



**Cuarta Reunión Conjunta GREPECAS–RASG-PA y  
Vigésima segunda Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y  
Sudamérica (GREPECAS/22)**

Fase Virtual (Asincrónica, en línea 16 de septiembre al 11 de octubre de 2024)  
Fase Presencial (Lima, Perú, 20 al 22 de noviembre de 2024)

**Cuestión 5 del  
Orden del Día:**

**Implementación de los Servicios de Navegación Aérea (ANS) CAR/SAM  
5.2 Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS)**

**IMPLEMENTACIÓN DEL ADS-B EN LA REGIÓN CAR**

(Presentada por la Secretaría)

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente nota de información presenta un resumen de las actividades desarrolladas por la región CAR para apoyar la implementación del ADS-B en la región y su integración al desarrollo de los objetivos operativos regionales.

<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad Operacional</li><li>• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</li><li>• Desarrollo económico del transporte aéreo</li><li>• Protección del medio ambiente</li></ul>
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vigésimoprimera Reunión del Grupo de Planificación y Ejecución de las Regiones y Sudamérica (GREPECAS/21) <a href="https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2023/GREPECAS21/00-GREPECAS21-InformeFinal.pdf">https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2023/GREPECAS21/00-GREPECAS21-InformeFinal.pdf</a></li></ul>

**1. Introducción**

1.1 La región CAR ha venido trabajando continuamente en la implementación nacional, y regional del ADS-B, para beneficiar la conciencia situacional obteniendo datos de vigilancia donde los sistemas de vigilancia actual no proveían esos datos, proporcionando datos de doble cobertura para apoyar la implementación de los protocolos automatizados y para beneficiar a la región con acuerdos de compartir datos de vigilancia entre los Estados.

1.2 El ADS-B es el elemento 1 del bloque 0 del modulo ASUR del plan global de navegación aérea y elemento importante del hilo tecnológico de GANP. El beneficio del elemento con solo su implementación es favorecer la seguridad operacional a través de la mejora de la conciencia situacional.

1.3 Además, el ADS-B es un habilitador clave que apoya directamente la implementación de los elementos ASBU operacionales, ya que sin el ADS-B, muchos de los elementos operacionales no podrían ser funcionales, por ello a nivel operativo los datos ADS-B apoyan en todas las funciones operativas de las diferentes fases de vuelo.

1.4 El ADS-B requiere poner en operación una serie de habilitadores previo a su puesta en operación, estos habilitadores son:

1. Infraestructura en tierra
2. Capacidad en la aviónica de la aeronave
3. Entrenamiento del personal
4. Regulación/legislación nacional del uso del ADS-B

1.5 El **Apéndice** a esta nota de información, presenta la ficha de implementación del ADS-B (solamente en inglés).

1.6 La región CAR cuenta con Estados como: Barbados, México, Trinidad y Tobago, los Estados Centroamericanos y COCESNA, donde estos ya finalizaron la implementación de casi todos los habilitadores del ADS-B y solo falta la regulación nacional que les apoye a poner operativa este servicio.

1.7 Existen otros Estados en CAR como Cuba y Haití, que están en proceso de implementación de los habilitadores, pero su infraestructura en tierra ya está disponible.

1.8 Este servicio también está apoyando la implementación de los protocolos automatizados en la región (AIDC y NAM/ICD) debido a que se están generando acuerdo de compartir estos datos de vigilancia generados por el ADS-B a los acuerdos que ya se tenían de compartir los datos de los radares. Esta ampliación en los acuerdos de compartir datos de vigilancia entre los Estados CAR genera que diferentes FIR's tengan doble, triple cobertura de datos de vigilancia, trayendo otros beneficios, no solo operacionales, sino técnicos también.

## 2. Discusión

2.1 Dando seguimiento a lo solicitado en la reunión GREPECAS/21, donde se solicitó a los Estados y Organizaciones desarrollar un plan de acción para la implementación del ADS-B:

CONCLUSIÓN GREPECAS/21/21		DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCION PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ADS-B	
<b>Qué:</b> Que los Estados/Territorios, liderados por la OACI: a) revisen el Concepto Operacional de la implementación ADS-B en las Regiones CAR y SAM existente, incluyendo sus objetivos operacionales; b) apoyen el desarrollo de reglamentos modelo del ADS-B; c) integren a todos las distintas partes interesadas en el proceso; y d) desarrollen un plan de acción incorporando actividades, rendición de cuentas y fechas hito a más tardar el 15 de agosto de 2024.		<b>Impacto esperado:</b> <input type="checkbox"/> Político / Global <input checked="" type="checkbox"/> Inter-regional <input checked="" type="checkbox"/> Económico <input type="checkbox"/> Ambiental <input checked="" type="checkbox"/> Técnico/Operacional	
<b>Por qué:</b> ADS-B posibilita varias de las mejoras operacionales previstas en las ASBU del GANP, actualmente varios Estados han implementado la infraestructura ADS-B como medio de vigilancia. Para obtener beneficios de la implementación de acuerdos regionales ADS-B y como una prioridad para los Estados CAR y SAM.			
<b>Cuándo:</b> 15 de agosto de 2024	<b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válida / <input type="checkbox"/> Invalidada / <input type="checkbox"/> Finalizada		
<b>Quién:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Estados CAR/SAM y Organizaciones <input checked="" type="checkbox"/> OACI NACC y SAM <input checked="" type="checkbox"/> Otros: IATA			

2.2 Al hacer el análisis del estado de implementación del ADS-B en la región CAR/SAM y tomando en cuenta las fechas de implementación emitidas por los Estados como parte del análisis regional se concluyó que las regiones CAR y SAM no pueden trabajar en este momento de forma conjunta ya que el nivel de implementación del ADS-B al momento es diferente en cada región, pero se indicó que a medida que la implementación se vaya realizando en los diferentes Estados los beneficios del ADS-B se podrán ir integrando en ambas regiones.

2.3 En ese sentido, la región CAR tomó como prueba piloto para comenzar el proceso de implementación regional CAR a los Estados Centroamericanos, a su proveedor del espacio aéreo superior COCESNA ya México, debido a que el nivel de implementación de todos estos Estados está en un 80%, solamente les falta emitir la fecha mandataria de puesta en operación del ADS-B, ya que todos los habilitadores están implementados.

2.4 México emitió la Norma Oficial Mexicana NOM-91/2-SCT3-2022, que establece las especificaciones de instalación en las aeronaves del Equipo de Vigilancia Dependiente Automática-Radiodifusión (ADS-B) y que esta vigente a partir del 28 de agosto 2024.

2.5 Centro América y COCESNA tienen planificada una implementación mandatoria del ADS-B en su espacio aéreo superior para el 01 de enero del 2025 y algunos Estados Centroamericanos ya emitieron su regulación para el espacio aéreo superior.

2.6 Todos estos Estados han venido efectuando medición de la capacidad de la aviónica en las aeronaves comerciales indicando todos los Estados que la capacidad a bordo de las aeronaves comerciales que vuelan en el espacio aéreo de la región CAR está arriba del 99%. Estas estadísticas han sido confirmadas por Estados como Cuba y República Dominicana. Otro tipo de usuarios han sido identificados y se implementará procedimientos alternativos para que estos puedan seguir volando mientras aún no tiene implementada la capacidad a bordo.

2.7 Se ha coordinado con IATA, la implementación del ADS-B en la región de Centro América y México y se está familiarizando con sus usuarios esta implementación.

2.8 Como parte de estas reuniones entre los Estados antes mencionados y IATA se recomendó:

- Que las líneas aéreas con los Estados trabajen de forma coordinada en la implementación a noviembre en México y enero del 2025 del ADS-B en centro America para las operaciones en el espacio aéreo superior.
- Que Estados y líneas aéreas (usuarios) realicen con el apoyo de los Grupos técnicos operacionales del NACC/WG, una evaluación continua de la implementación para que a medida que se madura en su funcionamiento, se planifican la puesta en operación de mejoras operacionales a través de los elementos ASBU del hilo operacional, donde el ADS-B es un habilitado importante.
- Que el Grupo NACC/WG/SURV/TF apoyara a los Estados en el proceso de implementación de los Estados que establezcan proyectos de implementación ADS-B, tomando en cuenta las lecciones aprendidas de Centro América y México.
- La Secretaría prepare para GREPECAS/22 una actualización de avance según lo requerido por la Conclusión GREPECAS 21/21

2.9 Los resultados de la puesta en operación mandataria del ADS-B para centro América y México será evaluada y se dará apoyo a los siguientes Estados CAR de forma puntual en el proceso.

2.10 Inicialmente el beneficio de la implementación del ADS-B es de seguridad operacional, ya que se estará cubriendo las áreas en el Caribe donde los radares actuales no proporcionan cobertura, ya que inicialmente el ADS-B estará de respaldo, con el objetivo de que una vez equipadas todas las aeronaves, se comenzará la implementación de análisis de reducción de las separaciones (inicialmente 10 MN) y que se darán mayores beneficios a las aerolíneas que cumplan con el equipamiento. Existen ejemplos, cómo se está realizando en el área del pacífico sur, donde COCESNA ya implementó el ADS-B satelital y ya las aerolíneas están obteniendo beneficios operacionales.

2.11 Finalmente, la Oficina de la OACI felicita a Centro América, México, COCESNA e IATA por el trabajo realizado, los acuerdos obtenidos. Al igual que a la FAA por el apoyo a los trabajos realizados por estos Estados y Organizaciones. Sabemos que esta implementación será de enorme beneficio para la región.

-----

APPENDIX A/APÉNDICE A



North American, Central American and Caribbean Office (NACC)  
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC)

ADS-B IMPLEMENTATION ACTION PLAN  
PROJECT PLAN DEVELOPMENT

ADS-B IMPLEMENTATION		
<b>Why?</b> the main purpose is that it provides a summary of the essence of the element for the operational elements, and information of the direct relationship of the performance.	<b>What?</b> description of what stakeholders can do with this element that could not be done before. This section is not intended to describe performance enhancement or benefits	<b>How?</b> additional information to improve the understanding of the element.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define Objective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define stakeholders</li> <li>- Integrate all stakeholders in the project</li> <li>- Define action plan</li> <li>- Define benefits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Case study</li> <li>- Technical evaluation</li> <li>- Risk analysis</li> <li>- Cost benefit analysis</li> <li>- Business and safety case</li> <li>- Schedule</li> <li>- Implementation Strategy</li> <li>- Others</li> </ul>
Relationship of the performance (Key performance indicators)		
“What cannot be measured cannot be improved”		
<p><b>KPI01</b> Departure punctuality</p> <p><b>KPI02</b> Taxi-out additional time</p> <p><b>KPI03</b> ATFM slot adherence</p> <p><b>KPI04</b> Filed flight plan en-route extension.</p> <p><b>KPI05</b> Actual en-route extension</p> <p><b>KPI06</b> En-route airspace capacity</p> <p><b>KPI07</b> En-route ATFM delay</p> <p><b>KPI08</b> Additional time in terminal airspace</p>	<p><b>KPI09</b> Airport peak capacity</p> <p><b>KPI10</b> Airport peak throughput</p> <p><b>KPI11</b> Airport throughput efficiency</p> <p><b>KPI12</b> Airport/Terminal ATFM delay</p> <p><b>KPI13</b> Taxi-in additional time</p> <p><b>KPI14</b> Arrival punctuality</p> <p><b>KPI15</b> Flight time variability</p> <p><b>KPI16</b> Additional fuel burn</p>	<p><b>KPI17</b> Level-off during climb</p> <p><b>KPI18</b> Level capping during cruise</p> <p><b>KPI19</b> Level-off during descent</p> <p><b>KPI20</b> Number of aircraft accidents</p> <p><b>KPI21</b> Number of runway incursions</p> <p><b>KPI22</b> Number of runway excursions</p> <p><b>KPI23</b> Number of airprox/TCAS alert/loss of separation/near midair collisions/midair collisions (MAC)</p>
<a href="https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU/KPI">https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU/KPI</a>		

## ADS-B ENABLES

### 1. Infrastructure

*Ground system infrastructure: The type of infrastructure to be implemented can depend on different factors (e.g., Terrain, operational requirements, coverage requirements, avionics compatibility, etc.)*

Element	Technical Needs	Standards and technical information to incorporate in the analysis
ADS-B ground stations receive information from aircraft and transmit it to one or more service	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technical requirements</li> <li>- Evaluation terrain</li> <li>- Communication needs (main and back-up needs)</li> <li>- Energy needs</li> <li>- Security</li> <li>- Maintenance logistics</li> <li>- Others according to implementation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICAO Annex 10 Volume IV Chapters 2,3 and 5</li> <li>- ICAO Doc 9871 Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter</li> <li>- RTCA/EUROCAE MOPS: DO-260/ED-102, DO-260A, or DO-260B/ED-102A EUROCAE ED-129, ED-129A or ED-129B</li> <li>- ICAO Doc 9924 Aeronautical Surveillance Manual</li> </ul>
Service Delivery Point(s) for ADS-B information	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technical requirements</li> <li>- ATC integration protocols</li> <li>- Surveillance system purpose and scope</li> <li>- Definition of parameters contributing to quality of services</li> <li>- Components of an aeronautical surveillance system</li> <li>- Definition of parameters contributing to quality of services.</li> <li>- Monitoring system.</li> <li>- Surveillance data evaluation</li> <li>- ATC alarms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICAO Doc 9924 Aeronautical Surveillance Manual.</li> <li>- ICAO Doc 4444 PANS ATM</li> </ul>
Human Machine Interface (HMI) of the Air Traffic Controller Working Position (ATCo CWP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrate technical language.</li> <li>- Integrate in the HMI operational requirements.</li> <li>- Integrate HMI for technical needs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICAO Doc 9924 Aeronautical Surveillance Manual.</li> <li>- ICAO Doc 4444 PANS ATM</li> </ul>
<b>2. Aircraft Avionics</b>		
SSR Mode S transponder with extended squitter version 0, version 1 and version 2.	Three versions of ADS-B: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Version 0 = DO-260/ED-102</li> <li>- Version 1 = DO-260A</li> <li>- <b>Version 2 = DO-260B/ED-102A</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICAO Annex 10 Volume IV Chapter 2,3 and 5</li> <li>- ICAO Doc 9871 Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter</li> <li>- RTCA/EUROCAE MOPS: DO-260/ED-102, DO-260A, or DO-260B/ED-102A</li> <li>- ICAO Doc 9924 Aeronautical Surveillance Manual</li> </ul>
Basic Aviation GNSS receiver with RAIM *Receiver autonomous integrity monitoring (RAIM)	Position source. Basic Aviation GNSS receiver with RAIM. Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) provides integrity monitoring of GPS for aviation applications. In order for a GPS receiver to perform RAIM or fault detection (FD) function, a minimum of five visible satellites with satisfactory geometry must be visible to it	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technical performance requirements of either [E]TSO-C129, or [E]TSO-C196, or [E]TSO-C145/-C146. (Note that the US/Europe and equivalent ADS-B mandates require more – see FAA AC 20-165 or EASA CS-ACNS)</li> </ul>

<p>Training requirements implementation</p>	<p>ADS-B</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technical training</li> <li>- Operative training</li> <li>- Inspector training</li> <li>- Aircraft certification training</li> <li>- Other according with the different stakeholders and project scope.</li> <li>- Training basic on operational procedures</li> <li>- Others</li> </ul>	<p>ICAO Doc 8071 Manual on Testing of Radio Navigation Aids.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volume I - Testing of Ground-based Radio Navigation Systems</li> <li>- Volume II - Testing of Satellite-based Radio Navigation Systems</li> <li>- Volume III - Testing of Surveillance Radar Systems</li> </ul>
<p>Legislation/regulation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CNS implementation Strategy</li> <li>- Rules</li> <li>- Technical information (data)</li> <li>- Operational procedures</li> <li>- Aircraft requirements</li> </ul>	

— END/FIN —