

**Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas**



Pasantía de práctica profesional sobre:

“Elaboración de un diagnóstico ambiental para complementar la regulación (RAC-16) de Aviación Civil para el Aeropuerto Internacional de El Salvador San Oscar Arnulfo Romero y Galdámez”

**Presentada por:
Fátima del Carmen De la O Vásquez**

**Requisito para optar al título de:
Ingeniera Agrónomo**

San Salvador, El Salvador, Centro América, 2025.

**Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas
Departamento de Desarrollo Rural**



Pasantía de práctica profesional sobre:

“Elaboración de un diagnóstico ambiental para complementar la regulación (RAC-16) de Aviación Civil para el Aeropuerto Internacional de El Salvador San Oscar Arnulfo Romero y Galdámez”

Presentada por:

Fátima del Carmen De la O Vásquez

**Requisito para optar al título de:
Ingeniera Agrónomo**

San Salvador, El Salvador, Centro América, 2025.

Universidad de El Salvador

Rector:

Ing. M. Sc. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla

Secretario General:

Lic. Pedro Rosalío Escobar Castaneda

Facultad de Ciencias Agronómicas

Decano:

Ing. MAECE. Nelson Bernabé Granados Alvarado

Secretario:

Ing. M. Sc. Edgar Geovany Reyes Melara

Jefe del Departamento de Desarrollo Rural

Ing. M. Sc. Efraín Antonio Rodríguez Urrutia

Asesores

Ing. M. Sc. Efraín Antonio Rodríguez Urrutia

Ing. Químico Max Edmundo Menjívar Campos

Coordinadora de Procesos de Grado del Departamento

Licda. M. Sc. Cruz Gilma Ortiz de Alarcón

INDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	3
2. Información de la institución	8
2.1. Datos generales	8
2.1.1. Localización	8
2.1.2. Antecedentes	8
2.1.3. Recursos.....	9
2.2. Actividades actuales.....	10
2.2.1. Producción principal y otras.....	10
2.2.2. Funciones de la Autoridad de Aviación Civil (AAC).....	11
2.2.3. Situación técnica	11
2.2.4. Situación administrativa.....	12
3. Análisis de la problemática en el sector	16
4. Metodología	18
4.1. Revisión de fuentes bibliográficas.....	18
4.1.1. Consulta de Regulaciones Ambientales de otros países.....	19
4.1.2. Consulta de leyes ambientales	19
4.1.3. Realización de entrevistas a técnicos nacionales y de otros países	20
4.2. Metodología de campo	20
4.2.1. Visita al Aeropuerto de El Salvador.....	20
4.2.2. Reciclaje de residuos	21
4.2.3. Recorrido por las áreas de la pista donde se da el abordaje de pasajeros ...	21
4.2.4. Recorrido por el área del taller del aeropuerto.....	22
4.2.5. Recorrido en el acceso 1-8 recintos de reciclaje y área de construcción	23
4.3. Metodología de oficina	25
4.3.1. Elaboración del diagnóstico a CEPA.....	25
4.3.2. Elaboración del documento de la Regulación Ambiental.....	26

5. Resultados y discusión.....	27
6. Conclusiones	29
7. Recomendaciones	30
8. Bibliografía.....	31
9. Anexos.....	34

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Sistema jurídico escalonado de la Autoridad de Aviación Civil.	9
Figura 2. Organigrama de la Autoridad de Aviación Civil.....	13
Figura 4. Identificación de Eco- Estaciones de reciclaje.	21
Figura 6. Visita al taller del aeropuerto.	22
Figura 7. Área de separación de residuos de negocios dentro del aeropuerto.	23
Figura 8. Aérea de construcción dentro del aeropuerto en el área de operaciones.....	23
Figura 9. Recolección de desechos sólidos.	24
Figura 10. Área de acumulación de desechos sólidos.....	24
Figura 11. Donación de llantas en el área del taller.	24
Figura 12. Preguntas utilizadas en las entrevistas a CEPA.	27
Figura 13. Preguntas utilizadas en las entrevistas al MARN.....	28

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Personal de la Autoridad de Aviación Civil.	10
Cuadro 2. Evaluación Ambiental al Aeropuerto Internacional AIES- SOARG.....	25

INDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Regulación Ambiental (RAC 16) Protección del Medio Ambiente para El Salvador (Documento borrador).	34
Anexo 2. Flujograma de tiempo sobre la Regulación Ambiental RAC 16. Protección del Medio Ambiente.	34

RESUMEN

La pasantía de práctica profesional se realizó en el periodo de abril a septiembre de 2024, en la Autoridad de Aviación Civil (AAC), ubicada en el km 9½ del boulevard del Ejército Nacional en San Salvador, El Salvador. El objetivo de esta pasantía fue desarrollar una regulación que permita medir la parte ambiental en el aeropuerto internacional de El Salvador "San Óscar Arnulfo Romero y Galdámez", con el propósito de disminuir el impacto ocasionado por las operaciones aéreas, y que la Autoridad de Aviación Civil cuente con una Regulación Ambiental (RAC 16), que siga los parámetros de medidas internacionales como lo es el Anexo 16 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

El Anexo 16 de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), titulado "Protección del Medio Ambiente", lleva el número 16 y se denomina "anexo" por razones históricas y organizativas relacionadas con la estructura normativa de la OACI. Aquí cada Anexo se numera en el orden en el que fueron adoptados o añadidos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, también conocido como el Convenio de Chicago el cual se llevó a cabo en 1944 (Avionpedia s.f.).

El Anexo 16 fue adoptado después de los primeros 15 Anexos que cubren otros aspectos de la aviación, como navegación aérea, seguridad y transporte de mercancías peligrosas. El Anexo 16 fue introducido en la medida en que las preocupaciones ambientales relacionadas con la aviación comenzaron a adquirir mayor relevancia. Los Anexos son documentos técnicos que complementan el Convenio de Chicago, este convenio establece principios generales, mientras que los Anexos detallan las normas y métodos recomendados para cumplir con dichos principios (Avionpedia s.f.).

El término "Anexo" hace referencia a documentos que están "anexados" al Convenio, aunque en la práctica son tratados como normativas autónomas. Cada Anexo de la OACI contiene los Estándares y Prácticas Recomendadas que los Estados miembros deben implementar o tomar como referencia para armonizar la aviación civil internacional, por tanto, el número 16 refleja el orden en el que se introduce un anexo, mientras que el título de "Anexo" indica su función como parte del marco normativo complementario del Convenio de Chicago (Avionpedia s.f.).

Durante la pasantía se tuvo comunicación con técnicos de Costa Rica y República Dominicana, a quienes se les realizaron entrevistas para conocer las medidas ambientales que ellos están incorporando en sus aeropuertos; también, se mantuvo interacción con personal de la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA), a quienes se les realizaron entrevistas virtuales y presenciales, además de contar con las entrevistas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (MARN 2024).

Conocer las medidas ambientales internacionales que se aplican en los aeropuertos permitió adquirir conocimientos sobre normativas, métodos y regulaciones que están siendo implementadas en otros países, lo que ha servido de base para elaborar un borrador denominado “RAC 16, Regulación para la Protección del Medio Ambiente”, que se utilizará como guía para la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador y para los operadores aéreos y aeroportuarios del país.

Como estado contratante de la OACI (agencia especializada de las Naciones Unidas -ONU-), El Salvador se ve en la obligación de aplicar las normativas que dicha agencia impone a diferentes estados, ya que su objetivo principal es promover el desarrollo seguro, eficiente, sostenible y ordenado de la aviación civil internacional para los estados que forman parte de ella.

El desarrollo de la regulación ambiental permitirá medir los parámetros ambientales claves, facilitando la gestión e identificación de las medidas a considerar dentro de un aeropuerto y para operadores aéreos, como: el Capítulo 1 de la regulación que presenta el Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional denominado (CORSIA), así como el Capítulo 2 que establece las medidas ambientales para operadores aéreos y aeroportuarios, en el cual se consideraron: manejo de ruido; contaminación por CO₂ en pistas y aeródromos; manejo de desechos sólidos y líquidos, materiales peligrosos, derramamiento de combustibles y productos químicos, y manejo de gestión energética (OACI 2017).

1. INTRODUCCIÓN

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día, como el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia. Los 17 ODS están integrados y reconocen que la acción en un área afectará los resultados en otras áreas y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental alrededor del mundo. A continuación, se describen algunos ODS y su relación con los anexos de la OACI (AVIACION 2022).

El Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura, refleja el compromiso de la OACI con el desarrollo de infraestructuras aeroportuarias sostenibles, ya que el Anexo 16 respalda la integración de prácticas y tecnologías de vanguardia que minimicen la huella ambiental de los aeropuertos y las aerolíneas, asegurando que el crecimiento del sector aeronáutico sea compatible con las metas de sostenibilidad global (AVIACION 2022).

El Objetivo 12: Producción y consumo responsables, se relaciona porque la OACI promueve innovaciones que no solo reducen el impacto ambiental de la aviación, sino que también aseguran una transición hacia un modelo de producción más sostenible y alineado con los principios de la economía circular (AVIACION 2022).

El Objetivo 13: Acción por el clima, se conecta con las disposiciones del Anexo 16, ya que regula las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y otros contaminantes generados por las aeronaves. La implementación de iniciativas como el esquema de compensación y reducción de emisiones de carbono para la aviación internacional (CORSIA) establece un marco para que los Estados miembros reduzcan el impacto climático del sector (AVIACION 2022).

El sector internacional de la aviación se encuentra en línea con la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que demuestran que el sector internacional del transporte aéreo tiene el compromiso de relacionar diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (OACI 2019).

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) juega un papel fundamental en conectar al mundo de manera segura, eficiente y responsable, su enfoque incluye el desarrollo de políticas, regulaciones e iniciativas que apoyan los ODS en distintos niveles (OACI 2019).

Con la elaboración del documento borrador “RAC 16, Regulación para la Protección del Medio Ambiente”, que se utilizará como guía para la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador y para los operadores aéreos y aeroportuarios del país, se espera contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible siguientes: Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura, porque la OACI tiene el compromiso del desarrollo de infraestructuras aeroportuarias sostenibles; Objetivo 12, Producción y consumo responsables, ya que las compañías aéreas y aeropuertos de todo el mundo han reconocido la importancia de reducir, reutilizar e introducir el reciclaje de botellas y latas, la industria está decidida a reducir al mínimo la cantidad de residuos enviados a vertederos e incineradoras con el objetivo de disminuir la contaminación ambiental; y el Objetivo 13, Acción por el clima, porque la OACI lidera el compromiso de la aviación internacional para combatir el cambio climático y su programa CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) es una de las primeras iniciativas de compensación de carbono a nivel global, incentivando a las aerolíneas a reducir y compensar sus emisiones (OACI 2019).

Según el artículo 2 de la Ley de Medio Ambiente de El Salvador, todos los habitantes tienen derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Es obligación del estado tutelar, promover y defender este derecho de forma activa y sistemática, como requisito para asegurar la armonía entre los seres humanos y la naturaleza; el artículo 17 menciona que las políticas, planes y programas de la administración pública deberán ser evaluadas en sus efectos ambientales, seleccionando la alternativa de menor impacto negativo, así como un análisis de consistencia con la Política Nacional de Gestión del Medio Ambiente. Cada ente o institución hará sus propias evaluaciones ambientales estratégicas (MARN 1998).

El artículo 42 de la misma ley establece que toda persona natural o jurídica, el Estado y sus entes descentralizados están obligados a evitar las acciones deteriorantes del medio ambiente, a prevenir, controlar y vigilar toda aquella acción que pueda perjudicar la salud y calidad de vida de la población como también la de los ecosistemas, especialmente las actividades que provoquen contaminación de la atmósfera, el agua y suelo, y el artículo 47

dice que se deberá prevenir, disminuir o eliminar gradualmente las emisiones contaminantes en la atmósfera en beneficio de la salud y el bienestar humano y del ambiente (MARN 1998).

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más críticos que enfrenta el planeta en la actualidad. La emisión de gases tóxicos, partículas en suspensión y sustancias químicas derivadas de actividades industriales, el tráfico vehicular y la quema de combustibles fósiles no solo deterioran la calidad del aire que respiramos, sino que también provocan efectos devastadores en los ecosistemas. Estos contaminantes pueden alterar los ciclos biogeoquímicos, afectar la biodiversidad y contribuir al cambio climático aumentando los gases de efecto invernadero (GEI) (Ecología Digital 2023).

La contaminación del aire tiene consecuencias devastadoras para el medioambiente y la salud humana. Una de las principales repercusiones es el daño a la salud, ya que la exposición a contaminantes atmosféricos puede provocar enfermedades respiratorias, cardiovasculares y una disminución en la calidad de vida (Ecología Digital 2023).

Otras de las contaminaciones que afecta al medio ambiente es el ruido, que se produce por la emisión de sonido en una proporción, frecuencia, tono, volumen y ritmo excesivos, como puede ser el ruido ocasionado por los coches, motos, aviones, trenes, máquinas, motores y explosiones. La acción de la contaminación acústica lleva a la desorientación, aturdimiento u otro tipo de alteraciones negativas en los seres vivos que habitan el área contaminada (Ecología Verde 2022).

Así mismo uno de los problemas principales que enfrenta el medio ambiente y las sociedades humanas es la contaminación causada por los desechos sólidos y líquidos. Una de las mejores maneras de actuar en prevención de la polución por desechos es la llamada norma de las tres erres (3R), la cual tiene un orden de reducir, reutilizar y reciclar, a modo de mejorar la gestión de los residuos generados (Contaminación Ambiental s.f.).

El transporte aéreo contribuye de manera significativa al crecimiento económico mundial y al desarrollo social, ya que genera empleo, facilita el comercio, hace posible el turismo y respalda el desarrollo sostenible en todo el mundo (OACI 2019).

A través de regulaciones y programas específicos como el CORSIA, y promoviendo la cooperación internacional, la OACI trabaja para hacer de la aviación un sector seguro, inclusivo y sostenible (Climate Action Reserve s.f.).

El Salvador, a través de la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA) y en conjunto con otras instituciones como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), han implementado diversas iniciativas para mitigar la contaminación ambiental en los aeropuertos, especialmente en el Aeropuerto Internacional de El Salvador "San Óscar Arnulfo Romero y Galdámez. Estas medidas están enfocadas en la gestión adecuada de los desechos generados por las operaciones aéreas y la promoción de prácticas sostenibles, pero desde el punto de vista de las leyes nacionales, por ejemplo:

- El artículo 1 de la Ley de Medio Ambiente establece la protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales, al mismo tiempo normar la gestión ambiental pública y privada, y la protección ambiental como obligación básica del estado salvadoreño.
- El artículo 6 de la misma Ley describe la creación del Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente (SINAMA), y dice que toda institución autónoma formara parte de este sistema con el objetivo de coordinar la gestión ambiental, las cuales tendrán la función de dar seguimiento a las políticas, planes, programas, proyectos y acciones ambientales dentro de su institución (MARN 1998).

La Autoridad de Aviación Civil (AAC) de El Salvador se encuentra trabajando en incorporar el Anexo 16 de la OACI, lo cual beneficiará al mejor funcionamiento de las operaciones dentro del Aeropuerto Internacional de El Salvador. Este anexo nace como respuesta a los efectos de la aviación en el medio ambiente, ya que busca reducir los impactos ambientales de las operaciones de aviación, dentro del anexo 16 se encuentran cuatro volúmenes los cuales son:

- Volumen I: Ruido de las Aeronaves, regular el nivel de ruido de las aeronaves.
- Volumen II: Emisiones de Motores de Aeronaves, responde a la preocupación de emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes generados por los motores de aeronaves.
- Volumen III: Emisiones de CO₂ de los aviones.
- Volumen IV: Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA). Este volumen responde a la presión global por reducir la huella de carbono del sector de la aviación (Avionpedia s.f.).

Los volúmenes que fueron incorporados en el documento borrador de la regulación que se menciona en resultados son el Volumen I, III y IV. Esta regulación se divide en dos capítulos, los cuales contienen diferentes medidas ambientales enfocadas a operadores aéreos y aeroportuarios de El Salvador.

Con la ejecución de esta pasantía se está contribuyendo a la creación de una regulación ambiental que sirva no solo al Aeropuerto Internacional de El Salvador sino también para otros aeropuertos de El Salvador, con esta regulación la Autoridad de Aviación Civil podrá ejecutar vigilancias de cumplimiento desde el punto de vista aeronáutico de la OACI.

2. Información de la institución

2.1. Datos generales

2.1.1. Localización

La pasantía se realizó en la Autoridad de Aviación Civil (AAC), ubicada en el km 9 ½ del boulevard del Ejército Nacional en San Salvador, El Salvador, enfrente del Aeropuerto Internacional de Ilopango y de la Fuerza Armada de El Salvador (AAC 2021).

El diagnóstico se realizó en el Aeropuerto Internacional de El Salvador “San Óscar Arnulfo Romero y Galdámez”, ubicado en el municipio de San Luis Talpa en el departamento de La Paz, tiene una extensión de terreno de 1,465 manzanas; limita al Sur con el océano Pacífico, al Este con el río Jiboa y al Noroeste con la carretera del Litoral, con coordenadas geográficas 13° 26' 42" N y 89° 03' 27" W (Aeropuertos.Net 2020).

2.1.2. Antecedentes

La Autoridad de Aviación Civil (AAC) de El Salvador es una institución autónoma, cuya finalidad primordial es regular la explotación y uso o aprovechamiento del espacio aéreo. Antes de ser la Autoridad de Aviación Civil esta institución dependía administrativamente del Ramo de Fomento y Obras Públicas allá por 1948, y económicamente dependía del Ramo de Economía, Hacienda, Crédito Público, Industria y Comercio (AAC 2021).

Luego de haberse aprobado la Ley de Aeronáutica Civil mediante Decreto Legislativo N° 584, el 22 de abril de 1999, en octubre de 2001 la Asamblea Legislativa de El Salvador aprueba las nuevas reformas de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), entre ellas la autonomía de la institución y pasa a convertirse oficialmente en la Autoridad de Aviación Civil (AAC 2021).

A partir del 2005 la institución amplía la cobertura de servicios, dirigida al enfoque global de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en todos los anexos del convenio, la cual es un organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas, creada por los Estados en 1944 para ejercer la administración y velar por la aplicación del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, también conocido como Convenio de Chicago, que fue firmado en Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, el 07 de diciembre de 1944. El Salvador es

firmante del Convenio desde el 17 de abril de 1947 y como Estado firmante tiene la responsabilidad de cumplir con las normas y métodos recomendados plasmados en los 19 Anexos al Convenio y velar por la seguridad operacional como por la seguridad en la navegación aérea civil (AAC 2021).



Figura 1. Sistema jurídico escalonado de la Autoridad de Aviación Civil.

2.1.3. Recursos

La Autoridad de Aviación Civil cuenta con los recursos necesarios de infraestructura, equipos tecnológicos, recursos financieros, humanos, vehículos y equipo informático para cumplir con las actividades que desarrolla la institución como: extensión de certificados a operadores y a dos aeropuertos internacionales; vigilancia interna y externa a otros aeropuertos internacionales; capacitación del personal según su área, cada entrenamiento va conforme al perfil del puesto de cada uno de las personas que laboran.

2.1.3.1. Instalaciones y equipo

La institución cuenta con un área de capacitaciones y un área administrativa, sala de reuniones según cada subdirección las cuales están conformadas por tres, sala de reuniones para eventos, área de recursos logísticos, un hotel para el personal y personas extranjeras las cuales llegan para capacitaciones.

2.1.3.2. Recursos humanos

Cuadro 1. Personal de la Autoridad de Aviación Civil.

Consejo Directivo de Aviación Civil	Dirección Ejecutiva	Subdirección de Seguridad de Vuelo	Subdirección de Navegación Aérea	Subdirección Administrativa
Presidente del Consejo Directivo de Aviación Civil (CDAC)	Director Ejecutivo	Subdirector de Seguridad de Vuelo	Subdirector de Navegación Aérea	Subdirectora Administrativa
Jefe de Investigación de Accidentes e Incidentes	Gerente Legal	Jefe de Estándares de Vuelo - Operaciones	Jefa del Departamento de Aeródromos	Jefe de Comunicaciones y Protocolo
Jefe de Seguridad Operacional del Estado -SSP	Jefa del Registro Aeronáutico Salvadoreño	Jefe de Estándares de Vuelo - Aeronavegabilidad	Jefe de Seguridad Aeroportuaria	Jefe de Tecnología de la Información y Comunicación
Jefe Interino de Organización de Métodos y Regulaciones (OMR)	Jefa de Auditoría Interna	Jefe de Certificaciones	Jefe de Vigilancia y Seguridad Operacional	Jefa de Unidad de Compras Públicas
	Oficial de Cumplimiento	Jefe de Aviación General y Trabajos Aéreo	Jefe de Departamento Aeroportuario	Jefe Interino de Gestión y Desarrollo Humano
	Coordinador de Transporte Aéreo	Jefe de Medicina de Aviación,	Jefe Departamento de Fiscalización de Asocio Público y Privado (APP)	Jefe de Recursos Logístico
	Oficial de Información	Jefa del Departamento de Licencias	Jefe de Seguridad y Facilitación AVSEC/FAL	Oficial de Gestión Documental y Archivo, Residente Administrador
	Gerente de Planificación y Proyectos	Jefe de Departamento de Ingeniería Aeronáutica	Jefe de Unidad Ambiental	
	Gerente Financiero			

Fuente: (Portal de Transparencia s.f.).

2.2. Actividades actuales

2.2.1. Producción principal y otras

El artículo 1 de la Ley Orgánica de Aviación Civil establece que la Autoridad de Aviación Civil tiene por objeto regular la explotación y uso o aprovechamiento del espacio aéreo de la

República de El Salvador, respecto a la prestación y desarrollo de los servicios de transporte aéreo; asimismo, regula la construcción, rehabilitación, administración, operación y mantenimiento de aeródromos y helipuertos civiles (AAC 2021).

2.2.2. Funciones de la Autoridad de Aviación Civil (AAC)

Según el artículo 6 de la Ley, son funciones de la AAC todas las actividades de la aviación civil, relativas a la autorización, modificación, cancelación y revocación de los certificados de operadores y de permisos de operación, tanto de operadores de transporte aéreo como de los aeródromos y helipuertos civiles, servicios de tránsito aéreo, comunicaciones aeronáuticas, servicios de meteorología aeronáutica, servicios de información aeronáutica, servicios e instalaciones de navegación aérea, así como el registro, certificación y fiscalización del personal aeronáutico, de las aeronaves que correspondan y demás infraestructuras aeronáuticas; así como el registro de los documentos detallados en el artículo 30 de la Ley, inclusive, el régimen de sanciones correspondiente a infracciones sobre la materia objeto de esta Ley, de igual manera la AAC estará a cargo de la investigación de accidentes e incidentes aeronáuticos civiles (AAC 2023).

2.2.3. Situación técnica

La Autoridad de Aviación Civil además de normar, certificar y vigilar todas las operaciones de aviación civil de El Salvador, garantiza el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales para fomentar el desarrollo y fortalecer la seguridad en la aviación, esta entidad cuenta con tres subdirecciones las cuales son: Administrativa, de Seguridad de Vuelo, y de Navegación Aérea. Las dos últimas desarrollan el Plan de Vigilancia Operacional, aquí los inspectores de la Autoridad de Aviación Civil verifican el cumplimiento de las regulaciones aeronáuticas con el fin de garantizar la seguridad de la aviación en el país, entre las actividades que desarrollan están:

- Inspecciones de vigilancia a operadores nacionales y extranjeros.
- Inspecciones de vigilancia al servicio de pasajero, carga, al simulador y rampa.
- Inspecciones de vigilancia a registros de entrenamiento de Pilotos, Tripulantes de cabina, Despachadores o Ingeniería de Operaciones.
- Inspecciones de vigilancia a taxis aéreos.
- Inspecciones de seguridad aeroportuaria a los aeropuertos internacionales del país, o empresas prestadoras de servicios o líneas aéreas de pasajeros y carga.
- Inspecciones a helipuertos.

- Inspecciones a aeródromos
- Inspecciones de calificación de lugar, torres en el área de influencia, fuera del área de influencia e inspección final de aeródromos.
- Vigilancia a los proveedores que proporcionan servicios aeronáuticos, los cuales son: Servicios de Información Aeronáutica (AIS), Servicio de Tránsito Aéreo (ATS), Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR), Servicio de Meteorología (MET), Servicio a los Sistemas de Comunicación Aeronáutica (CNS) (AAC 2023).

La Subdirección de Navegación Aérea se conforma por el Departamento de Seguridad de la Aviación y Facilitación (AVSEC), Departamento de Aeródromos (AGA), Departamento de Vigilancia de la Seguridad Operacional de los Servicios de Navegación Aérea (VSO/ SNA), Delegación Aeroportuaria, Departamento de Fiscalización (APP) y la Unidad Ambiental la cual forma parte del Departamento de Transporte aéreo (DTA) (AAC 2023).

2.2.4. Situación administrativa

La máxima autoridad de la Autoridad de Aviación Civil es el Consejo Directivo de Aviación Civil (CDAC), que es dirigido por un director, el cual es nombrado por el presidente de la República, quién ejercerá las funciones de presidente. Además, cuenta con un Director Ejecutivo quien es electo por el CDAC y tendrá la obligación de ejercer las funciones que la Ley Orgánica de Aviación Civil le atribuye, así como todas aquellas que el presidente del CDAC le delegue. El Director Ejecutivo contará con gerencias de área en lo administrativo y en lo técnico, de línea y de apoyo (AAC 2021).

La institución cuenta con tres subdirectores, los cuales son electos por el Consejo Directivo, cada subdirector tendrá la función de dirigir a los departamentos a su cargo, a modo de dar cumplimiento a las regulaciones nacionales e internacionales (AAC 2021).

Por otra parte, los procesos sancionatorios se basan de acuerdo a la Ley Orgánica de Aviación Civil, para esto se tiene una Gerencia Legal que se encarga de todo proceso ya sea dirigido a operadores, empresas prestadoras de servicios o aerolíneas, mientras que la Unidad

Financiera vela por todo lo relacionado en términos de recursos económicos de la institución (AAC 2021).

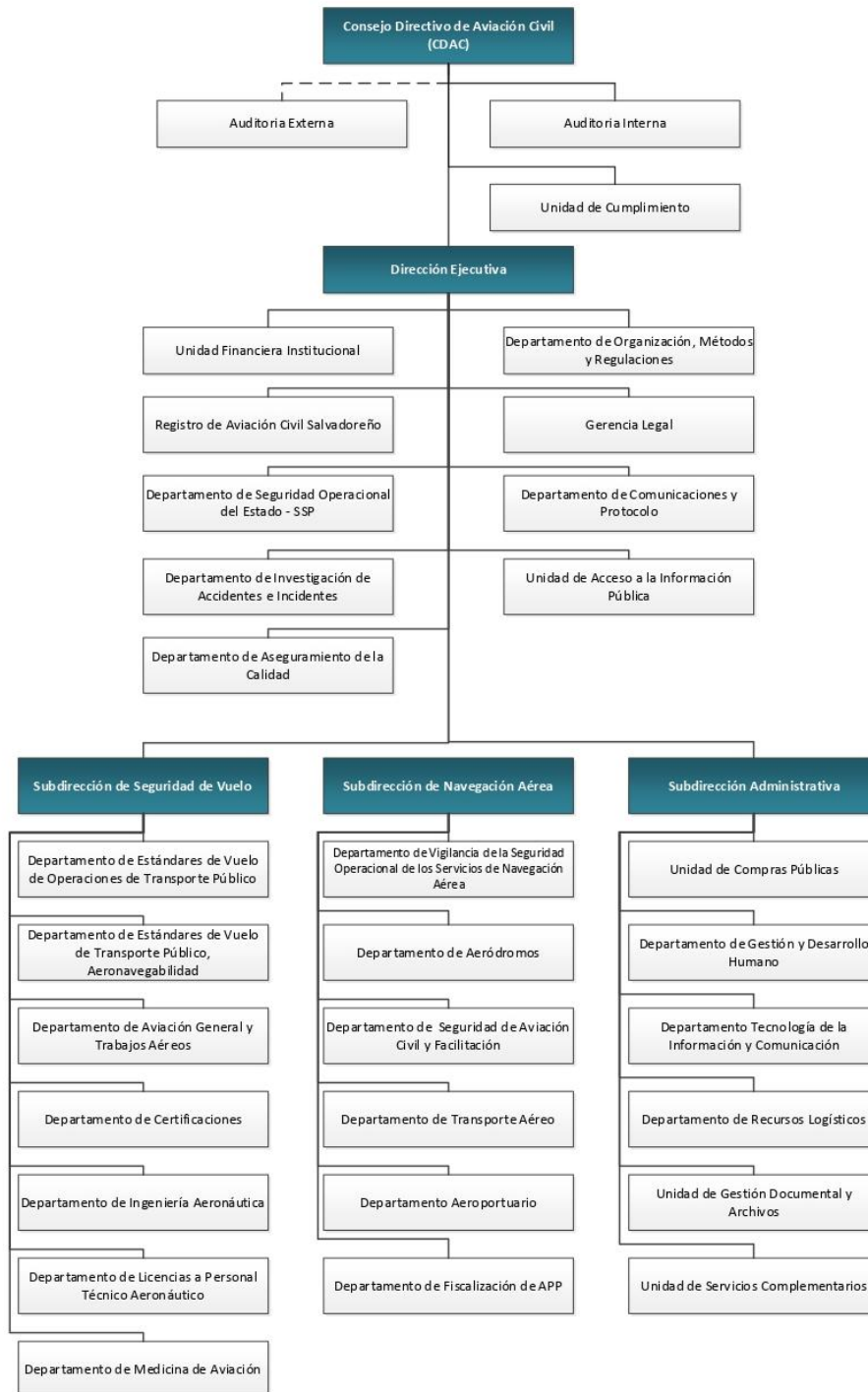


Figura 2. Organigrama de la Autoridad de Aviación Civil.

La Autoridad de Aviación Civil como estado miembro de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), debe adoptar los anexos de la organización, ya que estos documentos contienen los estándares y prácticas recomendadas que regulan y estandarizan las operaciones y la seguridad en la aviación civil internacional. Algunos anexos que se pueden destacar son:

- Anexo 3 - Servicio Meteorológico para la navegación aérea internacional: Establece el Sistema Mundial de Pronósticos de Área y oficinas meteorológicas. Forma e intercambio de mensajes, avisos de aeródromo y de gradiente del viento. Información climatológica aeronáutica.
- Anexo 6 - Operaciones de Aeronaves: Aplican a las operaciones de la aviación general internacional con aviones, Comprenden las operaciones de los helicópteros dedicados a la aviación internacional, la aviación general y las operaciones del transporte aéreo.
- Anexo 8 - Aeronavegabilidad: Trata de la Certificación e inspección de aeronaves de conformidad con procedimientos uniformes.
- Anexo 9 - Facilitación: Tiene por objetivo uniformar los criterios de los Estados con el fin de acelerar los viajes por vía aérea y facilitar el paso de las aeronaves, pasajeros, tripulantes, equipaje, carga y correo.
- Anexo 11 - Servicios de tránsito aéreo: Tiene por objetivo evitar las colisiones en el aire, por lo que, en vías de una mayor eficiencia, se ha dividido el espacio aéreo mundial en regiones de información aeronáutica.
- Anexo 12 - Búsqueda y salvamento: Tiene como fin estructurar un procedimiento eficiente para la organización y funcionamiento de las instalaciones y servicios necesarios para búsqueda y salvamento que lleven a la localización y rescate rápidamente de supervivientes en los accidentes aéreos.
- Anexo 14 - Aeródromos: Contiene las normas y métodos recomendados que prescriben las características físicas y las superficies limitadoras de obstáculos con que deben contar los aeródromos, y ciertas instalaciones y servicios técnicos que normalmente se suministran en un aeródromo.
- Anexo 17 - Seguridad: Establece la base del Programa de Seguridad de la Aviación (AVSEC), se exige a los operadores a que elaboren sus planes y programas de seguridad y colaboren entre sí para coordinar acciones conjuntas (OACI s.f.).

Cada anexo aborda un área específica de la aviación como seguridad operacional, navegación aérea y la facilitación de las operaciones, los anexos proporcionan un marco global común, necesario para que la aviación funcione de manera segura y eficiente (OACI s.f.).

3. Análisis de la problemática en el sector

En los últimos años ha aumentado el interés por proteger el medio ambiente de los efectos del transporte aéreo. Se sabe que la contaminación que se produce en un aeropuerto y sus alrededores puede afectar la salud humana y la ecología de una amplia zona colindante, es por ello que la gestión ambiental en aeropuertos ofrece los medios para disminuir la contaminación en su origen o reducir las posibles repercusiones negativas sobre el medio ambiente (OACI 2019).

Según la OACI (2018), entre las medidas de control pueden mencionarse: orientaciones sobre la calidad del aire y el agua, límites de ruido de los motores de las aeronaves o del ruido generado en tierra, así como planes de gestión de desechos, emergencias ambientales y gestión del medio ambiente.

La Autoridad de Aviación Civil maneja de forma parcial un de los volúmenes del anexo 16- de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), el Volumen IV -Plan de compensación y reducción de carbono para la aviación internacional denominado CORSIA, que es un esquema global donde participan Estados y la industria de la aviación civil internacional, el cual permite reunir esfuerzos mundiales contra el cambio climático.

Al hablar del Anexo 16 (RAC 16) Protección del medio ambiente, de la OACI, hace referencia a la parte ambiental desde el punto de vista aeronáutico, el cual establece normas y métodos recomendados para controlar y reducir el impacto ambiental de la aviación civil. Esta RAC 16 se divide en varios volúmenes entre ellos: volumen I - ruido de las aeronaves, volumen II - emisiones de los motores de las aeronaves, volumen III - emisión de CO₂ de los aviones, volumen IV - Plan de compensación y reducción de carbono para la aviación internacional denominado CORSIA (OACI 2023).

Hoy en día muchos países buscan reducir en gran medida la contaminación provocada en los aeropuertos, se sabe que uno de los principales problemas ambientales es la constante producción de gases de efecto invernadero debido a que los aeropuertos generan aguas residuales cuyo tratamiento puede generar metano, uno de los principales gases de efecto invernadero (Dietrich 2019).

El principal problema de la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador es la falta de una regulación ambiental basada en los anexos de la OACI, ya que tener una regulación ambiental permitiría regular los operadores aéreos y aeroportuarios en el país. El aeropuerto internacional de El Salvador “San Óscar Arnulfo Romero y Galdámez” tiene una unidad ambiental suscrita a leyes ambientales generales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el cual es manejado directamente por CEPA sin la intervención de la Autoridad de Aviación Civil.

Actualmente CEPA trabaja estas medidas sin un enfoque aeronáutico; además, porque CEPA es uno de los operadores que la autoridad regula, pero no se tiene el conocimiento necesario para realizar cambios desde el punto de vista aeronáutico, ya que los Anexos son únicamente compartidos y trabajados por la Autoridad de Aviación Civil de cada país y no pueden ser expuestos a segundos sin formar parte del ente regulatorio que en este caso es la Autoridad de Aviación Civil.

Debido a esta problemática nace la necesidad de realizar un documento normado por la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador (AAC) y aplicado para operadores aéreos y aeroportuarios del Aeropuerto Internacional de El Salvador “San Óscar Arnulfo Romero y Galdámez”. Hasta el momento la institución maneja parcialmente CORSIA, pero sin la existencia de una regulación RAC 16 que mida la parte ambiental en el aeropuerto, como referencia se han considerado documentos de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y regulaciones aplicables en otros países.

4. Metodología

La metodología desarrollada en la ejecución de la pasantía se basó en una combinación de trabajo de oficina y de campo, lo anterior permitió el cumplimiento de las actividades programadas, esta tuvo una duración de 6 meses, pero debido a la magnitud de la información, las reuniones y entrevistas, se logró completar en un periodo de 8 meses hasta que se entregó el informe final. A continuación, se explican cada una de las fases realizadas:

4.1. Revisión de fuentes bibliográficas

Consistió en la recopilación de documentos Internacionales de la OACI, específicamente del anexo 16 Protección del Medio Ambiente, la cual se encuentra dividida en cuatro volúmenes los cuales son: Volumen I: Ruido de las aeronaves; Volumen II: Emisiones de los motores de las aeronaves; Volumen III: Emisión de CO₂ de los aviones; y Volumen IV: Plan de compensación y reducción de carbono para la aviación internacional (CORSA).

Dentro de los alcances bibliográficos se tiene la utilización de tres volúmenes internacionales relacionados a las medidas ambientales para operadores aéreos y operadores aeroportuarios, la RAC 16- Protección del Medio Ambiente, establece las normas y métodos recomendados por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), máxima autoridad a nivel internacional de la aviación. Al momento de consultar la información se logró conocer las medidas a tomar por parte de los estados contratantes definidos de la siguiente manera:

“Se señala a la atención de los Estados contratantes la obligación que les impone el artículo 38 del Convenio de Chicago, en virtud del cual se pide a los Estados contratantes que notifiquen a la Organización la adopción de los documentos, métodos recomendados y las normas internacionales contenidas como resultado de los anexos incorporados por la OACI” (OACI 2027).

El Salvador al ser un estado contratante debe optar esos volúmenes, al considerar a la OACI como máxima autoridad a nivel internacional. Por lo que la formulación del diagnóstico se basa en el desarrollado de directrices para mitigar estos impactos mediante estrategias de gestión ambiental.

4.1.1. Consulta de Regulaciones Ambientales de otros países

Se consultaron las regulaciones RAC- 16 de Guatemala y Cuba, países que implementan los anexos de la OACI. Esta revisión permitió evaluar la viabilidad de aplicar las medidas ambientales de esos países al sector aeronáutico en El Salvador, enfocándose en aquellas que pudieran ser replicadas en el país para obtener resultados e indicadores medibles que permitan evaluar su eficacia y eficiencia en los aeropuertos.

Tras analizar las diversas regulaciones ambientales se optó por tomar de base la regulación de Guatemala para elaborar la propuesta de regulación, debido a la similitud de sus condiciones con las de El Salvador y su alineación con los anexos del OACI, así como también el hecho de contar con un convenio entre países en desarrollo al espacio aéreo, el cual permite mantener relaciones internacionales entre países.

El diagnóstico permitió la identificación de medidas ambientales que se pueden hacer basadas desde el enfoque aeronáutico, se sabe que la principal generación de ruido aeronáutico es causada por operaciones de aeronaves, especialmente durante despegues y aterrizajes que puede afectar una amplia zona colindante alrededor del aeropuerto, por lo que la incorporación del volumen I de la OACI abarcaría las medidas mitigadoras a tomar.

Otro aspecto importante es el hecho de la constante producción de emisiones atmosféricas, el cual tiene como causa la combustión de combustible en aeronaves, vehículos terrestres y plantas de energía en aeropuertos, lo cual impacta en el aumento de gases de efecto invernadero, aquí entra el volumen III Emisión de CO₂ de los aviones y el Volumen IV: Plan de compensación y reducción de carbono para la aviación internacional (CORSIA), el cual establece las medidas mitigadoras de la OACI.

4.1.2. Consulta de leyes ambientales

Se revisó la legislación ambiental vigente del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) para identificar los artículos que regulan los aspectos ambientales aplicables a los aeropuertos. Como resultado se tiene que las leyes ambientales aplicables o que en la actualidad CEPA maneja a través de una unidad ambiental dentro del Aeropuerto Internacional de El Salvador, están siendo enfocadas desde el punto de vista general y no internacional aeronáutico.

El objetivo fue conocer las medidas que CEPA está implementando desde el punto de vista ambiental. Aunque no existe una normativa internacional específica para el aeropuerto en este ámbito, se están llevando a cabo acciones generales. Sin embargo, la AAC expresa su preocupación, ya que, al ser el organismo regulador de las medidas operacionales para los explotadores aéreos, no se está garantizando una adecuada supervisión ambiental dentro del Aeropuerto Internacional de El Salvador, claro ejemplo es la no realización de auditorías ambientales.

4.1.3. Realización de entrevistas a técnicos nacionales y de otros países

Como parte de la investigación se realizaron entrevistas en modalidad virtual con representantes de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de Costa Rica y de Guatemala. Además, se llevaron a cabo entrevistas con personal técnico de CEPA en el Aeropuerto Internacional de El Salvador y del MARN, este proceso permitió obtener un conocimiento más profundo sobre el manejo ambiental en el Aeropuerto Internacional de El Salvador.

Para la realización de las entrevistas nacionales, virtuales y de campo, se diseñaron preguntas alineadas con las necesidades de información de la Autoridad de Aviación Civil, tomando como referencia los documentos de la OACI. El diagnóstico resultante de estas entrevistas y visitas de campo refleja la importancia de tomar medidas ambientales basada en el anexo 16 – Protección del medio ambiente

4.2. Metodología de campo

4.2.1. Visita al Aeropuerto de El Salvador

En el mes de agosto del año 2024, se hizo un recorrido dentro del Aeropuerto Internacional de El Salvador San Óscar Arnulfo Romero y Galdámez, con el fin de conocer e identificar puntos claves relacionados con el manejo ambiental que se lleva a cabo adentro y afuera de sus instalaciones, bajo la responsabilidad de la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA). Durante la visita se inspeccionaron áreas estratégicas como la pista, las zonas de espera, los talleres y el área de ampliación del aeropuerto, con el objetivo de evaluar las prácticas ambientales implementadas en cada una de ellas.

4.2.2. Reciclaje de residuos

Se hizo un recorrido por el área de las salas de espera de pasajeros con el objetivo de evaluar las prácticas de gestión del reciclaje de residuos dentro del aeropuerto. Durante la visita se identificaron diversas estaciones de separación de residuos, las cuales están destinadas exclusivamente para el uso de los pasajeros.



Figura 3. Eco - Estaciones de reciclaje de residuos en las salas de espera de pasajeros.



Figura 4. Identificación de Eco- Estaciones de reciclaje.

4.2.3. Recorrido por las áreas de la pista donde se da el abordaje de pasajeros

Se hizo un recorrido por el área de la pista del aeropuerto donde se da el abordaje de pasajeros para identificar los depósitos de residuos, se verificó la presencia de varios depósitos, pero no estaban rotulados para permitir la clasificación para el reciclaje.



Figura 5. Depósitos de residuos sólidos en el área de la pista de abordaje de pasajeros.

4.2.4. Recorrido por el área del taller del aeropuerto

Se efectuó un recorrido dentro del taller, donde se identificaron diversas actividades de construcción que no contaban con un adecuado sistema de separación de desechos. Se observó la presencia de bolsas de cemento, plásticos y materiales ferrosos depositados en áreas no autorizadas, sin la correspondiente señalización o rotulación para su manejo adecuado.



Figura 6. Visita al taller del aeropuerto.

En el taller se encontraron varias baterías almacenadas desde hace más de dos años, las cuales no estaban identificadas sobre su peligrosidad o pautas de manipulación; en el caso de las llantas estas se encuentran dispersas pero cada cierto tiempo son donadas a personas o instituciones que las requieren. Además, se constató la existencia de trampas de grasa para el manejo adecuado de residuos inorgánicos.

4.2.5. Recorrido en el acceso 1-8 recintos de reciclaje y área de construcción

Se hizo un recorrido por el recinto de separación de residuos, destinado exclusivamente a los establecimientos comerciales ubicados dentro del aeropuerto. En este espacio se realiza la segregación de materiales como vidrio, cartón, plástico y aluminio. Los puntos de recolección están diseñados para ser utilizados por negocios de diversos sectores como restaurantes, tiendas de calzado y otros establecimientos que generen residuos sólidos.



Figura 7. Área de separación de residuos de negocios dentro del aeropuerto.

Una de las observaciones fue que el área destinada para la descarga de materiales reciclables como papel, cartón, vidrio, plástico y aluminio, es muy pequeña; además, el servicio de recolección de residuos solo ocurre dos veces por semana, lo que provoca acumulación excesiva de desechos generando una mala impresión del sitio. Durante el recorrido por el área de construcción se identificó que una parte significativa de estos residuos es depositada en áreas no autorizadas. Además, se observó la disposición inapropiada de llantas, lo que representa un riesgo al servir de refugio para insectos y animales.



Figura 8. Aérea de construcción dentro del aeropuerto en el área de operaciones.



Figura 9. Recolección de desechos sólidos.



Figura 10. Área de acumulación de desechos sólidos.



Figura 11. Donación de llantas en el área del taller.

4.3. Metodología de oficina

Esta fase se desarrolló en las oficinas de la Autoridad de Aviación Civil (AAC) e incluyó actividades como elaboración de informes, consulta de fuentes bibliográficas, diseño de entrevistas, formulación de preguntas dirigidas a las entidades seleccionadas, redacción del informe final el cual fue validado con el visto bueno del tutor externo asignado por la institución.

4.3.1. Elaboración del diagnóstico a CEPA

La información obtenida del diagnóstico sobre las entrevistas realizadas a CEPA y al MARN, y la visita al aeropuerto se utilizó para ser estudiada por el tutor externo, para ver la efectividad de las medidas nacionales aplicables en la actualidad dentro de las instalaciones del aeropuerto. Dentro del análisis se tienen los siguientes aspectos identificados:

Cuadro 2. Evaluación Ambiental al Aeropuerto Internacional AIES- SOARG.

Evaluación ambiental
Deficiencias: No se tienen definidas las actividades a desarrollar dentro de la Unidad Ambiental del Aeropuerto Internacional de El Salvador; y solo una persona es la encargada de ver las medidas ambientales desde el punto de vista de leyes nacionales.
Impacto: La falta de claridad sobre las responsabilidades ambientales puede generar dificultades en la ejecución y monitoreo de las medidas ecológicas.
Cumplimiento de medidas ambientales
Deficiencia: No se detallan los mecanismos de aseguramiento y auditoría del cumplimiento de las normas ambientales.
Impacto: Sin una verificación clara podrían existir incumplimientos que afecten la sostenibilidad del aeropuerto, por lo que adoptar el anexo 16 de la OACI contribuiría a la certificación y realización de auditorías en cumplimiento a planes de vigilancias de operadores aéreos y operadores aeroportuarios.
Coordinación con el MARN
Deficiencia: Desconocen si existe cooperación con el MARN o si es solo una relación formal.
Impacto: La falta de colaboración puede limitar el acceso a recursos técnicos y financieros para mejorar la gestión ambiental, para ello es necesario formalizar acuerdos de entendimientos entre ambas entidades a modo de llegar a una sostenibilidad ambiental.
Evaluación de impactos ambientales
Contaminación por ruido

Deficiencia: No se menciona la existencia de un sistema de monitoreo acústico ni la aplicación de medidas para reducir el impacto del ruido en comunidades cercanas.
Impacto: La exposición prolongada al ruido puede afectar la salud de las personas y generar restricciones operativas.
Gestión de desechos sólidos
Deficiencia: No se especifica si hay un plan de manejo de los residuos en el aeropuerto porque no fue compartido por CEPA, se menciona que se está trabajando en manuales enfocados en la protección del medio ambiente.
Impacto: La acumulación inadecuada de desechos puede generar contaminación y afectar la imagen del aeropuerto.
Contaminación por CO₂
Deficiencia: No se indica si se realiza monitoreo de emisiones de CO ₂ generadas por aeronaves y vehículos terrestres.
Impacto: Las emisiones no controladas pueden contribuir al cambio climático y generar sanciones regulatorias.

Fuente: Elaboración propia (2025).

4.3.2. Elaboración del documento de la Regulación Ambiental

Se elaboró un documento sobre la Regulación Ambiental RAC 16, Protección del Medio Ambiente, mediante un proceso que incluyó varias sesiones de trabajo, tiempo durante el cual se analizó la información, se hizo el formato y la estructuración del contenido del documento. Cabe destacar que este formato está sujeto a modificaciones tras su presentación al Departamento de Organización, Métodos y Regulaciones (OMR) de la Autoridad de Aviación Civil (AAC) de El Salvador.

5. Resultados y discusión

Se logró la adquisición de competencias en el área ambiental y conocimientos sobre regulaciones ambientales internacionales de la OACI, las cuales tienen un enfoque sostenible, económico, eficiente y rentable para la aviación civil.

El primer objetivo de la pasantía consistió en elaborar una regulación ambiental para la Autoridad de Aviación Civil, para cumplir con este objetivo se realizó una búsqueda bibliográfica a modo de conocer que medidas estaban siendo tomadas por otros países, a su vez se consultaron los Volúmenes correspondientes al anexo 16, los cuales establecen una guía para los estados miembros.

Para cumplir el segundo objetivo de la pasantía sobre realización de entrevistas virtuales y presenciales a entidades nacionales e internacionales, se realizaron entrevistas a representantes de los países centroamericanos con los cuales la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador tiene coordinación, en el país se realizaron a técnicos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), y de CEPA.

Preguntas de Entrevista para CEPA

1. ¿Existe alguna oficina o área dentro del aeropuerto encargada de gestionar la parte ambiental?
2. ¿Cuál es el marco regulatorio en que se basan para implementar las acciones de gestión ambiental?
3. ¿Cómo se asegura el Aeropuerto de cumplir estas medidas ambientales?
4. ¿Existe alguna cooperación o trabajo en conjunto con el ministerio de medio ambiente?
Sí No
5. ¿Qué tipo de cooperación o trabajo se implementa?
6. ¿De los siguientes apartados cuales mide y trata el aeropuerto?
 - Contaminación por ruido
 - Contaminación por desechos sólidos
 - Contaminación de CO2
 - Contaminación de aguas residuales.
7. ¿Qué medidas realiza el Aeropuerto para gestionar adecuadamente los desechos producidos por las operaciones aeroportuarias?
8. ¿Se monitorean y controlan los niveles de contaminación del aire en el aeropuerto y/o sus alrededores?
9. ¿Cuentan con sistemas de tratamientos de agua potable en los aeropuertos?
10. Presenta CEPA informes mensuales o trimestrales al ministerio de medio ambiente por parte de la Unidad Ambiental del Aeropuerto.

Figura 12. Preguntas utilizadas en las entrevistas a CEPA.

Preguntas de Entrevista para MARN

1. ¿Existe un departamento dentro del ministerio que se encargue directamente del monitoreo de medidas ambientales en aeropuertos?
2. ¿Qué tipos de mecanismos de coordinación se manejan entre ministerio de medio ambiente y cepa?
3. ¿Existe algún acuerdo o carta compromiso institucional con CEPA para la gestión ambiental de sus operaciones?
4. Existe un seguimiento de indicadores hacia CEPA para medir el nivel de cumplimiento de la gestión ambiental en el Aeropuerto Internacional de El Salvador.
5. ¿De las siguientes evaluaciones ambientales cuales se están realizando a CEPA?
 - Evaluación Ambiental Estratégica
 - Evaluación de Impacto Ambiental
 - Programa Ambiental
 - Permiso ambiental
 - Diagnósticos ambientales
 - Auditorías Ambientales; y Consulta Pública
6. ¿Qué tipos de parámetros se utilizan para medir el impacto ambiental en el aeropuerto?
7. ¿Existen procesos sancionatorios por parte del ministerio de medio ambiente al momento de incumplir una medida ambiental en el aeropuerto?

Figura 13. Preguntas utilizadas en las entrevistas al MARN.

Como tercer objetivo, analizar las medidas ambientales a implementar en El Salvador que contribuyan a disminuir la contaminación en el aeropuerto, se realizó el diagnóstico y se determinó que el aeropuerto necesita el manejo de medidas ambientales enfocadas desde el punto de vista aeronáutico, ya que durante el recorrido y las entrevistas se conoció que el aeropuerto está sujeto únicamente a medidas ambientales nacionales, además que el MARN es el encargado de auditar a la unidad ambiental del aeropuerto que pertenece a CEPA.

Como resultado del cuarto objetivo de la pasantía se tiene el borrador del documento sobre la Regulación Ambiental RAC-16, Protección del Medio Ambiente, el cual incluye información del Volumen IV: Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA), medidas ambientales enfocadas a operadores aéreos y aeroportuarios, del Volumen I: Ruido de las Aeronaves, y del Volumen III: Emisiones de CO₂ de los aviones. Este documento servirá para que la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador tenga una guía de los parámetros ambientales a medir dentro del aeropuerto (anexo 1).

6. Conclusiones

La pasantía de práctica profesional permitió la elaboración de una regulación ambiental para el aeropuerto de El Salvador, alineada con el Anexo 16 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), esto permitió identificar y desarrollar criterios para la ejecución de una normativa que integre medidas ambientales para las operaciones aeroportuarias.

Tener una regulación ambiental para el aeropuerto del país demuestra la importancia de establecer mecanismos de medición y controles que sean efectivos para minimizar el impacto ambiental asociado a la actividad aérea, priorizando el impacto del ruido, manejo de desechos, gestión energética, manejo de materiales peligrosos, emisiones de CO₂ y reducción de carbono, a través de un plan de compensación.

Implementar la normativa y los documentos del OACI fortalece el cumplimiento de los compromisos ambientales y posiciona al Estado de El Salvador como uno de los países en contar con una regulación que permita la sostenibilidad del sector aeronáutico en el aeropuerto, a su vez de contar con acuerdos con el ministerio de medio ambiente a modo de coordinar una buena gestión dentro del aeropuerto.

Al operativizar la Regulación Ambiental RAC 16: Protección del Medio Ambiente se busca promover un equilibrio entre el crecimiento del sector aeroportuario y la protección ambiental, estableciendo estándares aplicables para operadores aéreos y aeroportuarios, lo cual contribuirá a la sostenibilidad del sector y a fortalecer el compromiso nacional como Estado.

7. Recomendaciones

La Autoridad de Aviación Civil debe implementar una regulación alineada con el Anexo 16 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), que permita medir a través de un plan de vigilancia su ejecución.

La Autoridad de Aviación Civil debe medir el CO₂ para los operadores aéreos a través del CORSIA, elaborar la regulación RAC 16: Protección del Medio Ambiente, incorporar medidas ambientales contra el ruido, gestión de desechos y manejo de gestión energética.

La Autoridad de Aviación Civil debe gestionar la parte ambiental enfocada en medidas ambientales bajo el anexo 16 y sus volúmenes de la OACI, y coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para monitorear y vigilar el cumplimiento de la RAC 16, estableciendo acuerdos de las partes interesadas.

A CEPA, organizar programas de capacitación continua y permanente para el personal aeroportuario y operadores en temas de sostenibilidad y cumplimiento ambiental, y exigir a las aerolíneas y empresas de servicios el cumplimiento de programas de responsabilidad ambiental.

A CEPA, formar un comité conjunto con la Autoridad de Aviación Civil para coordinar acciones, evaluar indicadores y definir estrategias de mejora continua en la gestión ambiental.

Al MARN, desarrollar un plan de trabajo conjunto con CEPA y la Autoridad de Aviación Civil para la medición, monitoreo y mitigación de los impactos ambientales asociados a las operaciones aeroportuarias.

8. Bibliografía

AAC (Autoridad de Aviación Civil, El Salvador) 2023. Plan Estratégico Institucional 2023-2027 (en línea). San Salvador. El Salvador. Consultado: 15 nov 2024. Disponible en <https://www.aac.gob.sv/wp-content/uploads/2023/06/PEI-AAC-2023-27-PLAN-ESTRATEGICO-INSTITUCIONAL-1.pdf>

AAC (Autoridad de Aviación Civil, El Salvador). 2021. Guía de archivo 2021, Unidad de Gestión Documental y Archivos (UGDA) San Salvador. El Salvador. 4-9 p.

Aeropuertos.Net. 2020. Aeropuerto Internacional de El Salvador San Oscar Arnulfo Romero y Galdámez (AIES) (en línea). San Salvador. El Salvador. Consultado: 15 nov 2024. Disponible en <https://www.aeropuertos.net/aeropuerto-internacional-de-el-salvador/>

AVIACIÓN. CIVIL. COM.VE. 2022. Contribuciones hace el transporte aéreo a los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU (en línea). Cuscatlán. El Salvador. Consultado: 02 ene 2025. Disponible en: <https://www.aviacioncivil.com.ve/oaci-que-contribuciones-hace-el-transporte-aereo-a-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-de-la-onu/>

Avionpedia. s.f. Anexo 16 de la OACI: Normas para proteger el medio ambiente (en línea). San Salvador. El Salvador. Consultado: 29 nov 2024. Disponible en: <https://avionpedia.comnnectado.com/normativas/anexo-16-de-la-oaci-normas-para-proteger-el-medio-ambiente/>

Climate Action Reserve. s.f. CORSIA (en línea). Cuscatlán. El Salvador. Consultado: 02 ene 2025. Disponible en: CORSIA - Reserva de Acción Climática : Reserva de Acción Climática

Contaminación Ambiental. s.f. Contaminación debido a desechos: causas y efectos (en línea). Cuscatlán. El Salvador. Consultado: 02 ene 2025. Disponible en: <https://contaminacionambiental.net/contaminacion-debido-a-desechos-causas-y-efectos/>

Dietrich, G. 2019. Manual de gestión ambiental integral aeroportuaria (en línea). Argentina. 6 p. Consultado 5 ene 2024. Disponible en: [arg192541anx.pdf \(fao.org\)](#)

Ecología Digital. 2023. Daños ambientales causados por la contaminación del aire y sus impactos globales (en línea). Cuscatlán. El Salvador. Consultado: 02 ene 2025. Disponible en: <https://ecologiadigital.bio/cuales-son-los-danos-al-medio-ambiente-causados-por-la-contaminacion-del-aire/>

Ecología Verde. 2022. Cómo afecta la contaminación al medio ambiente (en línea). Cuscatlán. El Salvador. Consultado: 02 ene 2025. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/como-afecta-la-contaminacion-al-medio-ambiente-1818.html>

MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador). 1998. Ley de Medio Ambiente. Asamblea Legislativa - República de El Salvador. Decreto N° 233 (en línea). Cuscatlán. El Salvador. Consultado: 02 ene 2025. Disponible en: <https://csj.gob.sv/wp-content/uploads/2020/11/Ley-del-Medio-Ambiente.pdf>

MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador). 2024. Medidas Ambientales para la protección del Medio Ambiente (entrevista). Ilopango. El Salvador.

OACI (Organización de Aviación Civil Internacional, El Salvador). s.f. La Organización de Aviación Civil Internacional – OACI (en línea). Cuscatlán. El Salvador. Consultado: 02 ene 2025. Disponible en: <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2014/ANEX14SJ/D1-1.pdf>

OACI (Organización de Aviación Civil Internacional, Canadá). 2017. Protección del medio ambiente. Volumen I – Ruido de las aeronaves, 8ª ed. Anexo 16. Montreal. Canadá. 17 p.

OACI (Organización de Aviación Civil Internacional, Canadá). 2019. Nota de Estudio. Contribución de la aviación a la agenda de desarrollo sostenible de 2030 de la Organización de las Naciones Unidas. Asamblea - 40º Período de Sesiones. Montreal. 3-4 p. Disponible en https://www.icao.int/Meetings/a40/Documents/WP/wp_189_es.pdf

OACI (Organización de Aviación Civil Internacional, Canadá). 2019. Satisfacer las necesidades de los pueblos del mundo respecto a un transporte aéreo seguro, regular, eficaz y económico (Convenio de Chicago; Art. 44). San Salvador. El Salvador. Consultado 15 nov 2024. Disponible en Microsoft PowerPoint - Introducción OACI [Read-Only]

Portal de Transparencia. s.f. funcionarios - Autoridad de Aviación Civil (en línea). Cuscatlán. El Salvador. Consultado: 02 ene 2025. Disponible en: <https://www.aac.gob.sv/funcionarios/>

9. Anexos

Anexo 1. Regulación Ambiental (RAC 16) Protección del Medio Ambiente para El Salvador (Documento borrador).



Anexo 2. Flujograma de tiempo sobre la Regulación Ambiental RAC 16. Protección del Medio Ambiente.

