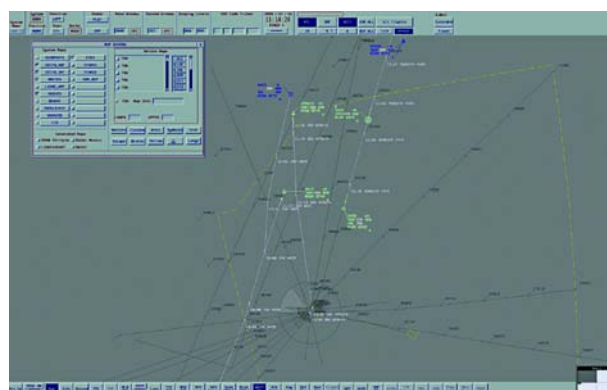
Sistema que, a través de radiaciones electromagnéticas, permite detectar la localización o la velocidad de un objeto. El Radar funciona transmitiendo una señal y midiendo el tiempo que tarda en ir y regresar el objeto donde rebota. Esta señal aparece en forma de impulso luminoso mostrando la posición del objeto en las pantallas que utilizan los controladores de tránsito aéreo.



Sistema de Procesamiento de la información radar y planes de vuelo

Este sistema se encarga de recibir la información radar de varios radares y procesarla para generar una información única de posición de las aeronaves, que muestra visualmente al controlador en conjunto con mapas geográficos facilitando así el control de dichas aeronaves, también recibe los planes de vuelo de las mismas o de otras que aun no se manifiestan en la pantalla y sirve para prever y organizar el tráfico futuro permitiendo una mayor seguridad de control a todas las aeronaves actuales en presentación y a las que están por llegar. En resumen permite al

Controlador tener a la vista los parámetros requeridos, para un traslado seguro de las aeronaves bajo su responsabilidad.



Radioayudas

Las radioayudas pueden definirse como el conjunto de señales radioeléctricas, generalmente generadas en instalaciones terrestres y recibidas a bordo, que permiten a la aeronave guiarse. Estos sistemas electrónicos comúnmente llamados radioayudas, son sistemas electrónicos cuyo funcionamiento consiste en una emisión constante de ondas de radio, estas ondas son captadas por el avión que haya sintonizado la frecuencia de esa radioayuda, posteriormente los sistemas del avión traducen esas ondas en datos que son visualizados por la tripulación de cabina.



Sistema de Comunicaciones

Componente de la Capacidad Instalada, consiste en dos Subsistemas: el Subsistema Aire a Tierra que se considera desde la consola hasta los equipos transmisores y receptores para la comunicación aire tierra; el Subsistema Punto a Punto, que se considera desde la consola hasta dos conjuntos de circuitos o canales, uno rentados a un proveedor telefónico y otro, los circuitos que conduce una estación terrena de comunicación vía satélite que opera SENEAM; ambos conjuntos de circuitos conectan el Área Terminal certificada con otras Áreas Terminales, Centros de Control de Ruta y Torres de Control para comunicación de coordinación del Tráfico Aéreo.



SENEAM invirtió en infraestructura y modernización de equipos por cada ejercicio como se muestra a continuación:

2007

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		IMPORTE (miles de pesos)
		ESTACIÓN	ESTADO	
Procesamiento radar	Modernización de los sistemas de procesamiento de datos radar, plan de vuelo y sistema de visualización asociados al centro de control de tránsito aéreo de Mazatlán, Sin., consistente en la adquisición, instalación, capacitación y puesta en operación de procesadores de datos radar, plan de vuelo y sistemas de visualización, con la actualización de sus aplicaciones.	Mazatlán	Sinaloa	\$ 43,522
Procesamiento radar	Modernización de los sistemas de procesamiento de datos radar, plan de vuelo y sistema de visualización asociados con los centros de aproximación radar del centro de control de Mazatlán, Sin., consistente en la adquisición, instalación, capacitación y puesta en operación de procesadores de datos radar, plan de vuelo y sistemas de visualización, con la actualización de sus aplicaciones para las estaciones de:	Tijuana Hermosillo San José del Cabo Puerto Vallarta	Baja California Sonora Baja California Sur Jalisco	22,247
Sistema Radar	Radar nuevo primario de estado sólido y canal meteorológico y radar secundario monopolio operando en modo "S", para el aeropuerto internacional de Tijuana, B.C. y un radar nuevo secundario monopolio operando en modo "S" para el Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo, en Tuxtla Gutiérrez, Chis., con instalación, puesta en operación y capacitación.	Tijuana Tuxtla Gutiérrez	Baja California Chiapas	58,047
Comunicaciones	Radioenlace para:	Veracruz Tuxtla Gutiérrez Tijuana	Veracruz Chiapas Baja California	2,491
Radioayuda	Sistema de radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia y equipo medidor de distancia (VOR/DME) para:	México Puerto Vallarta Mazatlán	D.F. Jalisco Sinaloa	5,628
Radar(obra)	Construcción de sala de aproximación radar en el aeropuerto	Veracruz	Veracruz	1,496
Radar(obra)	Caseta para alojar sistema de detección radar secundario monopolio, con cimentación de la torre metálica de soporte para la antena de radar en Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo.	Tuxtla Gutiérrez	Chiapas	1,377
Radar(obra)	Fabricación e instalación de torre metálica de soporte para la antena del sistema de detección radar a instalar en Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo.	Tuxtla Gutiérrez	Chiapas	1,497
Radar(obra)	Fabricación e instalación de torre metálica de soporte con cimentación para la antena del sistema de detección radar a instalar.	Tijuana	Baja California	1,498

TOTAL 2007
\$ 137,803

2008

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		IMPORTE (miles de pesos)
		ESTACIÓN	ESTADO	
Sistemas Radar	Sistema radar terminal nuevo primario de estado sólido con canal meteorológico y radar secundario monopolso operando en full modo "S" con capacitación, instalación, puesta en operación y certificación para el aeropuerto internacional de Toluca, Méx.	Toluca	México	\$ 53,118
Procesamiento radar	Sectores adicionales del sistema de procesamiento de información radar y plan de vuelo para los centros de control de:	México	D.F.	41,177
		Mérida	Yucatán	
		Cancún	Quintana Roo	
		Mazatlán	Sinaloa	
		Monterrey	Nuevo León	
		Guadalajara	Jalisco	
Sistemas Radar	Radar nuevo secundario monopolso operando en full modo "S" con instalación, puesta en operación, certificación y capacitación para el aeropuerto de Puerto Peñasco, Son.	Puerto Peñasco	Sonora	19,039
Procesamiento Radar	Sistema de procesamiento de información de datos radar y plan de vuelo para el centro de control de aproximación radar en Culiacán, Sin.	Culiacán	Sinaloa	28,164
Comunicaciones	Radioenlace para la repetidora de comunicaciones de Perote, Ver.	Perote	Veracruz	832
Sistemas Radar	Radomo para antena del sistema radar de Cancún, Q. Roo.	Cancún	Quintana Roo	9,903
Comunicaciones	Radioenlace digital para los sistemas de control de tránsito aéreo en Cancún, Q. Roo.	Cancún	Quintana Roo	1,982
Comunicaciones	Sistema digital GATEX para comunicaciones punto a punto y aire/tierra para las torres de control con interfases VCX de Tampico, Tamps., Oaxaca, Oax., San Luis Potosí, S.L.P., Cozumel, Q. Roo. y Aeropuerto del Norte, N.L.	Tampico	Tamaulipas	10,118
		Oaxaca	Oaxaca	
		San Luis Potosí	San Luis Potosí	
		Cozumel	Quintana Roo	
		Aeropuerto del Norte	Nuevo León	
Radioayuda	Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS) categoría I, con DME dual de baja potencia con puesta en operación y certificación para el aeropuerto de Villahermosa, Tab.	Villahermosa	Tabasco	4,628
Radioayuda	Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS) categoría I, con puesta en operación y certificación para el aeropuerto de Cancún, Q. Roo.	Cancún	Quintana Roo	4,628
Radioayuda	Sistema de radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia y equipo medidor de distancia (VOR/DME) con puesta en operación y certificación para Toluca, Méx.	Toluca	México	2,831
Radioayuda	Sistema de radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia y equipo medidor de distancia (VOR/DME) con puesta en operación y certificación para Cancún, Q. Roo.	Cancún	Quintana Roo	2,831
TOTAL 2008				\$ 179,251

2009

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		IMPORTE (miles de pesos)
		ESTACIÓN	ESTADO	
Procesamiento radar	Sistema de gestión y visualización de información aeronáutica (Taptools) para Cancún, Q. Roo.	Cancún	Quintana Roo	\$ 4,093
Comunicaciones	Radioenlace digital para :	Culiacán	Sinaloa	1,428
		La Paz	Baja California Sur	
		Puerto Peñasco	Sonora	
Sistemas Radar	Radomo para antena del sistema radar de:	San José del Cabo	Baja California Sur	24,796
		Veracruz	Veracruz	
		Cerro del Potosí	Nuevo León	
Comunicaciones	Sistema digital GATE X para :	Ciudad Juárez	Chihuahua	20,852
		Aeropuerto del Norte	Nuevo León	
		Los Mochis	Sinaloa	
		Durango	Durango	
		La Paz	Baja California Sur	
		Aguascalientes	Aguascalientes	
		Manzanillo	Colima	
		Tuxtla	Chiapas	
		Gutiérrez		
		Ciudad del Carmen	Campeche	
		Villahermosa	Tabasco	
Procesamiento radar	Aplicaciones de software "aproximación fallida" y "modificación de un plan de vuelo terminado" complementarias para los sistemas de procesamiento de datos radar y plan de vuelo de los centros de control de ruta y centros de control de aproximación asociados.	México	D.F.	5,549
Radioayuda	Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS) categoría I, con puesta en operación y certificación para Reynosa, Tamps.	Reynosa	Tamaulipas	4,329
Radioayuda	Sistema de radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia y equipo medidor de distancia (VOR/DME) con puesta en operación y certificación para México, D.F.	México	D.F.	2,780

TOTAL 2009 \$ 63,827

2010

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		IMPORTE (miles de pesos)
		ESTACIÓN	ESTADO	
Sistemas Radar	Radar nuevo primario con canal meteorológico y radar secundario monopulso con capacitación, instalación, puesta en operación y certificación para la estación remota de Cerro Gordo, Méx.	Cerro Gordo	México	\$ 55,101
Comunicaciones	Sistemas de comunicaciones GATE X para las unidades de control de tránsito aéreo de :	Torreón	Coahuila	10,000
		Morelia	Michoacán	
		Minatitlán	Veracruz	
		Mexicali	Baja California	
		Tapachula	Chiapas	
Procesamiento radar	Adquisición del nuevo formato de plan de vuelo que entrará en vigor a nivel mundial en 2012 para los sistemas de procesamiento de información radar y plan de vuelo instalados en los centros de control de:	México	D.F.	15,602
		Monterrey	Nuevo León	
		Mazatlán	Sinaloa	
		Mérida	Yucatán	
		Cancún	Quintana Roo	
		Chihuahua	Chihuahua	
		Guadalajara	Jalisco	
		Puerto Vallarta	Jalisco	
		Toluca	México	
		Bajío	Guanajuato	
		Acapulco	Guerrero	
		Veracruz	Veracruz	
		Tijuana	Baja California	
		Hermosillo	Sonora	
		San José del Cabo	Baja California Sur	
		Culiacán	Sinaloa	
Procesamiento radar	Sistema de gestión y visualización de información aeronáutica (Taptools) para San Luis Potosí, S.L.P.	San Luis Potosí	San Luis Potosí	3,743
Comunicaciones	Radioenlace digital para el aeropuerto de Los Mochis, Sin.	Los Mochis	Sinaloa	1,157
Radioayuda	Sistema de radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia y equipo medidor de distancia (VOR/DME) con instalación, puesta en operación y certificación para :	Piedras Negras	Coahuila	23,454
		Poza Rica	Veracruz	
		Nautla	Veracruz	
		Oaxaca	Oaxaca	
		Chetumal	Quintana Roo	
		Zihuatanejo	Guerrero	
		Tuxtla Gutiérrez	Chiapas	
Radioayuda	Modernización de los sistemas de aterrizaje por instrumentos (ILS) instalados en:	Acapulco	Guerrero	19,163
		Tijuana	Baja California	
		Tampico	Tamaulipas	
		Mérida	Yucatán	

2010

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		IMPORTE (miles de pesos)
		ESTACIÓN	ESTADO	
Sistemas Radar	Radomo para antena del sistema de detección radar instalado en la estación remota de Santa Eulalia, Chih. y aeropuerto de Tampico, Tamps.	Santa Eulalia	Chihuahua	7,730
		Tampico	Tamaulipas	
Comunicaciones	Modernización del sistema de grabación de los aeropuertos de:	Tuxtla	Chiapas	13,458
		Gutiérrez	Michoacán	
		Uruapan	Michoacán	
		Morelia	Michoacán	
		Zacatecas	Zacatecas	
		Torreón	Coahuila	
		Nuevo Laredo	Tamaulipas	
		Ciudad Victoria	Tamaulipas	
		Ciudad del Carmen	Campeche	
		Aguascalientes	Aguascalientes	
		Mexicali	Baja California	
		Loreto	Baja California Sur	
		La Paz	Baja California Sur	
		Puebla	Puebla	
		Chetumal	Quintana Roo	
		Bahías de Huatulco	Oaxaca	
		Puerto Escondido	Oaxaca	
		Zihuatanejo	Guerrero	
Radioayuda	Equipo de medición para las subgerencias de IDS en :	México	D.F.	1,242
		Acapulco	Guerrero	
		Monterrey	Nuevo León	
		Chihuahua	Chihuahua	
		Mazatlán	Sinaloa	
		Tijuana	Baja California	
		Mérida	Yucatán	
		Cancún	Quintana Roo	
		Guadalajara	Jalisco	
Radar(obra)	Construcción de caseta y torre de soporte para antena radar en Toluca, Méx.	Toluca	México	3,477
Radar(obra)	Construcción de caseta para el centro de aproximación y caseta con torre de soporte para antena radar en Culiacán, Sin.	Culiacán	Sinaloa	7,866

TOTAL 2010 \$ 161,994

2011

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		IMPORTE (miles de pesos)
		ESTACIÓN	ESTADO	
Sistemas Radar	Radar Meteorológico Doppler nuevo para el aeropuerto de México, D.F. , incluye instalación y puesta en operación	Texcoco	Estado de México	\$ 18,588
Comunicaciones	Modernización del sistema de grabación en 17 torres de control de tránsito aéreo (Segunda Fase)	Ver ubicación en 1er fase del proyecto 2010.		14,756
Comunicaciones	Sistema de Comunicaciones GATE X para las unidades de control de tránsito aéreo de	Ciudad Victoria Nuevo Laredo Reynosa Tepic Querétaro	Tamaulipas Tamaulipas Tamaulipas Nayarit Querétaro	11,285
Sistemas Radar	Modernización de los sistemas de detección radar en:	Mérida San José del Cabo	Yucatán Baja California Sur	28,286
Comunicaciones	Radioenlace digital para la estación remota de Ajusco, D.F.	Ajusco	D.F.	850
Radioayuda	Sistema de radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia y equipo medidor de distancia (VOR/DME) con instalación, caseta, puesta en operación y certificación para los aeropuertos de:	Cozumel Uruapan Aguascalientes Manzanillo	Quintana Roo Michoacán Aguascalientes Colima	16,736
Radioayuda	Modernización del sistemas de aterrizaje por instrumentos (ILS) instalado en aeropuerto de Chihuahua, Chih.	Chihuahua	Chihuahua	6,239
Sistemas Radar	Radomo para antena del sistema radar de Los Mochis, Sin.	Los Mochis	Sinaloa	2,817
Radar(obra)	Acometida eléctrica de 75Kva. Trifásica para el nuevo radar en Culiacán, Sin	Culiacán	Sinaloa	473
Radar(obra)	Acometida eléctrica de 75Kva. Trifásica para el nuevo radar en Toluca, Méx.	Toluca	México	341

TOTAL 2011
\$ 100,371

2012

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		IMPORTE (miles de pesos)
		ESTACIÓN	ESTADO	
Otros	Contratación de servicios de consultoría y reingeniería eléctrica en el centro y torre de control de tránsito aéreo y radar del Peñón en la Ciudad de México.	México	D.F.	\$ 5,659
Procesamiento Radar	Modificación de los sistemas de procesamiento de información radar y plan de vuelo de los Centros de Control de México, Mérida, Monterrey y Mazatlán para la visualización y tratamiento de la información ADS-B con capacitación, instalación y puesta en operación de dos sectores adicionales en el Centro de Control México y diez equipos para la recepción de la información ADS-B.	Mérida	Yucatán	92,085
		Nuevo León Mazatlán	Monterrey Sinaloa	
Procesamiento Radar	Modernización de los sistemas radar RSM 970/S y RMS 970/S de Los Mochis, Sin , y Villahermosa, Tab.	Los Mochis Villahermosa	Sinaloa Tabasco	28,239
Comunicaciones	Sistema de respaldo 3020X para la unidad de control de tránsito aéreo de San José del Cabo, B.C.S. y actualización de la Red VCX para manejo de datos radar y AFTN, incluyendo manejo de dos troncales de medios de comunicación independientes en los centros de control de tránsito aéreo de México, D.F., Monterrey, N.L., Mazatlán, Sin. y Mérida, Yuc.	San José del Cabo	Baja California Sur	24,653
		México Nuevo León Mazatlán	D.F. Monterrey Sinaloa	
Comunicaciones	Modernización del sistema de la red de telecomunicaciones fijas aéreas (AFTN) por el sistema de mensajería aeronáutica (AMHS), atendiendo las recomendaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional. (OACI)	Mérida	Yucatán	5,043
Comunicaciones	Modernización de los sistemas de comunicaciones de microondas en:	Nuevo León Bajío	Monterrey Guanajuato	2,043
		San José del Cabo	Baja California Sur	
Comunicaciones	Sistemas de comunicaciones GATE X para las unidades de control de tránsito aéreo de:	Puebla	Puebla	11,544
		Chetumal	Quintana Roo	
Radioayudas	Sistemas de radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia y equipo medidor de distancia (VOR/DME) para los aeropuertos de Palenque, Chis. y Santa Lucía Militar, Méx.	Huatulco	Oaxaca	5,772
		Puerto Escondido	Oaxaca	
Radioayudas	Sistemas de radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia y equipo medidor de distancia (VOR/DME) para los aeropuertos de Palenque, Chis. y Santa Lucía Militar, Méx.	Loreto	Baja California Sur	5,772
		Palenque	Chiapas	
Otros	Consolas para los centros de control de tránsito aéreo de México, D.F. y sala de control de flujo. <i>COMPROMETIDO SICOP</i>	Santa Lucía Militar	México	1,763
Otros	Transformador tipo seco, libre de mantenimiento para sustituir a los actuales en aceite ubicados en diferentes estaciones.	México	D.F.	4,426
Radioayudas	Sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) categoría I, con instalación, puesta en operación y certificación para el Aeropuerto de Nuevo Laredo, Tamps.	Nvo. Laredo	Tamaulipas	6,485

TOTAL 2012
\$ 187,712

La documentación que soporta los proyectos de inversión descritos en este libro blanco se encuentran recabados en los anexos 1 al 6.

8. SEGUIMIENTO Y CONTROL

8.1. INFORMES DE AVANCE Y SITUACIÓN

El seguimiento de los proyectos de inversión se realizó a través del Informe de Avance del Programa Anual de Trabajo de cada año, el cual se presenta bimestralmente a la Dirección General de Planeación de la SCT.

Se adjuntan como anexo los correspondientes al último bimestre de los años 2007 al 2011, así como el correspondiente al 4to bimestre de 2012.

8.2. INFORME DE AUDITORIAS Y SEGUIMIENTO DE OBSERVACIONES

El Órgano Interno de Control en SENEAM mediante oficio no.09/040/146/2012, de fecha 5 de junio de 2012 envió Informes de auditorías realizadas a SENEAM de los capítulos 5000 “Bienes muebles, inmuebles e intangibles” y 6000 “Inversión Pública” por el periodo de 2007 al 2012 y sus resultados; así como los informes de seguimientos de las observaciones generadas, el cual se adjunta a continuación.



SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

**ÓRGANO INTERNO DE CONTROL EN
SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL
ESPACIO AÉREO MEXICANO (SENEAM)****OFICIO OIC No. 09/040/146/2012.****Asunto: Entrega de información para el Libro
Blanco.****México, D.F. a 05 de junio de 2012.****C.P. RUBÉN CAMPOS MORA
ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN GENERAL
ADJUNTO DE FINANZAS DE SENEAM****P R E S E N T E**

En atención a su similar No. 4.5.102.676/2012 de folio 07630 del 29 de mayo del año en curso, relacionado a la atenta solicitud de información para el LIBRO BLANCO INFRAESTRUCTURA PARA LA NAVEGACIÓN Y CONTROL DE TRÁNSITO AEREO, me permito enviarle lo siguiente:

- Informes de auditorías realizadas a SENEAM de los capítulos de gasto 5000 "Bienes muebles, inmuebles e intangibles" y 6000 "Inversión Pública" por el periodo de 2007 al 2012 y sus resultados; así como, los informes de seguimientos de las observaciones generadas, que se muestran en el ANEXO I.

En espera de que la información sea de su utilidad, le envío cordiales saludos.

**ATENTAMENTE
LA TITULAR DEL ÓRGANO INTERNO DE CONTROL
EN SENEAM**
LIC. JUANA ERIKA YEPEZ ROSALES

C.c.p. Ing. Ever Molina Carrillo - Director General de SENEAM.- Para su conocimiento. Presente.
Ing. Waldo Ignacio Martín del Campo Cervera.- Titular del Área de Auditoría Interna y Titular del Área de Auditoría para Desarrollo y Mejora de la Gestión Pública del OIC en SENEAM.- Presente.
C.P. María del Refugio del Valle Rosas.- Subdirectora de Contabilidad de SENEAM. Presente.



SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

ÓRGANO INTERNO DE CONTROL EN SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL ESPACIO AÉREO MEXICANO (SENEAM)

**INFORMES DE AUDITORÍAS Y SEGUIMIENTO
DEL PERIODO 2007 AL 2012**

ANEXO I

Informes de observaciones derivadas de las auditorías realizadas a SENEAM de los capítulos del gasto 5000 "Bienes muebles, inmuebles e intangibles" y 6000 "Inversión Pública", y avances en los seguimientos trimestrales a los resultados de observaciones, por los periodos de 2007 al 2012.

Tabla 1

INFORME (No. Auditoría)	RESULTADOS		SEGUIMIENTO A LOS RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES															
	NO. OBSERVACIÓN	CONCEPTO	AVANCE TRIMESTRAL 2007				AVANCE TRIMESTRAL 2010					AVANCE TRIMESTRAL 2011						
			1	2	3	4	% TOTAL AVANCE	1	2	3	4	% TOTAL AVANCE	1	2	3	4	% TOTAL AVANCE	
CAPÍTULO DE GASTO 5000 "BIENES MUEBLES, INMUEBLES E INTANGIBLES"																		
04/2007	1	EXISTE ACTIVO FIJO CON MÁS DE 24 MESES SIN USO			20%	80%	100%											
11/2007	1	RESERVAOS DESACTUALIZADOS DE BIENES MUEBLES		100%		100%												
07/2010	1	FALTA DE EVIDENCIA DOCUMENTAL QUE CONFIRME EL AVANCE DEL INDICADOR SISTEMAS EN DESARROLLO, ADEMÁS DE FALTA DE EVIDENCIA QUE DEMUESTRE LA PLANEACIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS Y EQUIPOS							0%	0%	100%							100%
08/2010	1	SENEAM NO INCORPORA CUENTAS POR PAGAR DEL CAPÍTULO 5000 AL PROGRAMA DE CADENAS PRODUCTIVAS							100%	100%								
01/2011	2	FALTA DE PLANEACIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS ADQUIRIDOS										20%	80%					100%
01/2011	4	BIENES ADQUIRIDOS EN EL EJERCICIO 2008, PENDIENTES DE INSTALAR										40%	60%					100%
01/2011	7	BIENES EN DESUSO DESDE 2006 QUE NO SE HA TRANSMITIDO SU SALA EN EL ACTIVO FIJO DE SENEAM										50%	50%					100%
01/2011	8	FALTA DE CONTROL INTERNO RESPECTO DE LOS BIENES ADQUIRIDOS POR LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DIGITALES AERONÁUTICOS										50%	40%					100%
CAPÍTULO DE GASTO 6000 "INVERSIÓN PÚBLICA"																		
07/2011	1	TRABAJOS DE OBRA PÚBLICA Y SERVICIO AL MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIENIDOS CON CARGO A LA PARTIDA 3504															100%	100%



SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

ÓRGANO INTERNO DE CONTROL EN SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL ESPACIO AÉREO MEXICANO (SENEAM)

INFORMES DE AUDITORÍA Y SEGUIMIENTO DEL PERIODO 2007 AL 2012

Informes de auditorías de seguimiento a los resultados de las observaciones de los capítulos de gasto 5000 y 6000, por el periodo 2007 al 2012.

Tabla 2

EJERCICIO	TRIMESTRE	Nº. AUDITORIA DE SEGUIMIENTO	COMENTARIOS
CAPÍTULO DE GASTO 5000 "BIENES MUEBLES, INMUEBLES E INTANGIBLES"			
2007	Primero	-0-	-0-
	Segundo	16/2007	AVANCE DEL 100% DE LA OBSERVACIÓN 1 DE LA AUDITORIA 11/2007, REPORTADO CON OFICIO NO. 09/D40/165/07
	Tercero	17/2007	AVANCE DEL 20%, CORRESPONDIENTE A LA OBSERVACIÓN 1 DE LA AUDITORIA 04/2007, REPORTADO CON EL OFICIO NO. 09/D40/253/07
	Cuarto	18/2007	AVANCE DEL 80%, CORRESPONDIENTE A LA OBSERVACIÓN 1 DE LA AUDITORIA 04/2007, REPORTADO CON EL OFICIO NO. 09/D40/011/08
2010	Primero	-0-	-0-
	Segundo	-0-	-0-
	Tercero	-0-	-0-
	Cuarto	11/2010	AVANCE DEL 100% DE LA OBSERVACIÓN 1 DE LA AUDITORIA 08/2010, REPORTADO CON OFICIO OIC NO. 09/D40/666/2010
2011	Primero	03/2011	AVANCE DEL 100% DE LA OBSERVACIÓN 1, CORRESPONDIENTE A LA AUDITORIA 07/2010, REPORTADO CON EL OFICIO NO. OIC 09/D40/268/2011
	Segundo	05/2011	AVANCE DEL 20% DE LA OBSERVACIÓN 2, 40% DE LA OBSERVACIÓN 4, 50% DE LA OBSERVACIÓN 7 Y 60% DE LA OBSERVACIÓN 8, CORRESPONDIENTES A LA AUDITORIA 01/2011, REPORTADOS CON EL OFICIO NO. OIC 09/D40/389/2011
	Tercero	08/2011	AVANCE DEL 80% DE LA OBSERVACIÓN 2, 60% DE LA OBSERVACIÓN 4, 50% DE LA OBSERVACIÓN 7 Y 40% DE LA OBSERVACIÓN 8, CORRESPONDIENTES A LA AUDITORIA 01/2011, REPORTADOS CON EL OFICIO OIC NO. 09/D40/529/2011
CAPÍTULO DE GASTO 6000 "INVERSIÓN PÚBLICA"			
2011	Cuarto	10/2011	AVANCE DEL 100% DE LA OBSERVACIÓN 1 CORRESPONDIENTE A LA AUDITORIA 07/2011, REPORTADOS CON EL OFICIO OIC AI NO. 09/D40/104/2011

Nota: Detalle de los seguimientos de los resultados reflejados en la tabla 1

9. RESULTADOS Y BENEFICIOS ALCANZADOS

9.1 RESULTADOS DE INDICADORES DE LAS CUENTAS DE LA HACIENDA PÚBLICA FEDERAL DE 2007 AL 2011

El Órgano Desconcentrado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM) estableció el **indicador estratégico Sistemas en Operación** durante el período del 2007-2010, con el propósito de proporcionar con calidad los servicios de control de tránsito aéreo, radioayudas a la navegación aérea, telecomunicaciones, meteorología e información aeronáutica, manteniendo y optimizando la seguridad aérea, vigilando y ordenando el flujo de las operaciones en el espacio aéreo mexicano, al cierre de cada año las metas alcanzadas de éste indicador fueron superiores a la meta original que se tenía planeada, este comportamiento se ve reflejado a continuación:

INDICADOR Sistemas en Operación	2007	2008	2009	2010
Tipo	Cobertura	Cobertura	Estratégico	Estratégico
Método de cálculo	Tiempos de sistemas operando /Tiempo del universo de sistemas en operación.	Tiempos de sistemas operando /Tiempo del universo de sistemas en operación.	Tiempos de sistemas operando /Tiempo del universo de sistemas en operación x 100.	Tiempos de sistemas operando /Tiempo del universo de sistemas en operación x 100.
Original	100.0	98.0	98.0	98.0
Alcanzado	101.1	98.9	98.9	98.2
Porcentaje de cumplimiento	101.1	100.9	100.9	100.2

Para el logro de ésta meta se realizaron diversas inversiones con la finalidad de operar, mantener, modernizar y sustituir la infraestructura productiva instalada, a fin de obtener la disponibilidad óptima de los sistemas y equipos, para la seguridad, confiabilidad y regularidad del control de tránsito aéreo dentro del territorio nacional. Este comportamiento se explica por lo siguiente:

Efectos socioeconómicos del alcance de metas del indicador

- Las acciones anteriores permitieron dar cumplimiento a diversos compromisos asumidos por las diferentes áreas del Órgano Desconcentrado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM), con los usuarios de los servicios a nivel nacional e internacional, en materia de seguridad y regularidad en los despegues y aterrizajes de las aeronaves, así como sobrevuelos en los aeropuertos controlados, con lo cual se alcanzaron diversos **beneficios sociales** que atienden el objetivo del Plan Nacional de Desarrollo de garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones; tanto a nivel nacional como regional; a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país y con el mundo; así como hacer mas eficiente el transporte de mercancías y las telecomunicaciones hacia el interior y el exterior

del país; de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que cuenta México. Los principales beneficios sociales del indicador “Sistemas en Operación” se presentan a continuación:

- ♦ Agilizar el flujo de aeronaves en el espacio aéreo controlado, mediante el establecimiento de nuevos procedimientos en Áreas Terminales, cuyo resultado redundará entre otros, en ahorro de combustible en beneficio de las Líneas Aéreas.
- ♦ Derivado de la calidad a primer nivel mundial de los servicios que se proporcionan con Instalaciones Estratégicamente distribuidas en el País se coadyuva en la seguridad de las vidas de las personas que viajan en el espacio aéreo mexicano y hacia y desde el extranjero, con mayores ventajas operacionales y de seguridad para la navegación aérea en las llegadas y salidas, al tener en operación sistemas de aproximación radar en los aeropuertos con mayor demanda.

SENEAM para 2011, estableció diversos indicadores estratégicos con la finalidad de medir el desempeño y eficacia de nuestro servicio, observando durante el 2011 un porcentaje alto de cumplimiento como a continuación se refleja en la tabla:

INDICADOR	Definición	Tipo de indicador	Método de cálculo	Original	Alcanzado	Porcentaje de cumplimiento
Contribuir al flujo de mercancías y personas de manera eficiente	Tasa de crecimiento de número de operaciones.	Estratégico	$\frac{\text{Número de operaciones año tn} - \text{número de operaciones año tn-1}}{\text{Número de operaciones año tn-1}} \times 100$	3.0	0.38	12.6
La navegación aérea y los servicios de control de tránsito aéreo se maneja de forma segura y eficiente.	Porcentaje de tiempo en operación de los sistemas de tránsito aéreo disponibles.	Estratégico	Tiempo de sistemas operando/Tiempo del universo de sistemas en operación x 100.	98.0	98.19	100.1
	Índice de incidentes en operación.	Estratégico	$\frac{\text{(número de incidentes* 100,000)}}{\text{número de operaciones.}}$	10.0	9.74	97.4
Servicios de control de tránsito aéreo operando.	Disponibilidad de operación de los sistemas y equipos.	Estratégico	$\frac{\text{Número de equipos de servicio de control de tránsito aéreo en operación}}{\text{Total de equipos de servicio de control de tránsito aéreo}} \times 100.$	98.0	98.19	100.1
	Porcentaje de operaciones conformes en área terminal.	Estratégico	$\frac{\text{(número de reclamos en áreas terminales* 100,000)}}{\text{número de operaciones en áreas}}$	10.0	5.25	52.5

INDICADOR	Definición	Tipo de indicador	Método de cálculo	Original	Alcanzado	Porcentaje de cumplimiento
			terminales.			
Servicios de control de tránsito aéreo operando.	Demanda satisfecha por SENEAM.	Estratégico	(Número de operaciones controladas/Número de planes de vuelo aceptados)*100	100.0	100.0	100.0
Recibir e ingresar el plan de vuelo.	Planes de vuelo recibidos.	Gestión	Número de planes de vuelo recibidos.	2,001,821.0	1,950,959.0	97.4
Verificación de los planes de vuelo.	Índice de aceptación.	Gestión	(Número de planes de vuelo aceptados sobre el número de planes de vuelo recibidos)x 100	100.0	100.0	100.0
Controlar que se cumpla el plan de vuelo	Planes de vuelo controlados.	Gestión	Numero de planes de vuelo controlados.	100.0	100.0	100.0
Mantenimiento de sistemas y equipos	Porcentaje de que sistemas recibieron mantenimiento.	Gestión	(Número de sistemas y equipos que recibieron mantenimiento/Número de sistemas y equipos instalados)*100	97.0	100.0	103.0

Los efectos económicos y sociales alcanzados con los diversos indicadores durante el 2011 fueron:

- o Un incremento poco proporcional al crecimiento de la economía
- o Cumplimiento del compromiso de las diferentes áreas del Órgano Desconcentrado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano con los usuarios de los servicios aeronáuticos a nivel nacional e internacional en materia de seguridad y regularidad en los despegues y aterrizajes de las aeronaves.
- o Se coadyuva en la seguridad de las vidas de las personas que viajan en el espacio aéreo mexicano hacia y desde el extranjero, con mayores ventajas operacionales y de seguridad para la navegación aérea en las llegadas y salidas al tener en operación sistemas de aproximación radar en los aeropuertos de mayor demanda.
- o Se agiliza el flujo de las aeronaves a través del establecimiento de nuevos procedimientos en Áreas Terminales que se traducirán en ahorro de combustible de las aeronaves entre otros.
- o Garantiza una alternativa de transporte de personas y mercancías
- o Se mantienen condiciones para que se consolide un mercado interno con un espacio aéreo eficiente y disponible.

9.2 COMPARATIVO DE OPERACIONES ANUALES POR GERENCIA REGIONAL 2007-2011

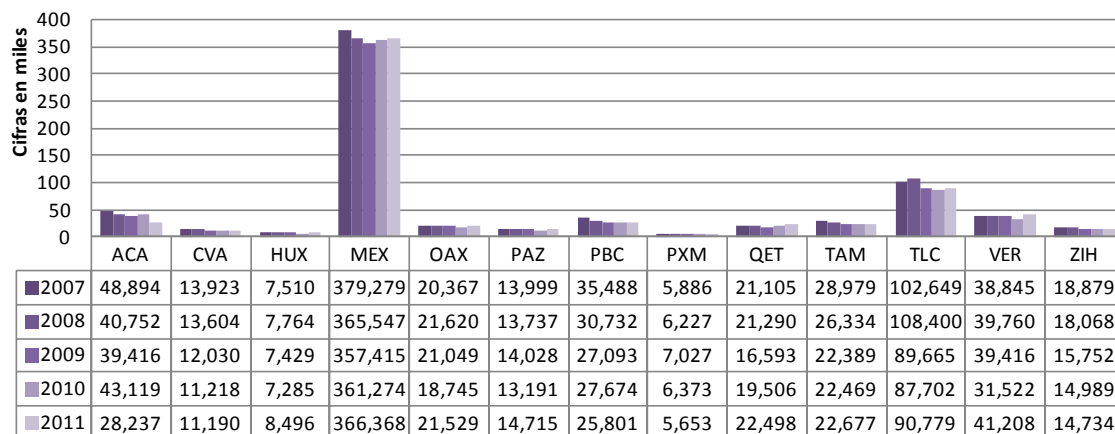
Durante el periodo de 2007 a 2011, se tuvieron un total de 9,995 miles de operaciones de aterrizajes y despegues en los aeropuertos controlados por SENEAM. Ver gráfica 1.

Los cinco aeropuertos con mayor demanda son México, Guadalajara, Cancún, Monterrey y Toluca, que tienen el 41% de las operaciones a nivel nacional. Ver gráficas de la 2 a la 7.

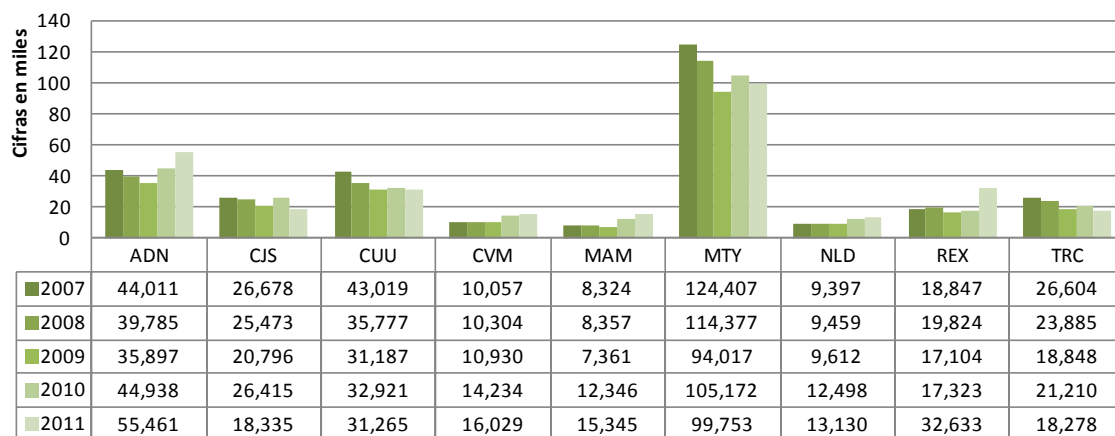
La crisis económica del 2008 afectó a la productividad de la mayoría de los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP's) a nivel mundial, misma que se ve reflejada en la cantidad de operaciones, sin embargo SENEAM en 2009 se mantuvo dentro del primer quintil de los ANSP's más productivos junto con Estados Unidos de América, Canadá y la India.



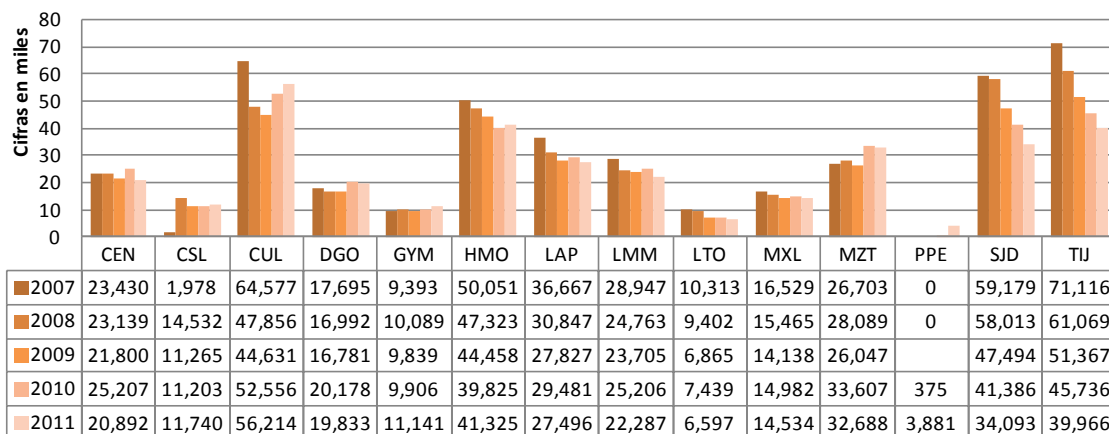
Gráfica 2. Histórico de Operaciones 2007-2011
Región Centro



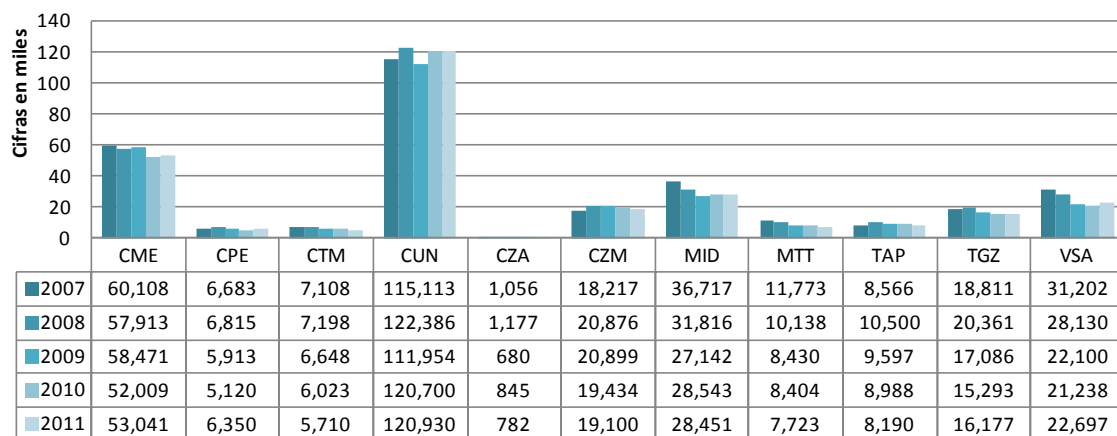
Gráfica 3. Histórico de Operaciones 2007-2011
Región Noreste



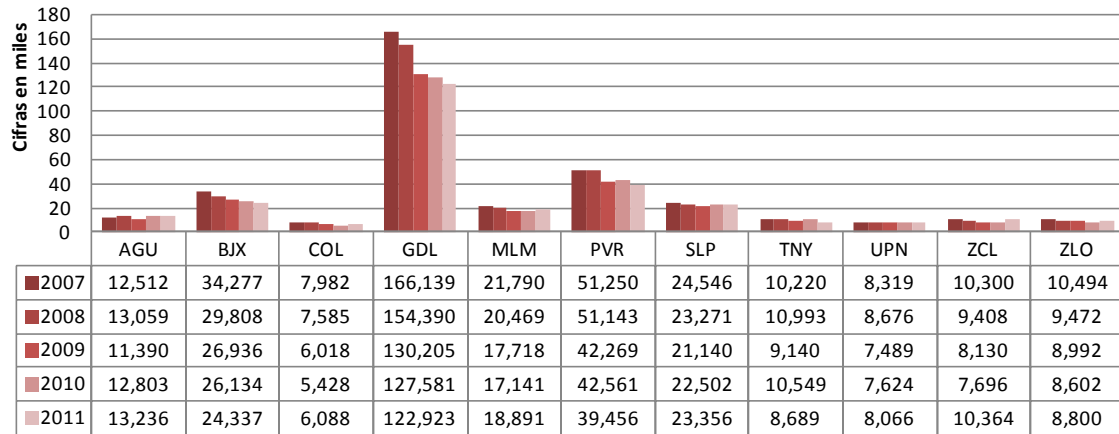
Gráfica 4. Histórico de Operaciones 2007-2011
Región Noroeste



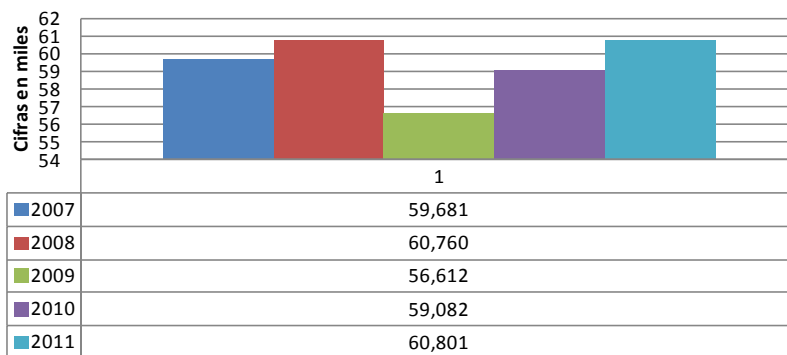
Gráfica 5. Histórico de Operaciones 2007-2011
Región Sureste



**Gráfica 6. Histórico de Operaciones 2007-2011
Región Occidente**



**Gráfica 7. Histórico de Operaciones 2007-2011
Sobrevuelos (Mérida)**



9.3 CERTIFICACIÓN DE CALIDAD ISO 2001:2008

SENEAM tiene como compromiso el implantar, desarrollar y mantener en todas sus unidades de servicio, un modelo de calidad total con el propósito de mejorar la atención a usuarios y optimizar la aplicación de recursos, por lo que implementó un Sistema de Gestión de Calidad con la finalidad de llevar a cabo la certificación de los diferentes procesos del Órgano.

Durante los años 2007 al 2009 obtuvo la certificación del proceso de Servicios de Control de Tránsito Aéreo en las Áreas Terminales de México, Guadalajara, Monterrey, Tijuana, Cancún y Chihuahua. Para el año 2010 se renovó el certificado ISO 9001-2008 hasta el 2012 en las mismas Áreas Terminales. Misma que fue renovada en agosto de 2012 con vigencia hasta 2015. Los resultados obtenidos durante el periodo de 2007 a 2011 se muestran en la siguiente tabla.

10. INFORME FINAL DEL DIRECTOR GENERAL

En cumplimiento a nuestra misión y visión se ha establecido un programa de modernización de la infraestructura actual, acorde con los requerimientos de la aviación y los lineamientos de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), así como un programa de crecimiento de la infraestructura congruente al crecimiento de las operaciones aéreas en México.

Actualmente, como hemos reflejado en éste Libro Blanco, se tienen en proceso de modernización las áreas de:

- COMUNICACIONES, la cual incluye equipos de comunicación aire-tierra, sistemas de procesamiento de voz, Radioenlaces de Microondas, estaciones de comunicación satelital.
- AUTOMATIZACIÓN, se finalizó la modernización de todos los sistemas de procesamiento de información radar y plan de vuelo a nivel nacional, además han sido preparados para el cambio a nivel mundial del nuevo formato de plan de vuelo de acuerdo a lo establecido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).
- Reingeniería de los Sistemas de energía eléctrica de las subestaciones del centro de control, torre de control México y Radar de Peñón de los Baños.
- Implementación de un sistema de respaldo en el Centro de Control México (DRS), alojado en un sitio remoto certificado TIER IV, que garantice la continuidad de la prestación del servicio a las operaciones aéreas.
- Se adquirió el equipamiento para proporcionar el servicio a los helicópteros en el Valle de México y Campeche mediante tecnología ADS-B (Sistema de Vigilancia Automática Dependiente de Procesamiento de Información).

Es así, que los proyectos de inversión iniciados deben contar con el apoyo de recursos económicos necesarios, para ser completados en los próximos cuatro años. De otra manera se tendría un riesgo de baja disponibilidad y/o inoperatividad de los sistemas que no se modernicen, con las correspondientes implicaciones de seguridad y disponibilidad.

Los beneficios más importantes por nombrar algunos de los varios que hemos logrado han sido el aumentar la disponibilidad y vida útil de los sistemas y equipos necesarios para la navegación aérea y el control de tránsito aéreo; la disminución de las demoras en las operaciones por fallas en los sistemas y equipos y el ahorro en recursos económicos derivados de la disminución de fallas en los equipos y la consecuente disminución en la adquisición de refacciones.

Durante el período 2006-2012 SENEAM fue certificado con el ISO 9001:2008 estableciendo los objetivos, obteniendo resultados significativos, disminuyendo

sensiblemente las metas anuales de incidentes, operaciones no conformes y quejas, derivado de la atención a las operaciones aeronáuticas por parte de los controladores de tránsito aéreo, así como a la modernización y sustitución de equipos y sistemas que nos coloca en un nivel de primer mundo.

En este sentido, se planea el establecimiento de comunicaciones digitales para la disminución del uso de frecuencia en aeropuertos congestionados, desarrollando procedimientos de navegación aérea basados en información satelital (mayor agilidad en el tránsito aéreo), así como la puesta en operación de la tecnología ADS-B para dar orden y fluidez al tráfico aéreo y control de helicópteros en el Valle de México y las rutas del Golfo de México, la puesta en operación de los mecanismos de respaldo en los Sistemas de Procesamiento de Información Radar y plan de vuelo en todos los Centros de Control de Tránsito Aéreo del país. Lo anterior para que como Dependencia y proveedora de servicios de tránsito aéreo nos coloque en un nivel de primer mundo homologando nuestros estándares de calidad, efectividad y eficacia con los de Estados Unidos, Canadá y otros países con infraestructura avanzada.

El presente Libro Blanco fue integrado en apego a los Lineamientos para la Elaboración e Integración de Libros Blancos y Memorias Documentales, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 10 de octubre de 2011 y conforme a la Guía Temática emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en colaboración con las diversas Direcciones Generales Adjuntas mencionadas en la Carátula de Presentación, las cuales proporcionaron de sus archivos oficiales la documentación soporte que valida el contenido de los temas desarrollados, misma que fue archivada y resguardada conforme a la normatividad antes mencionada, asimismo la documentación original obra en nuestros archivos y se encuentra a disposición para ser auditada por las autoridades fiscalizadoras competentes.

La documentación y la información del presente Libro Blanco fue debidamente clasificada conforme a lo establecido en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental y su Reglamento.

11. GLOSARIO DE TÉRMINOS

ADS-B: Sistema de Vigilancia Automática Dependiente de Procesamiento de Información.

Comunicaciones Aire Tierra: Son las comunicaciones requeridas por el controlador para mantener el contacto con los pilotos de las aeronaves bajo su responsabilidad y suministrar información o instrucciones que deberán seguir para su traslado seguro, estos equipos son asignados en frecuencia y potencia dependiendo del espacio asignado a ser controlado.

Comunicaciones Punto a Punto: Son las comunicaciones que permiten a los controladores mantener las coordinaciones entre aeropuertos o centros de control, para lograr la transferencia de responsabilidades de control o simplemente enviar información importante relativas a las aeronaves en vuelo o próximas a partir o llegar.

DME: Radioayuda encargada de proporcionar la distancia oblicua desde la estación hasta el equipo de a bordo de la aeronave, que en complemento con la información del VOR la aeronave establece su posición exacta con respecto a la estación emisora, sus siglas se deben a la denominación inglesa Distance Measurement Equipment (equipo medidor de distancia).

ILS: Radioayuda orientada a facilitar el aterrizaje de las aeronaves, los hay de varias categorías dependiendo de las condiciones orográficas de los aeropuertos. Sus siglas se derivan de su denominación en idioma inglés Instrument Landing System, que significa Sistema de Aterrizaje por Instrumentos.

Información Radar MRT: ¹

<http://www.es.northropgrumman.com/solutions/multiradartracker/index.html>

El Rastreador de Multi-Radar (MRT) es un sistema completamente integrado, con base en seguimiento de radar abierto la arquitectura y el sistema de fusión de sensores. Este diseño avanzado es la última generación de la empresa Northrop Grumman (antes Litton Systems) de seguimiento radar de la línea de productos que se implementa en todo el mundo en conjunto con el sistema AN/TYQ-23 por la Fuerza Aérea de los EE.UU., los EE.UU. Cuerpo de Marines, y en las fuerzas aéreas internacionales. El MRT es una solución de bajo riesgo y de rendimiento comprobado para la vigilancia del aire de hoy en día.

NDB: Radiofaro Omnidireccional Electromagnético que en la actualidad con el avance tecnológico tiene poco uso, pero existen aún algunos que son tomados como referencia

¹ Para mayor detalle consultar <http://www.es.northropgrumman.com/solutions/multiradartracker/index.html>

en los procedimientos de salidas y llegadas de los aeropuertos y para balizar rutas oceánicas.

Radar meteorológico Doppler: Es aquel radar que usa el efecto Doppler en los ecos de retorno de blancos para medir su velocidad radial. Para ser más específico, la señal de microonda enviada por el haz direccional en la antena de radar se refleja hacia el radar y se comparan las frecuencias, arriba o abajo desde la señal original, permitiendo mediciones directas y altamente seguras de componentes de velocidades de blancos, en la dirección del haz. Los radares Doppler se usan en defensa aérea, control del tráfico aéreo, sondeo de satélites, radar policial de velocidad, y en radiología. Los recientes radares meteo procesan velocidades de precipitaciones por la técnica del radar de impulsos Doppler, al tope de sus intensidades.

Radar primario de vigilancia (PSR): Es un radar básico destinado al reconocimiento de aeronaves volando en las proximidades de los aeropuertos y a lo largo de las rutas aéreas, únicamente proporciona información respecto a dirección y distancia. Su área de búsqueda, también llamado barrido de la antena abarca los 360 grados de azimut y su antena, montada sobre una base rotatoria, gira a una velocidad aproximadamente entre 6 y 15 KPH.

Radar secundario de vigilancia (SSR): Este sistema trabaja sobre la base de interrogaciones, esto es que la información se obtiene mediante retransmisiones automáticas de señales de radio. El código en pantalla, aparece ya que el blanco (la aeronave) emite una respuesta cuando recibe la señal (o interrogante) que ha enviado al equipo en tierra. Dicha respuesta la emite un equipo instalado en la aeronave llamado respondedor o transpondedor. En definitiva, el radar secundario se diferencia del primario en que recibe respuestas activas mientras que el primario simplemente el reflejo de la ráfaga emitida.

El radar secundario de vigilancia tiene la ventaja de acompañar a las señales que aparecen en la pantalla de un código que permite identificar la aeronave e incluso su altitud. De este modo es más sencillo reconocer en la pantalla las aeronaves en vuelo y diferenciarlas de otros objetos.

Radioenlace: Se denomina radioenlace a cualquier interconexión entre los terminales de telecomunicaciones efectuados por ondas electromagnéticas. Si los terminales son fijos, el servicio se lo denomina como tal y si algún terminal es móvil, se lo denomina dentro de los servicios de esas características. Los radioenlaces, establecen un concepto de comunicación del tipo dúplex, de donde se deben transmitir dos portadoras moduladas: una para la Transmisión y otra para la recepción. Los enlaces se hacen básicamente entre puntos visibles, es decir, puntos altos de la topografía. Cualquiera que sea la magnitud del sistema de microondas, para un correcto funcionamiento es necesario que los recorridos

entre enlaces tengan una altura libre adecuada para la propagación en toda época del año, tomando en cuenta las variaciones de las condiciones atmosféricas de la región.

Radomo: Es, en ingeniería de telecomunicación, el recubrimiento de una antena, utilizado con el fin de protegerla, sin que ello afecte a sus propiedades electromagnéticas, siendo transparente a las ondas de radio. Por ejemplo, en radares montados al exterior, en aviones, como en equipos estáticos, mejora y protege la instalación electromecánica y reduce el efecto del viento, lluvia, granizo, nieve, es decir de los efectos ambientales.

Sistema CNS/ATM ²: Sistemas de Comunicaciones, Navegación, Vigilancia y Gestión del Tránsito Aéreo, que permiten mejorar el manejo y la transferencia de la información, ampliar la vigilancia utilizando ADS (vigilancia dependiente automática) y mejora la precisión de la navegación. Esto reduce la separación entre aeronaves, permitiendo así aumentar la capacidad del espacio aéreo.

También se implantan en tierra sistemas computadorizados que permiten el manejo de un mayor volumen de tránsito. Estos sistemas con base en tierra intercambian información directamente, mediante enlace de datos, con los sistemas de gestión de vuelo instalados a bordo de la aeronave. Esto beneficia al proveedor de ATM y al usuario del espacio aéreo, permitiendo mejorar la detección y resolución de conflictos mediante un tratamiento inteligente, proporcionando la generación y transmisión automáticas de autorizaciones que no generen conflictos, y ofreciendo un medio para adaptarse rápidamente a las cambiantes necesidades del tránsito. Como resultado, el sistema ATM está más capacitado para admitir el perfil de vuelo preferido de una aeronave y para ayudar a los explotadores de aeronaves a reducir sus costos de explotación y sus demoras.

Sistema de Grabación de Audio: Tiene por objeto la grabación de toda conversación de control de tráfico y de coordinación que se relacione con la seguridad aérea, permite realizar investigaciones en caso de incidentes; aclara y determina responsabilidades y es importante para la generación y obtención de registros que permitan lograr un estándar alto de calidad, una vez concluido el análisis de los errores cometidos.

Sistema de la red de telecomunicaciones fijas: Sistema completo y mundial de circuitos fijos aeronáuticos dispuestos como parte del Servicio fijo aeronáutico, para el intercambio de mensajes y/o datos numéricos entre estaciones fijas aeronáuticas que posean características de comunicación idénticas o compatibles.

Transformadores tipo seco: Son equipos diseñados para colocarse cerca de los centros de carga para mejorar la regulación del voltaje en instalaciones industriales, comerciales y residenciales; y obtener los más altos niveles de eficiencia.

² Para mayor detalle consultar <http://www.lima.icao.int/edocuments/GEN/CNSATM/cap01sp.pdf>

VOR: Sistema Radiofaro Omnidireccional que suministra al equipo de a bordo de las aeronaves la posición radial con respecto al norte magnético, permitiendo a estas definir su trayectoria, es una radioayuda cuyas siglas se deben a las palabras inglesas Very High Frequency Omnidirectional Range.

SIGLAS DE LAS ESTACIONES:

SIGLA	ESTACIÓN
ACA	ACAPULCO
ADN	AEROP. DEL NORTE
AGU	AGUASCALIENTES
BJX	EL BAJÍO(LEON)
CEN	CD. OBREGÓN
CJS	CD. JUÁREZ
CME	CD. DEL CÁRMEN
COL	COLIMA
CPE	CAMPECHE
CSL	CABO SAN LUCAS
CTM	CHETUMAL
CUL	CULIACÁN
CUN	CANCUN
CUU	CHIHUAHUA
CVA	CUERNAVACA
CVM	CD. VICTORIA
CZA	CHICHENITZÁ
CZM	COZUMEL
DGO	DURANGO
GDL	GUADALAJARA
GYM	GUAYMAS
HMO	HERMOSILLO
HUX	HUATULCO
LAP	LA PAZ
LMM	LOS MOCHIS
LTO	LORETO
MAM	MATAMOROS
MEX	MÉXICO
MID	MÉRIDA