



OACI

Organización de Aviación Civil Internacional  
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe

NOTA DE ESTUDIO

NACC/WG/7 — NE/10  
09/08/22

**Séptima Reunión del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG/7)**  
Oficina Regional NACC de la OACI, Ciudad de México, 29 de agosto al 1 de septiembre 2022

**Cuestión 3 del  
Orden del Día:**

**Seguimiento a las actividades de los Grupos de Tarea del NACC/WG**

- 3.1 Avance del NACC/WG en Gestión de la información aeronáutica (AIM), Gestión de tránsito aéreo (ATM) y Comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS)

**INFORME DE AVANCE SOBRE EL PROGRAMA DE TRABAJO DEL GRUPO DE TAREA DE VIGILANCIA**

(Presentada por el Relator del Grupo de tarea de vigilancia)

**RESUMEN EJECUTIVO**

Esta nota de estudio presenta una actualización sobre los avances del Grupo de tarea de vigilancia (Surv TF) para incluir una actualización del estado de implementación de vigilancia entre los Estados miembros de la Oficina Regional NACC de la OACI.

<b>Acción:</b>	Las acciones sugeridas se presentan en la Sección 4.
<b>Objetivos Estratégicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad Operacional</li><li>• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</li></ul>
<b>Referencias:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU)</li><li>• Plan mundial de navegación aérea (GANP)</li></ul>

**1. Introducción**

1.1 El Grupo de tarea de vigilancia (Surv TF) ha continuado trabajando con base en los Términos de referencia (TdR) previamente presentados y aprobados. Además, el Surv TF se ha coordinado para actualizar su plan de acción a fin de identificar formas más efectivas de armonizar aún más la implementación de sistemas de vigilancia y métodos de análisis de datos, y garantizar una mejora continua en la seguridad del espacio aéreo en toda la región.

1.2 Los miembros del Surv TF se reunieron en la Oficina Regional NACC de la OACI en la Ciudad de México del 13 al 15 de julio de 2022 para desarrollar y perfeccionar las actividades enumeradas en el plan de trabajo. Los representantes se aseguraron de que las actividades del plan de trabajo futuro se alinearan con las Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) pertinentes enumeradas en el Plan mundial de navegación aérea (GANP) de la OACI.

## **2. Discusión**

2.1 Representantes de Cuba, Estados Unidos, México y la OACI se reunieron en la Ciudad de México del 13 al 15 de julio de 2022.

2.2 Durante la reunión, los representantes cerraron los puntos clave necesarios para finalizar las acciones abiertas en el marco del plan de trabajo Surv TF existente. Además, el plan de trabajo existente se modificó para garantizar que las actividades del TF logren la alineación con las ASBU del GANP de la OACI correspondientes en el marco de un Sistema anticolidión de a bordo (ACAS) y Vigilancia alternativa (ASUR).

2.3 Después de una discusión significativa, Surv TF desarrolló recomendaciones para que el Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG) de la OACI las apruebe (consulte el **Apéndice**).

2.4 Se adjunta copia del documento.

## **3. Acciones sugeridas**

3.1 Se invita a la reunión a:

- a) revisar y aceptar el resumen de la reunión del Grupo de tarea de vigilancia de julio de 2022;
- b) revisar y aprobar todas y cada una de las recomendaciones descritas en el resumen de la reunión;
- c) discutir cualquier otro asunto que estime conveniente; y
- d) el Relator del Grupo de tarea de vigilancia quisiera solicitar que la reunión tome una acción formal para que cada Estado identifique a los representantes que desean que participen en futuras reuniones del Grupo de Tareas de Vigilancia.

— — — — —



OACI

Organización de Aviación Civil Internacional  
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe

# **Proyecto RLA09801 – Misión de Asistencia Técnica Reunión del Grupo de Tareas de Vigilancia (SURV) de los Servicios de Navegación Aérea (ANS)**

(Ciudad de México, México, del 13 al 15 de Julio de 2022).

## **Informe de la Reunión**

## Contenido

Referencias .....	3
Objetivo .....	3
1. Introducción .....	3
2. Temática abordada durante la reunión.....	4
a. Estado de la Implementación regional de datos de Vigilancia .....	4
b. Primera versión del Documento “Parámetros para monitorear el desempeño de los sistemas ADS-B” .....	4
c. Evaluación y aplicabilidad del Documento OACI 9924 “Manual de Vigilancia Aeronáutica” tercera Edición (2020).....	5
d. Evaluación del documento publicado recientemente la tercera edición del Manual del sistema anticollisión de a bordo (ACAS) (Doc. 9863).....	5
e. Evaluación de los elementos “Listos para Implementar” del Plan Mundial de Navegación Aérea, para el área de vigilancia. ....	6
f. Establecimiento de datos de ancho de banda necesario para los diferentes datos para apoyar el desarrollo de los términos de referencia de la red de comunicaciones CANSNET. ....	7
g. Establecimiento de mecanismos de apoyo al desarrollo del Plan Electrónico de Navegación Aérea, Volumen III (e-ANP). ..	7
h. Actualización del plan de trabajo del Grupo a presentar en la siguiente reunión del NACC/WG/07 para su aprobación.....	8
i. Actualización de fechas y actividades de las subsiguientes fases del Proyecto GREPECAS.....	8
3. Recomendaciones .....	8

## Referencias

- Anexo 10 Volumen IV “Volumen IV Sistemas de vigilancia y anticollisión”
- Documento OACI 9924 “Manual de Vigilancia Aeronáutica” tercera Edición (2020).
- Documento OACI 9863 “Manual del sistema anticollisión de a bordo (ACAS)”
- Documento OACI 8643 “Designadores de Aeronaves OACI”
- Documento OACI 8585 “Designadores Para Agencias Operadoras De Aeronaves”

## Objetivo

La misión de asistencia técnica tuvo como objetivo retomar los trabajos en cuanto a los temas del área de vigilancia propios del Grupo de tarea NACC/WG/SURV, para al apoyo a los Estados de la región NAM/CAR en los temas de implementación de sistemas de vigilancia, especialmente el ADS-B terrestre y satelital, así como la contribución como grupo a los objetivos regionales plasmados a través del Grupo de trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG) y a los proyectos de GREPECAS.

### 1. Introducción

El grupo de vigilancia se reunió en la Oficina Regional de la OACI en la Ciudad de México del 13 al 15 Julio de 2022. Los participantes fueron identificados entre la OACI y el Relator del grupo de vigilancia en atención a su experiencia como especialistas regionales en el área, además se contó con la presencia de especialistas de México, que participaron por primera vez en este tipo de reuniones.

Los participantes de la reunión trabajaron de forma conjunta para asegurar que los entregables y temas del plan de trabajo planteado para esta reunión se cumplieran. Plan de Trabajo integrado en el **Anexo A** de este informe.

Durante esta reunión, los participantes se enfocaron en establecer la base de las actividades que se han planificado desarrollar en los próximos tres años para armonizando el trabajo del grupo con los requerimientos del Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) en su nueva versión y apoyar los objetivos regionales, así como el apoyo al desarrollo del Plan Electrónico de Navegación Aérea (e-ANP) volumen III.

Además, se retomaron las actividades de apoyo a la implementación del ADS-B tanto terrestre y satelital, para asegurar su correcta y efectiva puesta en operación, especialmente para aquellos Estados que están en proceso de implementar esta tecnología.

La temática abarcada en este Informe es el reflejo de las discusiones sostenidas entre los participantes, basada en la información recabada previamente en los Estados NAM/CAR y de acuerdo a los objetivos regionales. El presente informe provee un resumen de cada tema y las decisiones tomadas por el grupo que se reflejan en recomendaciones y actualización del plan de trabajo del Grupo NACC/WG/SURV.

## Participantes

**Sr. Alejandro Rodriguez**

Relator del Grupo de Tareas SURV (NACC/WG/SURV)  
Administración Federal de Aviación (FAA)  
Estados Unidos

**Sr. Edey Marin**

Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba (IACC)  
Cuba

**Sr. Cesar Núñez**

Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación  
Aérea (COCESNA)  
Honduras

**Sra. Mayda Alicia Ávila**

Especialista Regional en Comunicaciones, Navegación y  
Vigilancia, Oficina Regional NACC de la OACI

**Sr. Antonio Sanchez**

**Sr. Jose Gil**

**Sr. Juan Gustavo Martinez, SENEAM**

**Sr. Mario Dávalos**

Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo  
Mexicano (SENEAM)  
México

## **2. Temática abordada durante la reunión**

### **a. Estado de la Implementación regional de datos de Vigilancia**

A través del análisis de los datos recibidos de los diferentes Estados, se logró analizar el estado de cobertura de los sistemas de vigilancia regionales.

La información se presenta en el **Anexo B** de este documento.

### **b. Establecer la primera versión del Documento “Parámetros para monitorear el desempeño de los sistemas ADS-B”.**

Durante la reunión se revisó el borrador del documento **“Parámetros para monitorear el desempeño de los sistemas ADS-B”**. El propósito de este documento es identificar los parámetros generales para evaluar el desempeño del Sistema Vigilancia Dependiente Automática – Emisión (ADS-B OUT) y realizar análisis estadísticos de la información ADS-B proporcionada por las aeronaves. Lo anterior basado en la necesidad del monitoreo constante requerido para los sistemas, utilizar criterios estandarizados a nivel regional para evaluar los datos ADS-B, definir niveles de medición, y homologar un mismo criterio para análisis de resultados.

El desarrollo del documento fue basado en la experiencia de Cuba, Estados Unidos y de la Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea (COCESNA). El Instituto de Aeronáutica Civil (IACC) de Cuba, comenzó a realizar mediciones y análisis estadístico a partir de los sensores que se tiene implementado desde 2009 y desde entonces han evaluado la evaluación del desarrollo de la implementación del ADS-B.

La Administración Federal de Aviación (FAA) de Estados Unidos implementó de forma obligatoria el uso del ADS-B desde el 1 de enero de 2020, con lo cual cuenta con una amplia experiencia en la implementación, evaluación, monitoreo y mejora de las operaciones debido al análisis estadísticos que realiza, trabajo que comenzó a desarrollar de forma ardua 10 años antes de su implementación obligatoria.

COCESNA actúa en toda la Región de información de vuelo (FIR) Centroamericana, ha desarrollado análisis estadísticos de datos de vigilancia desde 1999 y su evolución al análisis de datos ADS-B desde 2006 a la fecha.

El desarrollo del documento ***“Parámetros para monitorear el desempeño de los sistemas ADS-B”*** se basa en la experiencia obtenida por los Estados y organizaciones antes mencionadas como parte de la implementación y puesta en operación de los sistemas de vigilancia en cada uno de sus Estados, así como el trabajo en conjunto con los proveedores de sistemas en el uso de herramientas software que permiten la grabación y análisis de los datos de vigilancia a través del análisis del protocolo Asterix.

La primera versión del documento ***“Parámetros para monitorear el desempeño de los sistemas ADS-B”*** se encuentra en el **Anexo C** de este informe.

El documento se presentará en la reunión NACC/WG/07 con el objetivo de que el mismo sea adoptado por la región para la evaluación de los datos de sus estaciones ADS-B, tanto a nivel en prueba, pre-operativo y operativo, con el objetivo que el documento sirva de guía para evaluar los parámetros de funcionamiento del ADS-B y de otros sistemas de vigilancia.

**c. La evaluación y aplicabilidad del Documento OACI 9924 “Manual de Vigilancia Aeronáutica” tercera Edición (2020).**

El grupo habló sobre la evaluación y aplicabilidad del Doc 9924 de la OACI. Se determinó que la nueva revisión del GANP va traer nueva información y recomendaciones sobre los temas de vigilancia, especialmente en el área de Sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS). Basado en esta nueva revisión que va ser publicado antes del final del año 2022, el grupo decidió revisar el documento en conjunto con la nueva versión del GANP para finales de 2022.

**d. La evaluación del documento publicado recientemente la tercera edición del Manual del sistema anticollisión de a bordo (ACAS) (Doc. 9863).**

En atención a la evaluación de los Sistemas anticollisión abordado (ACAS) y la discusión del Doc 9863 de la AOCI, se retomará posteriormente a la aprobación de la nueva versión del GANP ya que este es un elemento ASBU “listo para implantar” y requiere una evaluación previa que determine el nivel de implementación regional, así como la regulación estatal aplicada.

Durante esa discusión, los participantes determinaron que las regulaciones sobre ACAS de cada Estado no están armonizadas y que varios Estados tendrán que generar un cambio a sus regulaciones para aceptar ACAS X como sistema de cumplimiento de la norma.

Se determinó que, para poder hacer el análisis, el grupo necesitará:

- 1) Obtener información de cada Estado sobre las regulaciones de ACAS.
- 2) Analizar las normas, si existen, de cada Estado para determinar cuáles necesitaran cambios.
- 3) Establecer una tabla de implementación de ACAS y su evolución a la implementación de ACAS X.

Así como anteriormente se obtuvo la información de vigilancia de los Estados NAM/CAR, la Oficina Regional NACC de la OACI coordinará la obtención de la información de cada uno de los Estados a la implementación ACAS, su regulación y operación. Una vez que se cuente con la información, un equipo Ad-hoc analizará los datos y el Grupo de tarea NACC/WG/SURV proporcionará las recomendaciones necesarias para asegurar que los Estados estén armonizados lo más posible en sus normas de ACAS.

Finalmente, el grupo determinó que ACAS-B2/2 sobre RPAS se tratará cuando se revise la próxima revisión del GANP.

**e. Evaluar los elementos “Listos para Implementar” del Plan Global de Navegación Aérea, para el área de vigilancia.**

Adicionalmente a los elementos de ACAS resumidos en el punto anterior, el grupo analizó los elementos del ASBU bajo ASUR. Un sumario de cada discusión y recomendación están incluidas.

*ASUR- B0/1 y B0/2*

Para poder tener éxito en una implementación y publicación de una norma para ADS-B, el Estado tendrá que trabajar conjunto con partes interesadas de la industria. Se tendrá que tener una colaboración para identificar una fecha factible para la implementación del ADS-B operacionalmente como en la publicación de una norma. Basado en las lecciones aprendidas de Estados que ya han implementado una regulación, el grupo ha generado las siguientes recomendaciones:

**Recomendación 1:** Estados de OACI trabajarán con las partes interesadas en determinando una fecha de equipamiento e implementación ADS-B.

**Recomendación 2:** Los Estados deben aprovechar las capacidades actuales de vigilancia y principalmente la tecnología ADS-B y adoptar como normativa el uso obligatorio de ADS-B.

**Recomendación 3:** Aprovechar la utilización de ADS-B como manera primaria para obtener los parámetros de la aeronave y complementar la información utilizando interrogaciones Modo S.



**f. Establecer los datos de ancho de banda necesario para los diferentes datos para apoyar el desarrollo de los términos de referencia de la red de comunicaciones CANSNET.**

En este tema, se analizó de acuerdo con la experiencia y las mediciones realizadas por los Estados aquí involucrados, información sobre el ancho de banda necesaria actual y requerido en el futuro para satisfacer el intercambio de datos de los sistemas de vigilancia para ser integrados estos requisitos al proyecto de la Red de Servicios de Navegación Aérea del Caribe (CANSNET).

Los participantes analizaron diferentes procesos que se podrían utilizar para determinar el ancho de banda necesario en el futuro. Se determinó que el ancho de banda varía basado en:

- 1) El área de cobertura de vigilancia de interés de cada Estado para cubrir el espacio aéreo deseado.
- 2) Los sistemas de vigilancia que existen en el espacio aéreo.

Basado en esta determinación, el grupo decidió que las recomendaciones que el grupo de vigilancia será:

- 1) Primero integrar el ancho de banda necesario para cumplir con lo que está establecido en MEVA.
- 2) Recomendar que la tabla de requerimientos cambie los canales a IP.

El grupo de vigilancia y la OACI generan una tabla de datos compartidos actuales y trabajar con los estados para fomentar la identificación de áreas de cooperación.

Adicionalmente, los representantes de COCESNA tomaron una acción para determinar la posibilidad de generar un informe recomendando un proceso sobre el intercambio de datos de vigilancia utilizando un servidor de comunicaciones de vigilancia para presentar en el NACC WG/07.

**g. Establecer los mecanismos de apoyo al desarrollo del Plan Electrónico de Navegación Aérea, Volumen III (e-ANP).**

El grupo realizó una tabla para identificar el porcentaje de espacio aéreo cubierto con vigilancia, adicional a los sistemas que se están utilizando para obtener la cobertura, tal y como lo indica el Apéndice A. La Oficina Regional NACC de la OACI utilizará la información en la tabla obtenida de cada Estado para generar un Cuadro de mando que será mantenido en la página de web de la OACI NACC.

**h. Actualizar el plan de trabajo del Grupo a presentar en la siguiente reunión del NACC/WG/07 para su aprobación.**

El Grupo revisó y modificó el plan de trabajo identificando los proyectos que darían como resultado mejor eficiencia y armonización para la región. El Apéndice A contiene el plan de trabajo vigente que será presentado durante la reunión NACC/WG/07.

**i. Actualizar las fechas y actividades de las subsiguientes fases del Proyecto GREPECAS.**

El Grupo actualizó las fechas y actividades del proyecto GREPECAS utilizando la información en la tabla del Apéndice A.

**3. Recomendaciones**

Con base en la importancia que tiene la implementación de los sistemas de vigilancia a las operaciones aeronáuticas, se recomienda:

- a) Es necesario que los Estados cuenten con sistemas de vigilancia para apoyo a sus operaciones aeronáuticas.
- b) Que los Estados que poseen la infraestructura ADS-B necesaria lista para sus operaciones, implemente la regulación necesaria para asegurar a corto plazo sus operaciones.

-----

### Anexo A

Actividad	Descripción	Entregable	Fecha comienzo	Fecha propuesta de finalización	Responsable
Actividades del Grupo de Tareas NACC/WG/SURV	La definición de los términos de referencia del Grupo y la ejecución del plan de trabajo acorde a los objetivos regionales.	Términos de referencia del Grupo y plan de trabajo	01/2022	01/2025	Miembros del Grupo de Tareas NACC/WG/SURV
Revisión y actualización del plan de trabajo	Garantizar una reevaluación continua de las prioridades del grupo de trabajo.	Actualizar el Plan de trabajo del TF	01/2022	01/2025	Relator del grupo de Tareas NACC/WG/SURV
Recopilar información sobre la implementación de vigilancia actual de cada Estado	Determinar nivel de implementación de Sistema y cobertura de espacio aéreo. Identificar áreas de oportunidad para modernización o mejoramiento. En adición, utilizar la información para identificar grado de implementación y regulación de ADS-B.	Cuestionario	01/2022	08-2022	Miembros del Grupo de Tareas NACC/WG/SURV
Recopilación y uso compartido de estadísticas del rendimiento de ADS-B	Identificar el nivel de equipamiento ADS-B en la región. Ayudar a determinar el nivel de cumplimiento de las regulaciones ADS-B existentes o como base para el desarrollo de una regulación ADS-B.	Estadísticas de ADS-B	01/2022	01/2025	Miembros del Grupo de Tareas NACC/WG/SURV
Parámetros ADS-B para monitorear el desempeño en el espacio aéreo.	Asistir a los Estados en el desarrollo de una herramienta para monitorear el desempeño ADS-B en el espacio aéreo.	Lista de Parámetros de ADS-B	01/2022	08-2022	Cuba, México, Estados Unidos y COCESNA
Proporcionar los ConOps Regionales a OACI SAM.	Asegurar la armonización en el enfoque e implementación de ADS-B.	ConOps Regional	03/2022	03/2022	Relator del grupo de Tareas NACC/WG/SURV
Mejorar la implementación de intercambio de datos	Aprovechar las capacidades de intercambio de datos para mejorar la calidad de los datos	Reporte de los intercambios	03/2022	01/2025	Miembros del Grupo de Tareas NACC/WG/SURV

-----



Estado	Sistema de Vigilancia	Estaciones ADS-B	ADS-B							Estado operacional (Si/No)	Observaciones
			Sistemas de Vigilancia integrados al ATM	Sistemas de Vigilancia Integrado a la posición de usuario de Controlador	Sistemas a bordo	Entrenamiento	Requisitos técnicos de rendimiento	Regulación			
México	Y	10	No	Yes	V0,V1,V2	No	No	No	No	Y (1)	AFAC CO AV-91.2/19 (Aircraft)
Nicaragua	Y	3	Yes	Yes	V0,V1,V2	No	No	No	No	No	
Saint Kitts and Nevis	No	0	No	No	No	No	No	No	No	No	
Saint Vincent and the Grenadines	No	0	No	No	No	No	No	No	No	No	
Saint Lucia	No	0	No	No	No	No	No	No	No	No	Plan ADSB
Trinidad and Tobago	Y	1	Yes	No	No	No	No	No	No	No	Radar SSR
Estados Unidos	Y	710	Yes	Yes	V2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	

ANEXO C



## PARÁMETROS PARA MONITOREAR EL DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS ADS-B

PRIMERA EDICIÓN, JULIO 2022



Aprobado por la Oficina Regional NACC de OACI para uso en la región CAR  
**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL  
OACI NACC**

**PARÁMETROS PARA MONITOREAR EL  
DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS ADS-B**

**PRIMERA EDICIÓN**

**MÉXICO**

**JULIO 2022**

### **Cláusula de exención de responsabilidad**

El presente documento ha sido desarrollado por integrantes del Grupo de Tareas (NACC/WG/SURV), parte del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG) basado en la experiencia de implementación y monitoreo del ADS-B en la región NAM/CAR y para uso de los Estados CAR.



## ÍNDICE

CONTROL DE CAMBIOS .....	4
1 GLOSARIO.....	5
2 INTRODUCCIÓN.....	6
3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....	8
4 GRABACIÓN DE DATOS .....	9
5 FILTROS GENERALES PARA LAS CONSULTAS.....	10
6 ESPECIFICACIONES GENERALES DE PROCESAMIENTO DE DATOS ADS-B .....	11
7 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS SENSORES ADS-B .....	13
8 GENERACIÓN DE ESTADÍSTICAS.....	13
9 REPORTES DE PROBLEMAS .....	14
Apéndice A .....	17
Apéndice B .....	26
Apéndice C .....	43

CONTROL DE CAMBIOS

No	Fecha	Descripción del cambio

## 1 GLOSARIO

**ADS-B:** Sistema de Vigilancia Dependiente Automática

**ADS-B OUT:** Sistema de Vigilancia Dependiente Automática–Emisión

**ANSP:** Proveedor de Servicios de Navegación Aérea.

**ASTERIX:** Protocolo datos de vigilancia de EUROCONTROL estructurada para todo uso  
Intercambio de información de radar.

**IP/UDP:** Internet protocol/User Datagram Protocol

**NTP:** protocolo de tiempo de red

**SAC:** Campos Código de Área del Sistema

**SIC:** Código de Identificación del Sistema

**UAP:** (User Application Profile)

## 2 INTRODUCCIÓN

- 2.1. El propósito de este documento es identificar los parámetros generales para evaluar el desempeño del Sistema de Vigilancia Dependiente Automática–Emisión (ADS-B OUT)<sup>1</sup> y realizar análisis estadísticos de la información ADS-B proporcionada por las aeronaves utilizando un sistema de monitoreo de prestaciones.
- 2.2. Lo anterior en base a las siguientes necesidades:
- a) Monitorear de manera permanente, periódica y de forma automatizada el desempeño de los sistemas ADS-B de base terrestre y/o satelital, así como de la información proporcionada por las aeronaves, asegurando el cumplimiento de los requerimientos establecidos por los Estados para el uso del ADS-B en sus espacios aéreos definidos acorde a sus procedimientos y sus sistemas para garantizar la seguridad operacional.
  - b) Utilizar criterios mínimos estandarizados para realizar análisis estadísticos ADS-B, que incluyan los criterios técnicos y operativos en base a los requerimientos de cada espacio aéreo.
  - c) Utilizar niveles de desempeño ADS-B para filtrar datos basados en los diferentes parámetros a medir.
  - d) Permitir un lenguaje común de interpretación de los criterios y resultado de los análisis estadísticos del ADSB.
  - e) Identificar los ítems requeridos para los análisis estadísticos; y
  - f) Apoyar la toma de decisiones técnico – operativas.
- 2.3. La información recopilada podrá proporcionar a los proveedores de navegación aérea (ANSP), aeronaves solicitantes, propietarios de aeronaves, operadores, y compañías responsables de instalar y dar mantenimiento al equipo a bordo de información estadística de las capacidades, performance y datos de posición recibidas por los receptores ADS-B de base terrestre o satelital, como un método adicional de verificación de la operación adecuada de los sistemas ADS-B y de navegación a bordo de la aeronave relacionados.

---

<sup>1</sup> ADS-B OUT: Sistema de Vigilancia Dependiente Automática–Emisión es Una función en una aeronave o vehículo que periódicamente que transmite periódicamente su vector de estado (posición y velocidad) y otra información derivada de los sistemas de a bordo en un formato adecuado para los receptores con capacidad ADS-B IN. Documento OACI 9924.

- 2.4. Los datos son útiles para los proveedores de navegación aérea para monitorear las capacidades de las aeronaves, realizar investigaciones y apoyar con los análisis de casos de seguridad y para los mantenedores de aviónica de aeronaves para realizar verificaciones de conformidad/configuraciones posteriores a la instalación y aislamiento de fallas.
  
- 2.5. Ejemplos de herramientas de monitoreo de ADS-B creadas por Cuba, Estados Unidos y COCESNA, se pueden encontrar en Apéndice A, Apéndice B y Apéndice C de este documento.

### 3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- [1]. Anexo 10, Aeronáutico Telecomunicaciones; volumen II, Procedimientos de comunicación OACI, 7ª edición, Julio de 2016.
- [2]. Especificación de EUROCONTROL para Intercambio de datos de vigilancia ASTERIX. Parte 12 Categoría 021, Informes de objetivos ADS-B, 22 diciembre 2021.  
<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2021-12/asterix-adsbtr-cat021-part12-v2-6.pdf>
- [3]. Especificación para Intercambio de Datos de Vigilancia – Parte 16 - ASTERIX (CNS/ATM Estaciones terrenas y reportes de estado de la estación) Cat 023, Edición 1.3, 27 de septiembre de 2021.  
<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/nm/asterix/cat023-asterix-cns-atm-ground-station-service-messages-part-16.pdf>
- [4]. Estándares mínimos de rendimiento operacional para 1090 MHz Vigilancia dependiente automática - Transmisión (ADS-B), EUROCAE ED-102A/RTCA DO-260B) RTCA/EUROCAE enero de 2012.

## 4 GRABACIÓN DE DATOS

- 4.1. El sistema debiera permitir la grabación de datos en tiempo real de los mensajes ADS-B Versión 0, 1 y 2, recibidos en formato Asterix CAT<sup>2</sup> 021 edición 0.23, 2.1, 2.4 y/o 2.6. La versión 0.23 solamente permite formatear los mensajes Versión 0 y a partir de la edición 2.1 es posible formatear adicionalmente las versiones 1 y 2. En el caso de la versión 2.6 permitirá formatear los mensajes ADS-B, Versión 3. La grabación debe realizarse en la versión que procesa el servidor de los datos de vigilancia del sistema de Automatización de los Centro de Control.
- 4.2. Se utilizará la Cat. 23 para determinar el estado técnico de cada una de las estaciones terrestre o satelital.
- 4.3. El sistema deberá procesar y decodificar todos los campos y los elementos de datos del UAP (User Application Profile) estándar para Asterix Cat. 21 y Cat. 23 en la última edición implementada.
- 4.4. La grabación de los datos debiera realizarse por LAN, utilizando protocolos IP/UDP y Unicast/Multicast por redes redundantes.
- 4.5. Cada mensaje debiera identificar el sensor ADS-B de base terrestre y satelital por medio de los campos Código de Área del Sistema (SAC) y Código de Identificación del Sistema (SIC) del mensaje Asterix. En el caso de múltiples sensores ADS-B pudiera ser requerido un servidor que fusione la información recibida.

**NOTA:** El SAC está establecido para cada uno de los Estados en la siguiente dirección:

<https://www.eurocontrol.int/asterix>

El SIC está establecido por la autoridad de cada aviación civil de cada Estado.

- 4.6. Tanto los sistemas de base terrestre y satelital y los servidores de grabación deberán estar sincronizados con relojes protocolo de tiempo de red (NTP) para el formateo de los datos y determinación de la latencia de los datos.

---

<sup>2</sup> CAT: Categoría

- 4.7. Las grabaciones deberían realizarse continuamente. Una vez finalizada la grabación y procesados los datos por el sistema debieran estar disponibles a los usuarios para generar las consultas que se requieran desde una interfaz adecuada.

**NOTA:** Cada Estado tiene que definir el intervalo de tiempo configurable de grabación y el tiempo de respaldo de los datos.

## 5 FILTROS GENERALES PARA LAS CONSULTAS

Las consultas o los reportes debieran generarse a partir de la siguiente información:

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Dirección OACI de 24 bits:	Dirección exclusiva de seis caracteres hexadecimales de la OACI de 24 bits, asignada a una aeronave en el momento del registro. El código ICAO es el mismo que el de la dirección de Modo S.
Id del vuelo o registro de la aeronave:	Número único asignado al vuelo (call sign/matricula), debería coincidir con el distintivo de llamada del avión utilizado en la comunicación ATC. El operador aéreo podría ser identificado para aviación comercial.
El código Modo A:	Recibidos por la aeronave en formato octal y asignado por el ATC
Categoría de emisor:	Indicación de las características de la aeronave (tipo/tamaño / peso / rendimiento), importante para identificar la estela turbulenta.
Hora de inicio:	Hora del primer reporte monitoreado del vuelo en hora UTC.
Hora de finalización:	Hora del último reporte del vuelo en UTC.
Fecha de inicio:	Fecha de inicio del vuelo.
Área de localización de la aeronave	Seleccionar el área de interés/volumen de espacio aéreo.

**NOTA:** Se debería relacionar por medio de la Dirección OACI, el registro de aeronaves y la marca y modelo de transmisor ADS-B y GPS. La información relacionada debería de incluir el tipo y modelo de la aeronave (ver DOC 8643) y operadores (ver DOC 8585).



## 6 ESPECIFICACIONES GENERALES DE PROCESAMIENTO DE DATOS ADS-B

- 6.1. El sistema deberá tener la capacidad de procesar e identificar todas las versiones de ADS-B (DO-260, DO-260A, DO-260B y la nueva versión DO-260C), con el procesamiento correcto de las figuras de mérito para cada versión<sup>3</sup>.
- 6.2. El sistema deberá procesar los datos de posición WGS-84 incluyendo los de alta resolución, altura geométrica, nivel de vuelo e información mejorada de la intensidad de la aeronave para cada mensaje.
- 6.3. Decodificar las diferentes identificaciones de la aeronave: Dirección 24 bits de OACI, ID del vuelo, Modo 3/A y categoría de emisor.
- 6.4. Para cada reporte se almacenará los diferentes tiempos del mensaje: tiempo de recepción de la posición y velocidad, tiempo de aplicabilidad de la posición y velocidad, incluyendo los tiempos de alta precisión del mensaje.
- 6.5. Para cada reporte se almacena la fecha y hora UTC de grabación del mensaje con el propósito de realizar análisis de latencia de los mensajes.
- 6.6. El sistema deberá procesar los campos de estado de la aeronave, los campos de descripción del reporte de la aeronave, resolución ACAS y la amplitud de potencia del mensaje.
- 6.7. Los datos debieran recopilarse e identificarse para las siguientes fases de vuelo siempre que exista cobertura de los receptores ADS-B:
  - a) 1090 – En Vuelo
  - b) 1090 - En Superficie

La información de superficie dependerá de que exista un volumen de servicio cubierto por un receptor ADS-B de base terrestre o satelital.
- 6.8. Identificar la capacidad o tipo de enlace transmitido para la capacidad ADS-B (por ejemplo 1090). El 1090ES es el standard utilizado internacionalmente y recomendado por la OACI. No se recomienda utilizar UAT.
- 6.9. Procesar y almacenar para cada mensaje las siguientes figuras de mérito según la versión de

---

<sup>3</sup> Las versiones de ADS-B, Versión 0, 1, 2 y 3, se refieren a los estándares de rendimiento operativo DO-260, DO-260A, DO-260B o DO-260C que fueron utilizados por los fabricantes de aviónica.

estándar ADS-B, identificando los mensajes con incumplimiento de los criterios o reglas definidos para cada Estado:

- a) NACp (Navigation Accuracy Category for Position): Este campo indica la precisión de la posición del avión que se está transmitiendo.
  - b) NACv (Navigation Accuracy Category for Velocity): Este campo indica la precisión de la navegación para la velocidad del avión que se está transmitiendo.
  - c) NIC (Navigation Integrity Category): La codificación NIC se utiliza para indicar el radio de contención alrededor de la aeronave.
  - d) SDA (System Design Assurance): Mide la probabilidad de que se envíen datos incorrectos.
  - e) SIL (Surveillance/Source Integrity Level): Medición de la probabilidad de no estar dentro del radio de contención.
  - f) SILs (Surveillance/Source Integrity Level Supplement): Este es un campo de un bit que informa al sistema si el SIL se administra por hora o por muestra. No se considera un parámetro prioritario.
  - g) SQL (Signal Quality Level): Medida de integridad de los datos enviados.
- 6.10. Identificación de las clases de espacio aéreo en el que operó la aeronave durante el vuelo, siempre y cuando el sistema permita el tratamiento de información geográfica y estén definidos los espacios aéreos.
- 6.11. Definir y configurar diferentes tipos reglas de desempeño en función de la versión ADS-B y la combinación de Figuras de Merito (por ejemplo, NIC, NACp, etc.) y espacio aéreo.
- 6.12. Duración del vuelo en los diferentes reportes, deberá indicar el tiempo total de vuelo medido en horas, minutos y segundos.
- 6.13. Realizar cálculo de la disponibilidad y la confiabilidad del sensor de vigilancia ADS-B teniendo en cuenta la información del estado de la estación de tierra proporcionada en la CAT 023 de Asterix donde se indica cuando la información suministrada puede ser usada para uso operacional.
- 6.14. Procesar los demás campos del UAP Estándar CAT 21 y CAT 23 según la versión implementada.

## 7 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS SENSORES ADS-B

El sistema deberá permitir evaluar el desempeño general de los sistemas ADS-B de base terrestre y/o satelital de manera independiente y utilizando información multisensor, que permita determinar los siguientes parámetros:

- a) Total, de reportes ADS-B
- b) Tasa de actualización promedio de los reportes ADS-B en segundos
- c) Probabilidad de Actualización (Pd) de manera general y por aeronave, según el volumen de tráfico y tipo de espacio aéreo.
- d) Probabilidad de falsos blancos
- e) Probabilidad de detección de códigos modo A
- f) Probabilidad de detección de códigos modo C
- g) Tamaño de las brechas máximas y promedio
- h) Reportes no asociados

**NOTA:** Información del blanco no corresponde con otra información de la aeronave (por ejemplo, plan de vuelo).

- i) Error de posición (RMS)
- j) Latencia
- k) Disponibilidad en base al estado operacional de los sensores.
- l) Retardos de tiempo máximo, mínimo y promedio de las comunicaciones.
- m) Cobertura en base al tráfico de oportunidad, pista multisensor e información de elevación del terreno.

## 8 GENERACIÓN DE ESTADÍSTICAS

El sistema mediante una interfaz de usuario deberá permitir la generación de las siguientes estadísticas:

- a) Número total de mensajes ASTERIX de ADS-B procesados históricamente por el sistema.

- b) Numero de aeronaves con capacidad ADS-B filtradas por fecha y horas.
- c) Número de operaciones con capacidad ADS-B por día.
- d) Porcentaje de aeronaves con diferente versión ADS-B (DO-260, DO-260A, DO-260B o DO-260C). Se debe identificar el número de aeronaves con versiones erróneas.
- e) Porcentaje de aeronaves según valor de cada figura de mérito.
- f) Porcentaje de aeronaves que cumplen con la regla de performance establecida para cada espacio aéreo.
- g) Adicionalmente el sistema deberá mediante filtros obtener información de los vuelos según fecha, hora y con los campos seleccionables.
- h) Reportes de trayectoria por Aeronave.

## 9 REPORTES DE PROBLEMAS

El sistema debiera permitir identificar para los diferentes vuelos, problemas comunes de

información errónea y bajo desempeño ADS-B para realizar el análisis de riesgos, identificar sus posibles causas y mitigarlos. Dichos reportes debieran incluir lo siguiente:

- a) Número y tamaño de intervalos por perdida de mensaje durante el vuelo o con interrupción de datos.
- b) Listado de aeronaves y duración del vuelo en que se transmitieron Información errónea.
- c) Listado de aeronaves y duración del vuelo con identificación (ID de la aeronave) errónea o faltante por no estar configurada en la aviónica. Incluyendo las aeronaves en las que falta el identificador de tres letras del operador.
- d) Listado de aeronaves y duración del vuelo con identificación modo 3/A asignada, durante todo el vuelo o parcial.
- e) Listado de aeronave y duración del vuelo con una dirección incorrecta de 24 bits de la OACI o dirección duplicada.
- f) Listado de aeronaves y duración del vuelo con categoría del emisor faltante o no configurada en la aviónica.
- g) Listado de aeronave y duración del vuelo con figuras de mérito faltantes o con problemas de categoría NIC, NACv, NACp, SIL y/o SDA.

- h) Listado de aeronave y duración del vuelo en el que se incumplió la regla ADS-B. La regla de ADS-B define una combinación de valores de figuras de mérito requeridas.
- i) Listado de aeronaves y duración del vuelo con inconsistencia de versión ADS-B y valor de figura de mérito reportada.
- j) Listado de aeronaves y duración del vuelo con pérdida de datos de la fuente de altitud de presión barométrica (BARO ALT).
- k) Listados de aeronaves y duración del vuelo con pérdida de datos de altitud geométrica (GEO ALT).
- l) Listado de aeronaves con inconsistencia en la fase de vuelo reportada (En Vuelo o Superficie)
- m) Listado de aeronaves en resolución ACAS.

Agradecimiento a:

**Sr. Edey Marin**

Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba (IACC)

**Sr. Alejandro Rodríguez**

Administración Federal de Aviación de Estados Unidos (FAA)

**Sr. Cesar Núñez**

Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea (COCESNA)

**Oficina Regional OACI para Norte América, Centro América y el Caribe**

**Comunicaciones, Navegación y Vigilancia.**

# Apéndice A

## Herramienta de Análisis de Cuba para ADS-B

*Cuba ha desarrollado a través del Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba (IACC) una Software que contiene dos aplicaciones que proporcionan el monitoreo y análisis estadísticos de los Sistemas de Vigilancia radar.*

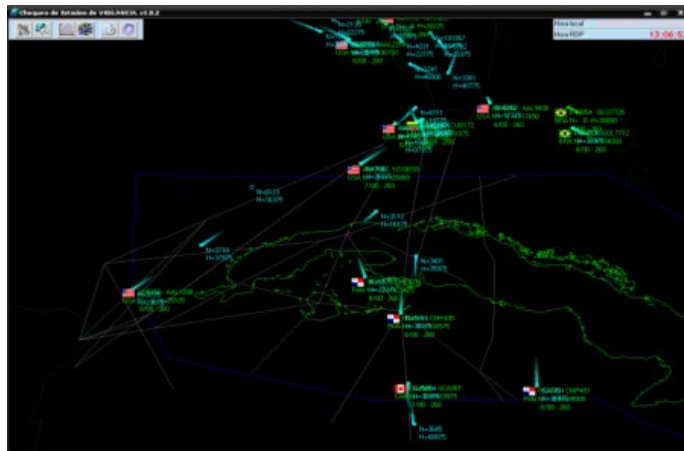
*La herramienta está operando en Cuba y México.*

### 1. Aplicación SurvSENSOR:

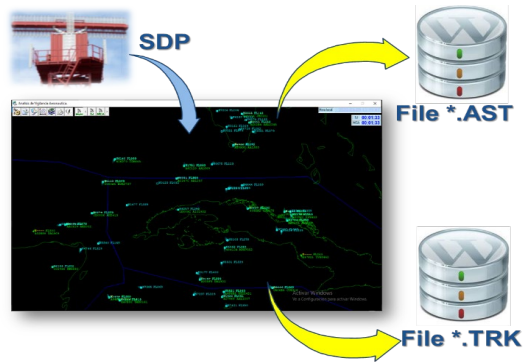
Aplicación que recibe los datos desde los sensores de vigilancia aeronáutica (RADAR, ADS-B y/o MLAT) en formato ASTERIX a través de un canal de comunicaciones (RS-232, Ethernet UDP). Descripción del sistema para el análisis estadístico de los datos de vigilancia aeronáutica de Cuba.

El sistema desarrollado en C++ consta de dos aplicaciones con la siguiente funcionalidad:

Aplicación que recibe los datos desde los sensores de vigilancia aeronáutica (RADAR, ADS-B y/o MLAT) en formato ASTERIX a través de un canal de comunicaciones (RS-232, Ethernet UDP).



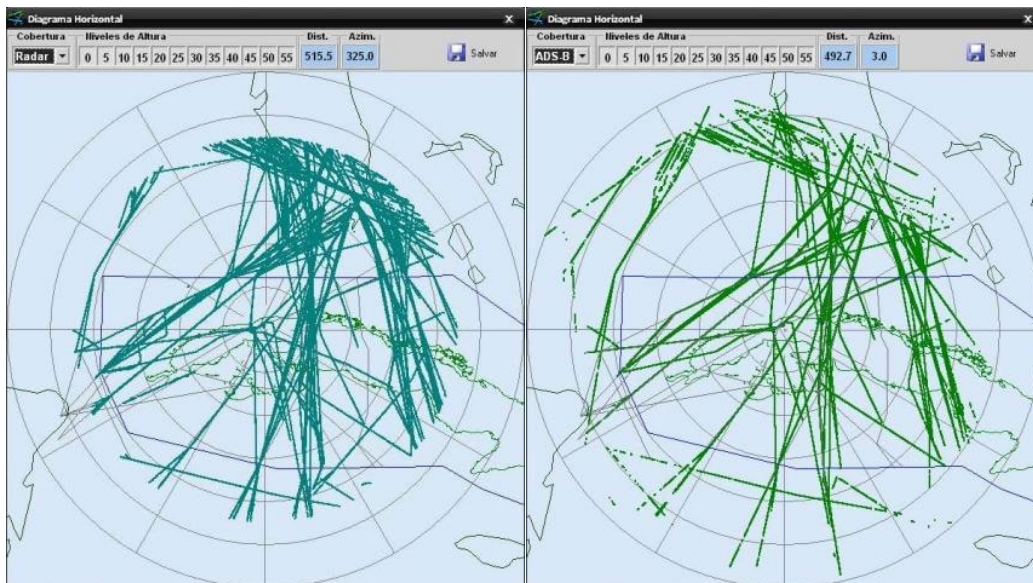
SurvSENSOR tiene la funcionalidad de representar, almacenar y procesar la información recibida, permitiendo además la retransmisión de los datos.



Primeramente, se realiza un monitoreo constante del estado técnico de cada uno de los sensores acoplados, permitiendo determinar el estado operacional de los mismos, calculando la disponibilidad y confiabilidad en un tiempo.

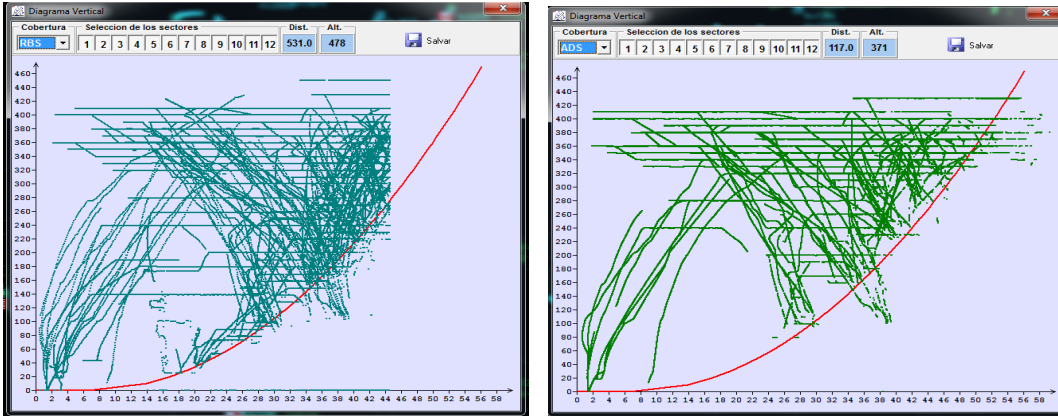
Realiza el cálculo de la cantidad de bytes por segundos recibidos por los datos de cada sensor, teniendo una referencia del ancho de banda del canal.

Posee la posibilidad de realizar el análisis de cobertura horizontal y vertical, tanto de los sensores acoplados independientemente como del análisis multisensor.



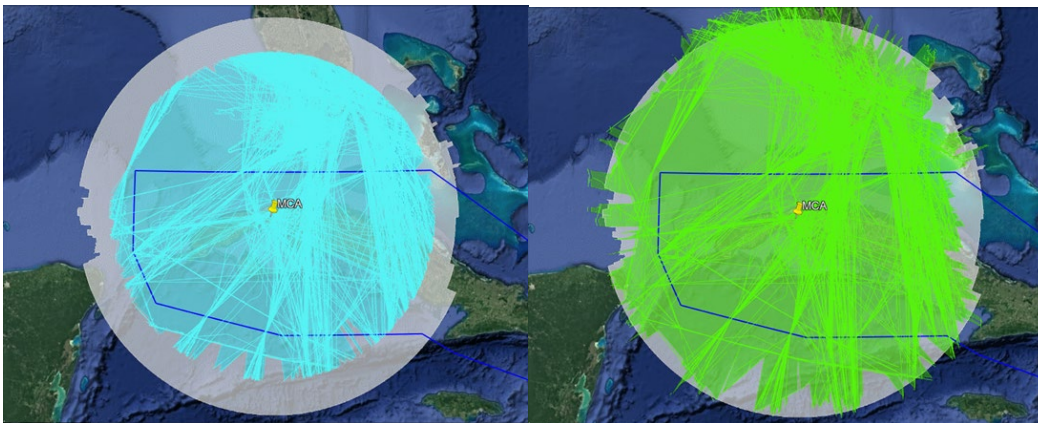
Cobertura horizontal. (a) RADAR (b) ADS-B.





*Cobertura vertical. (a) RADAR (b) ADS-B.*

Teniendo la representación de la cobertura real de los datos detectados, se puede correlacionar con la cobertura teórica calculada de cada sensor a un nivel de vuelo determinado como se muestra en la siguiente figura, posibilitando determinar las posibles zonas de baja o nula probabilidad de detección.

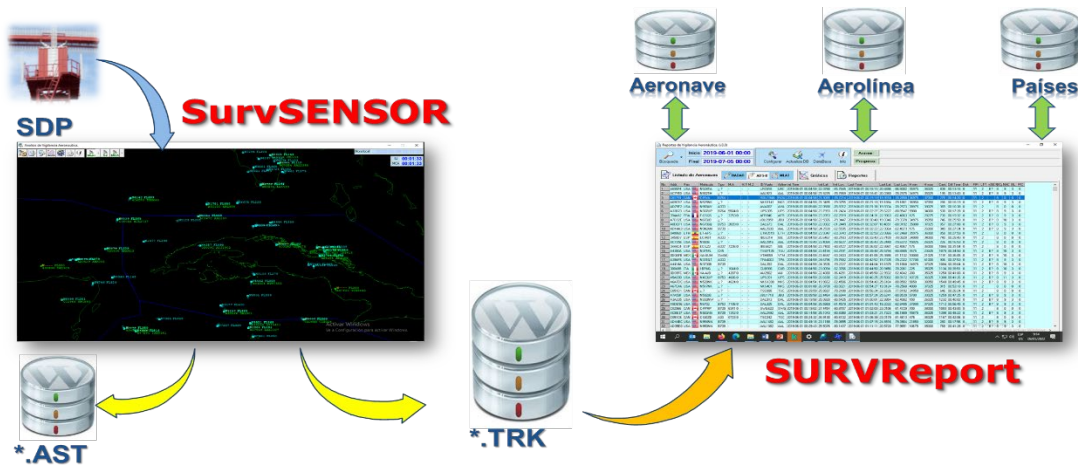


*Correlación entre cobertura teórica y real. (a) RADAR (b) ADS-B.*

## 2. Aplicación SurvREPORT:

Aplicación que analiza estadísticamente los datos procesados y almacenados de la aplicación SurvSENSOR.

SurvREPORT tiene la funcionalidad de procesar, almacenar, correlacionar y realizar distintos reportes del análisis estadístico de los datos de vigilancia aeronáutica, generando un listado y/o gráficas.

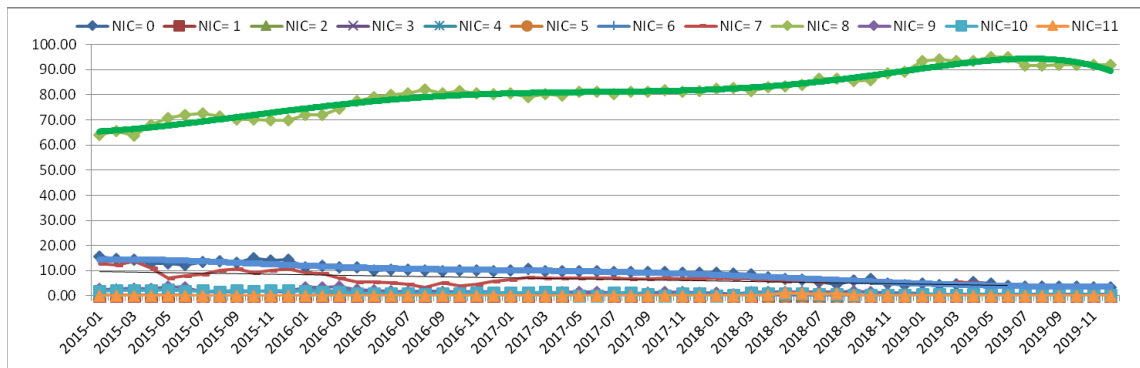
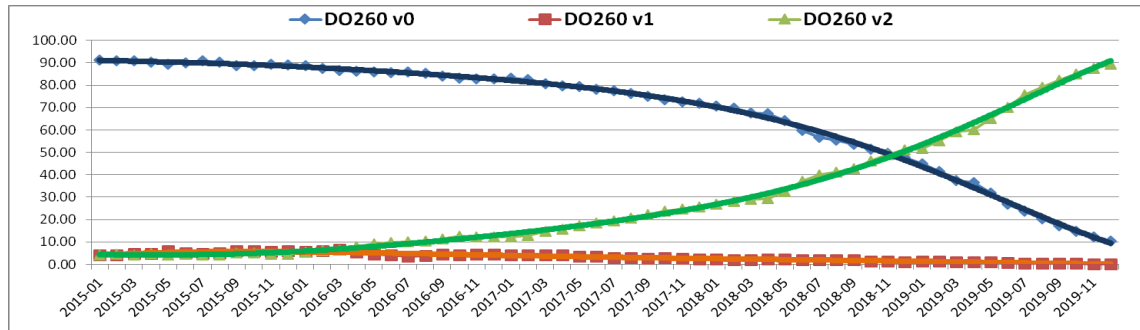
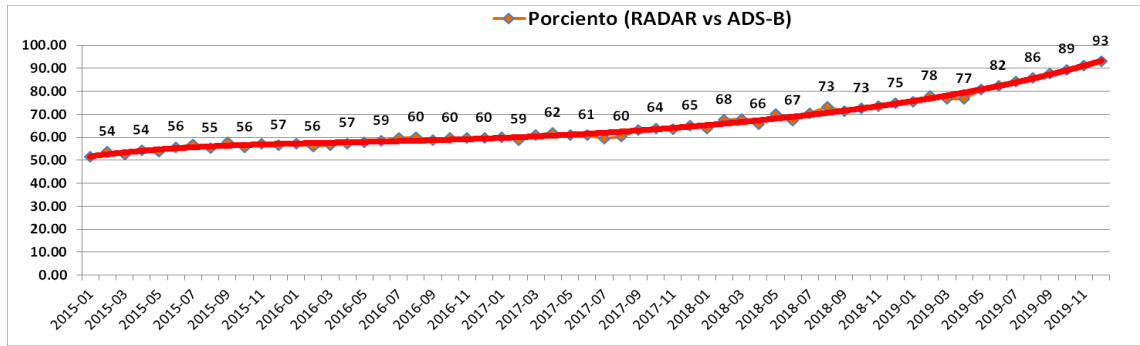


Primeramente, se realiza una búsqueda en los datos almacenados (TRK) con un filtro de los parámetros de un intervalo de tiempo, región específica, nivel de vuelo, código de identificación, código 24 bits modo S, identificador de vuelo y parámetros de calidad (ej. ADS-B: versión, NICp, NACp, SIL). Son totalmente configurables los criterios de búsqueda, los cuales son utilizados para el procesamiento que definirá el seguimiento de cada aeronave, permitiendo que de forma cuantitativa se valore realmente las aeronaves en detección por cada sistema de vigilancia.

Esta aplicación permite realizar una correlación entre los datos recibidos por los distintos sistemas de vigilancia tanto RADAR, ADS-B y/o MLAT dentro de una región determinada, calculando en porcentaje de detección de aeronaves entre los distintos sistemas de vigilancia.

Se realiza una correlación de los datos filtrados entre los datos del código de 24 bits modo S con la base de datos de los países (Anexo 10, Vol III, Tabla 9-1. Atribuciones a los Estados de direcciones de aeronave), la base de datos de registros de matrículas y el designado de tipo de aeronave (Doc. 8643), identificando los países, las matrículas y el designado de tipo de cada aeronave.



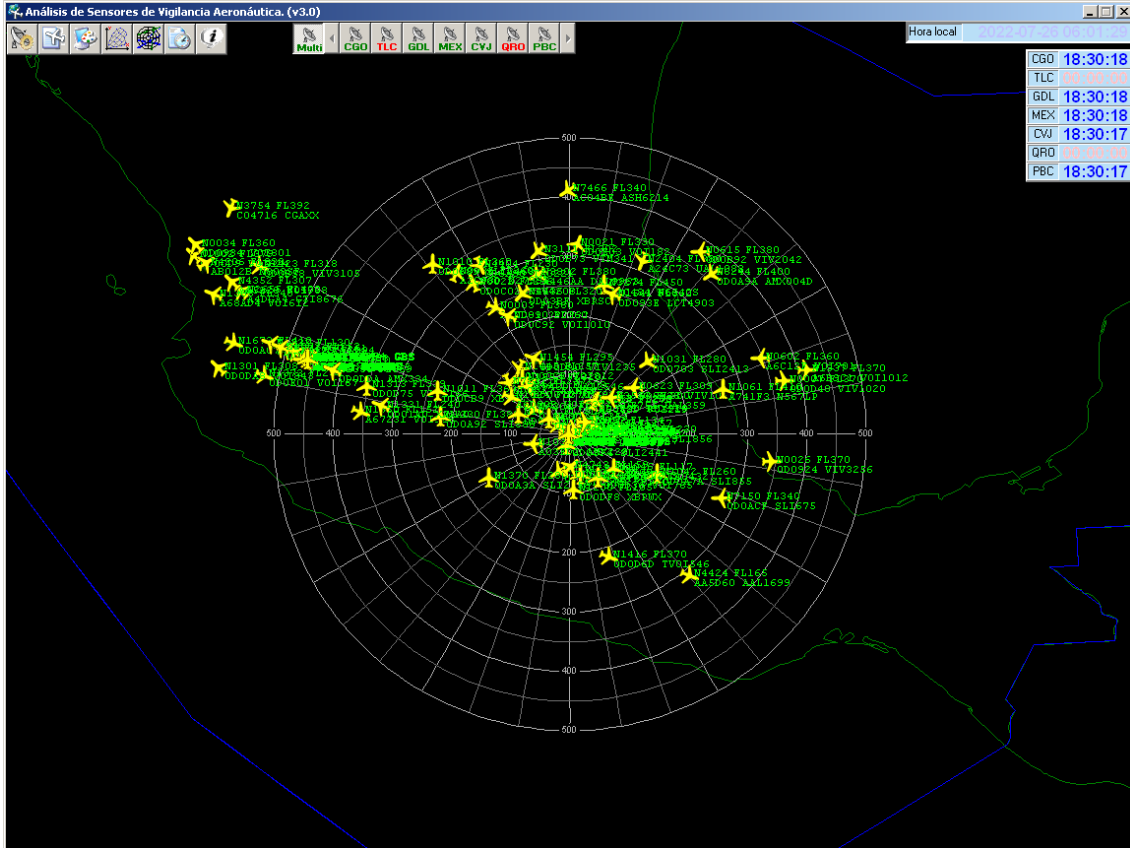


Se ha evidenciado en este análisis:

- Un crecimiento sostenido de aeronaves con transmisiones de mensajes ADS-B.
- Una disminución de los transponder con versión DO-260 / DO-260A y el aumento de la versión DO-260B.
- La categoría de integridad de la navegación (NIC) predominante es el NICp=8.
- La categoría de exactitud de la navegación (NAC) predominante es el NACp=9.
- Se ha detectado distintos errores e inconsistencias en la correlación de la información de los códigos modo S de 24 bits.
- Se ha evidenciado un alto porcentaje de errores en la introducción del parámetro de identificador de vuelo a bordo de las aeronaves, no pudiéndose determinar la aerolínea a que pertenece el vuelo cuando el identificador introducido no corresponde a la matrícula.

#### 4. Proyecto de colaboración e instalación en Centro de Control Aéreo de México (AFAC-SENEAM 2022-05)

En mayo del 2022 a través de un proyecto de colaboración con AFAC-SENEAM, fue instalado el sistema de análisis estadístico en México, acoplándose varios sensores ADS-B y pudiendo ser detectadas las transmisiones de los mensajes ADS-B en una región del FIR México.



Este escenario fue fundamental para las pruebas del sistema debido al alto volumen de información, pudiéndose comprobar su estabilidad.

Actualmente se sigue desarrollando dinámicamente el sistema con nuevas posibilidades surgidas con este proyecto.

A continuación, se muestran ejemplos de reportes del análisis estadístico de algunos parámetros.

# Reporte de Sistemas de Vigilancia

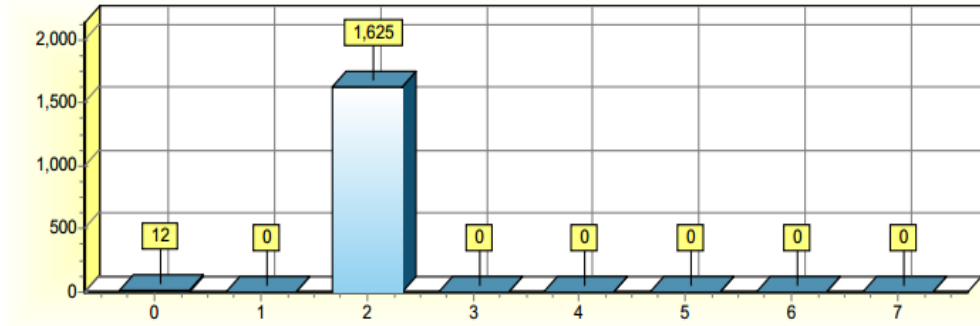
## FIR México



Tiempo Inicio: 2022-05-01 00:00    Tiempo Final: 2022-05-31 00:00  
 Tiempo de vuelo: 00:10:00 - 23:59:59    Espera: 20.0 min.  
 Región: ---    Nivel de vuelo: 10000 - 55000  
 Cobertura RADAR: ---    ADS-B: ---    MLAT: ---  
 M3/A: 0000 - 7777    Addr: 000000 - FFFFFFFF    ID:  
 DO260: 0 - 7    NICp: 6 - 11    NACp: 0 - 15    NACv: 0 - 7    SIL: 0 - 3 (Ave)



### Análisis por versión DO-260.



### Análisis de los datos según versión DO-260

Parámetros	Cantidad	Porcentaje
DO-260 = 0 :	12	( 0.7%)
DO-260 = 1 :	0	( 0.0%)
DO-260 = 2 :	1625	( 99.1%)
DO-260 = 3 :	0	( 0.0%)
DO-260 = 4 :	0	( 0.0%)
DO-260 = 5 :	0	( 0.0%)
DO-260 = 6 :	0	( 0.0%)
DO-260 = 7 :	0	( 0.0%)
<b>Filtro :</b>	<b>1637</b>	

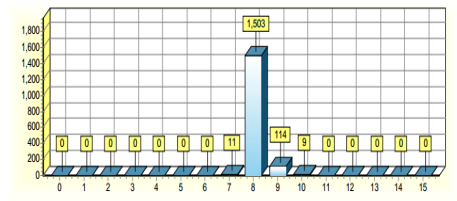
Versión DO260

### Reporte de Sistemas de Vigilancia

#### FIR México

Tiempo Inicio: 2022-05-01 00:00    Tiempo Final: 2022-05-31 00:00  
 Tiempo de vuelo: 00:10:00 - 23:59:59    Espera: 20.0 min.  
 Región: --- Nivel de vuelo: 10000 - 55000  
 Cobertura RADAR: --- ADS-B: --- MLAT: ---  
 MSA: 0000 - 7777    Addr: 000000 - FFFFFFFF    ID: ---  
 DO260: 0-7 NICp: 6-11 NACp: 0-15 NACv: 0-7 SIL: 0-3 (Ave)

#### Análisis por (NICp) Categoría de Integridad de la Navegación por posición.



#### Análisis de los datos según NICp

Parámetros	Cantidad	Porcentaje
NICp = 0 :	0	( 0.0%)
NICp = 1 :	0	( 0.0%)
NICp = 2 :	0	( 0.0%)
NICp = 3 :	0	( 0.0%)
NICp = 4 :	0	( 0.0%)
NICp = 5 :	0	( 0.0%)
NICp = 6 :	0	( 0.0%)
NICp = 7 :	11	( 0.7%)
NICp = 8 :	1503	( 91.8%)
NICp = 9 :	114	( 7.0%)
NICp = 10 :	9	( 0.5%)
NICp = 11 :	0	( 0.0%)
NICp = 12 :	0	( 0.0%)
NICp = 13 :	0	( 0.0%)
NICp = 14 :	0	( 0.0%)
NICp = 15 :	0	( 0.0%)
<b>Filtro :</b>	<b>1637</b>	

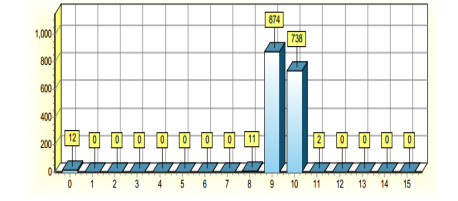
### NICp

### Reporte de Sistemas de Vigilancia

#### FIR México

Tiempo Inicio: 2022-05-01 00:00    Tiempo Final: 2022-05-31 00:00  
 Tiempo de vuelo: 00:10:00 - 23:59:59    Espera: 20.0 min.  
 Región: --- Nivel de vuelo: 10000 - 55000  
 Cobertura RADAR: --- ADS-B: --- MLAT: ---  
 MSA: 0000 - 7777    Addr: 000000 - FFFFFFFF    ID: ---  
 DO260: 0-7 NICp: 6-11 NACp: 0-15 NACv: 0-7 SIL: 0-3 (Ave)

#### Análisis por (NACp) Categoría de Precisión de la Navegación por posición.



#### Análisis de los datos según NACp

Parámetros	Cantidad	Porcentaje
NACp = 0 :	12	( 0.7%)
NACp = 1 :	0	( 0.0%)
NACp = 2 :	0	( 0.0%)
NACp = 3 :	0	( 0.0%)
NACp = 4 :	0	( 0.0%)
NACp = 5 :	0	( 0.0%)
NACp = 6 :	0	( 0.0%)
NACp = 7 :	0	( 0.0%)
NACp = 8 :	11	( 0.7%)
NACp = 9 :	874	( 53.3%)
NACp = 10 :	738	( 45.0%)
NACp = 11 :	2	( 0.1%)
NACp = 12 :	0	( 0.0%)
NACp = 13 :	0	( 0.0%)
NACp = 14 :	0	( 0.0%)
NACp = 15 :	0	( 0.0%)
<b>Filtro :</b>	<b>1637</b>	

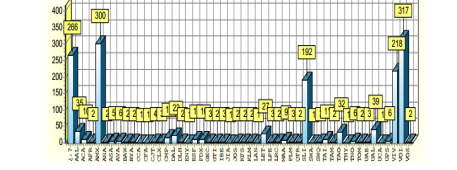
### NACp

### Reporte de Sistemas de Vigilancia

#### FIR México

Tiempo Inicio: 2022-05-01 00:00    Tiempo Final: 2022-05-31 00:00  
 Tiempo de vuelo: 00:10:00 - 23:59:59    Espera: 20.0 min.  
 Región: --- Nivel de vuelo: 10000 - 55000  
 Cobertura RADAR: --- ADS-B: --- MLAT: ---  
 MSA: 0000 - 7777    Addr: 000000 - FFFFFFFF    ID: ---  
 DO260: 0-7 NICp: 6-11 NACp: 0-15 NACv: 0-7 SIL: 0-3 (Ave)

#### Análisis por Aerolíneas.



#### Listado por Aerolíneas / Sistemas

No	Code/Airline Name	Count	RADAR	ADSB	MLAT
1	Z-?	286	0	286	0
2	AAL American Airlines	35	0	35	0
3	ACA Air Canada	10	0	10	0
4	AZR Air France	2	0	2	0
5	AMX Aeromexico	300	0	300	0
6	ANA ANA - All Nippon Airways	2	0	2	0
7	ASA Alaska Airlines	5	0	5	0
8	AVA Avianca	6	0	6	0
9	BAW British Airways	2	0	2	0
10	BVA Berry Aviation	2	0	2	0
11	CCA Air China	1	0	1	0
12	CFA China Flying Dragon Aviation	1	0	1	0
13	CJT Cargojet Airways	4	0	4	0
14	CLX Cargolux	3	0	3	0
15	CPM Copa Airlines	15	0	15	0
16	DAL Delta Air Lines	22	0	22	0
17	DIA Lufthansa	2	0	2	0
18	ENY Envoy Air	1	0	1	0
19	ESF Estafeta Carga Aérea	11	0	11	0
20	FDX FedEx Express	10	0	10	0
21	GEU Lufthansa Cargo	3	0	3	0
22	GTI Atlas Air	2	0	2	0
23	IRF Iberia	3	0	3	0

### Por Aerolíneas

### Reporte de Sistemas de Vigilancia

#### FIR México

Tiempo Inicio: 2022-05-01 00:00    Tiempo Final: 2022-05-31 00:00  
 Tiempo de vuelo: 00:10:00 - 23:59:59    Espera: 20.0 min.  
 Región: --- Nivel de vuelo: 10000 - 55000  
 Cobertura RADAR: --- ADS-B: --- MLAT: ---  
 MSA: 0000 - 7777    Addr: 000000 - FFFFFFFF    ID: ---  
 DO260: 0-7 NICp: 6-11 NACp: 0-15 NACv: 0-7 SIL: 0-3 (Ave)

#### Análisis por Aerolíneas.

#### Listado de vuelos por Aerolíneas. (z-?)

No	Address	Register	Flight ID	Code	Cnt	260	NICp	NACp	NACv	SIL	SDA	GVA	Cumple
1	000680	z-?	XA0FA	FEB	1	2	8	10	2	3	2	2	SI
2	000000	z-?	XBFF7	FEB	1	2	9	10	2	3	2	2	SI
3	000000	z-?	XBFF7	FEB	1	2	9	10	2	3	2	2	SI
4	000920	z-?	XALOB	FEB	1	2	8	10	2	3	2	2	SI
5	000115	XATZF	XATZ1	FEB	1	2	9	10	2	3	2	2	SI
6	000157	z-?	XAAVO	FEB	1	2	9	10	2	3	2	2	SI
7	0001A0	z-?	XAAAO	FEB	3	2	9	10	2	3	2	2	SI
8	000270	z-?	XBFGP	FEB	2	2	9	10	2	3	2	2	SI
9	000285	XAFAP	XAFAP	FEB	1	2	8	10	2	3	2	2	SI
10	000356	z-?	XAALE	FEB	2	2	9	10	2	3	2	2	SI
11	000366	z-?	XCBJG	FEB	1	2	10	10	1	3	2	2	SI
12	00038F	XBRSC	XBRSC	FEB	2	2	8	9	2	3	2	2	SI
13	000390	z-?	XAGCU	FEB	1	2	8	10	2	3	2	2	SI
14	000425	XAGOV	XAGOV	FEB	1	2	8	10	2	3	2	2	SI
15	000501	z-?	XAORD	FEB	2	2	9	10	2	3	2	2	SI
16	00055F	XAAVZ	XAAVZ	FEB	1	2	8	10	1	3	2	2	SI
17	0005F6	XAONE	XAONE127	FEB	2	2	8	10	1	3	2	2	SI
18	0005FD	XABOX	XABOX	FEB	1	2	9	10	2	2	2	2	SI
19	00060F	XAACR	ACW2400	FEB	1	2	8	10	1	3	2	2	SI
20	00065F	XAXL2031AN	N61WF	FEB	2	2	8	10	2	3	2	2	SI
21	00067F	XABGL	1201	FEB	1	2	9	10	2	3	2	2	SI
22	00067F	XABGL	ACW1200	FEB	1	2	9	10	2	3	2	2	SI
23	000684	z-?	XANER	FEB	1	2	9	10	2	3	2	2	SI
24	0006C6	XAXTR	XASS1000	FEB	1	2	10	10	1	3	2	2	SI
25	00071A	XAXTI	XAXTI	FEB	1	2	8	10	2	3	2	2	SI
26	000731	z-?	FEX	FEB	1	2	8	9	2	3	2	2	SI
27	00073D	XAGAT	XAGAT	FEB	1	2	8	10	1	3	2	2	SI
28	00075A	XAXLX	XAXLX	FEB	1	2	8	10	2	3	2	2	SI
29	00076A	XAANA	XAANA	FEB	1	2	8	10	1	3	2	2	SI
30	000796	XAXSZ	XAXSZ	FEB	1	2	8	10	1	3	2	2	SI
31	0007AA	XACAR	ACW1602	FEB	2	2	8	10	2	3	2	2	SI
32	0007D1	XAPWA	XAPWA	FEB	1	2	8	10	2	3	2	2	SI
33	0007E2	z-?	XALCD	FEB	1	2	8	10	1	3	2	2	SI

### Por cumplimiento de criterios

# Apéndice B

## Guía del usuario del informe público de rendimiento de ADS-B (PAPR)



### **Flight Standards Service**

### **Equipo de Enfoque ADS-B**

**División de Mantenimiento de**

**Aeronaves**

**Rama de Aviónica**

**Marzo 2020**



## Antecedentes - Informe público de rendimiento ADS-B

El propósito del Informe Público de Rendimiento ADS-B (PAPR) es proporcionar a los propietarios, operadores e instaladores/mantenedores de aviónica un método adicional para verificar el correcto funcionamiento de los equipos ADS-B Out de los equipos ADS-B Out.

El propósito de esta Guía del Usuario es proporcionar información para ayudar a la interpretación de los datos asociados con un PAPR y proporcionar orientación general para ayudar a resolver los problemas de aviónica identificados en un PAPR.

Los datos del PAPR proporcionan información sobre el rendimiento del sistema ADS-B de una aeronave para un vuelo específico y verificar el correcto funcionamiento del sistema ADS-B o identificar parámetros específicos recibidos por el sistema de tierra de la FAA que no cumplen con las normas establecidas. Los datos de rendimiento del sistema ADS-B identificados en un PAPR serán útiles para los encargados del mantenimiento de la aviónica de las aeronaves cuando realicen comprobaciones de conformidad/configuraciones posteriores a la instalación y el aislamiento de fallos.

Un PAPR suele estar disponible 1 hora después de la finalización del vuelo en la siguiente dirección web <https://adsbperformance.faa.gov/PAPRRequest.aspx>., Sin embargo, la disponibilidad de un PAPR puede retrasarse debido a mantenimiento del sistema o cortes inesperados. En los casos en que un PAPR no esté disponible en la dirección web el usuario deberá enviar un correo electrónico a la siguiente dirección [9-AWA-AFS-300-ADSBAvionicsCheck@faa.gov](mailto:9-AWA-AFS-300-ADSBAvionicsCheck@faa.gov), e incluir la siguiente información:

1. Número de registro de la aeronave (número N) en la línea de asunto;
2. En el cuerpo del correo electrónico incluya
  - a. Código de identificación de vuelo;
  - b. Fecha y hora del vuelo;
  - c. Marca/modelo del transmisor ADS-B y del GPS; y
  - d. Cualquier anomalía de funcionamiento de la aviónica ADS-B observada o notificada durante el vuelo asociado.

## Parte 1 - Informe público de rendimiento ADS-B Explicación

La FAA recoge datos en las siguientes fases de vuelo por tipo de enlace ADS-B (Ver Figura 1):

1. 1090 - En el aire
2. 1090 - Superficie<sup>4</sup> (Fuera de la zona RWY/Taxi)
3. 1090 - Superficie RWY/Taxi
4. UAT - Aéreo
5. UAT - Superficie (Fuera de la zona RWY/Taxi)
6. UAT - Superficie RWY/Taxi

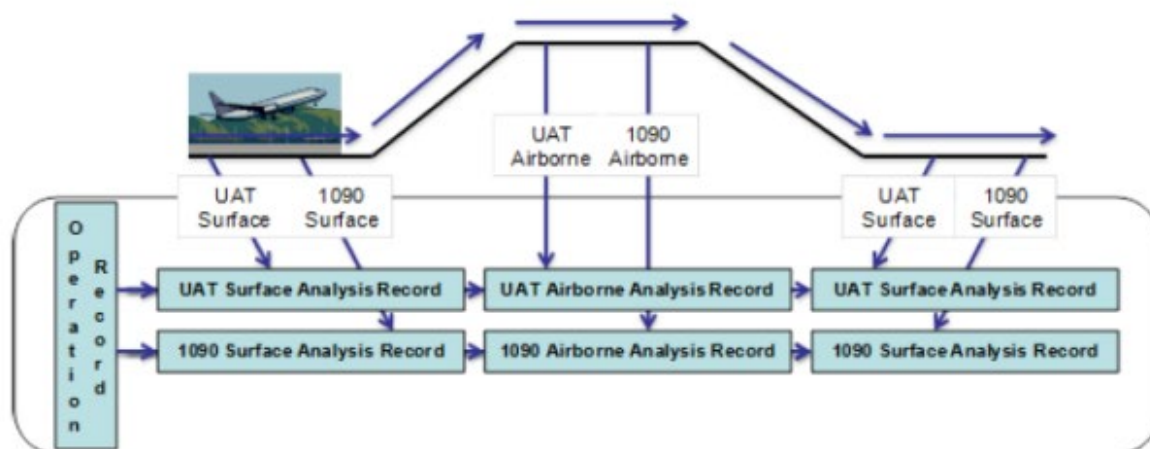


Ilustración de cómo se recogen los datos en la operación un registro de análisis

Figura 1

<sup>4</sup> 1 La información sobre la superficie sólo se proporciona en los lugares de Estados Unidos donde existe un volumen de servicio de superficie. En el momento de redactar este documento, esto se limita a los 35 aeropuertos con un sistema ASDE-X y KSFO. Se añadirán ocho volúmenes de servicio de superficie adicionales a medida que el sistema Airport Surface (ASSC), se añadirán otros ocho volúmenes de servicio de superficie a medida que se despliegue la capacidad de vigilancia de superficie de los aeropuertos.

## Portada del PAPER

La portada contiene información básica sobre la aeronave, la fecha/hora de vuelo y el tipo de información ADS-B recibida (1090, UAT, aire/superficie). Verifique que esta información es correcta.

**U.S. Department of Transportation  
Federal Aviation Administration  
ADS-B Performance Monitor**

**Public ADS-B Performance Report**

ICAO: AD5FE9 (12345678)    Tail Number: NZZZZ    Last Flight Id: NZZZZ  
 Period: 09-12-2017 05:47:51 to 09-12-2017 05:50:00

**Aircraft registration number corresponding to ICAO code**    **Last Flight Id received**

**ICAO code (Mode S address) received**

**Flight date/time (UTC)**

**Aircraft is on the No Services Aircraft List (See Page 12)**

**See Figure 1 on previous page for explanation**

**Operation Analysis Overview**

Airborne 1090	<input checked="" type="checkbox"/>
Surface 1090	<input type="checkbox"/>
Surface RWY/Taxi 1090	<input type="checkbox"/>
Airborne UAT	<input type="checkbox"/>
Surface UAT	<input type="checkbox"/>
Surface RWY/Taxi UAT	<input type="checkbox"/>

**Prepared By**  
 Surveillance and Broadcast Services (SBS) Program  
 ADS-B Performance Monitor

**October 12, 2017**

**Note:** Items high-lighted in red within this report indicate the ADS-B Out system installed on this aircraft failed to meet the corresponding performance requirement as specified in § 91.227.  
 For more information on this report, reference the [User's Guide](#).

DSM Control No. 2120-0728 | Expiration Date 6/30/2017

Cada PAPER comienza con un resumen de la operación con información específica sobre la aeronave y el vuelo. A continuación, se ofrece un ejemplo de tabla de resumen de operaciones y definiciones en ejemplo de una tabla de resumen de operaciones y las definiciones se proporcionan a continuación.

### Ejemplo de tabla resumen de operaciones

<b>Operation Summary</b>			
<b>Operation Id:</b> 55555555	<b>Start Time:</b> 09-12-2017 05:47:51		
<b>ICAO Reported:</b> AAABBB (12345678)	<b>End Time:</b> 09-12-2017 07:10:22		
<b>ICAO Assigned:</b> AAABBB (12345678)	<b>Duration:</b> 01:22:31	<b>Mod:</b> 01:22:31	<b>Rule:</b> 01:14:51
<b>Tail Number:</b> NZZZZ	<b>Reports:</b> 10419	<b>Best Msg:</b> 9033	<b>TIS-B Client %:</b> 0.0%
<b>Country:</b> United States - Civil	<b>Stationary:</b> No	<b>Baro Alt (ft):</b> 36975 - 37000	
<b>Detection:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Airborne <input type="checkbox"/> Surface			
<hr/>			
<b>Link Version:</b> 2	<b>Out Capability:</b> 1090	<b>In Capability:</b>	
<b>Last Flight Id:</b> NZZZZ			
<b>Operator:</b> ABC			

Tabla explicativa del resumen de operaciones

Id. de la operación: Número único asignado al registro de vuelo.		Hora de inicio: Hora en que el vuelo fue monitoreado por primera vez.
Reportado por la OACI y asignado por la OACI: La dirección ICAO de 24 dirección ICAO de 24 bits (formatos hexadecimal y octal) recibida de la aeronave.		Hora de finalización: Hora en que el vuelo fue monitoreado por última vez.
Número de cola: El número N asociado a el código ICAO de 24 bits de la aeronave.	Duración: Duración del vuelo monitorizado en horas, minutos y segundos.	Mod: La duración del vuelo menos las lagunas de datos superiores a 36 segundos.
País: País asociado a la matrícula de la aeronave registro de la aeronave (identificado a través de la OACI recibida código hexadecimal)	Informes: Número de enlaces descendentes ADS-B recibidos durante esta operación.	BestMSG: Total de informes menos los informes duplicados.
Detección: Modo(s) de vuelo en el que la aeronave fue monitorizado (en el aire y/o en la superficie).	Sólo estacionario: "No" indica que la aeronave no era estacionaria. "Si" indica que que la aeronave estuvo estacionada durante la operación.	TIS-B Cliente %: Porcentaje de tiempo de operación en que los datos TIS-B TIS-B fueron proporcionados a la aeronave por el sistema terrestre ADS-B en tierra.
Versión de enlace: Versión de enlace del transmisor ADS-B del transmisor. La versión de enlace 2 es requerida por 14 CFR 91.225 y 14 CFR 91.227.	Baro Alt (pies): La altitud mínima y máxima altitud de presión barométrica reportada por la aeronave	Regla: Tiempo de permanencia en el espacio aéreo de la norma ADS-B Out. El espacio aéreo reglamentario se define en 14 CFR Parte 91.225.
Último código de identificación de vuelo Último código de identificación de vuelo recibido. Debe ser idéntico al indicativo de llamada de la aeronave utilizado por el ATC.	Capacidad de salida Frecuencia utilizada para transmitir datos ADS-B (es decir, 1090, 978/UAT, o Dual) o ADS-B OUT tipo de sistema (UAT o 1090)	
Operador: Código único de identificación del operador aéreo código.		Capacidad de recepción: Indicación de la capacidad de recibir datos ADSB en el enlace especificado

## Inconsistencias de doble salida

Si una aeronave está equipada con un sistema 1090 y un sistema UAT y transmite en ambas frecuencias (denominado Dual-Out), se proporcionará la siguiente tabla para identificar cualquier diferencia en los datos recibidos de cada sistema. En la tabla siguiente, el sistema de tierra de la FAA está recibiendo códigos de longitud/anchura del 1090 y del UAT que no coinciden (el campo LWC está resaltado en rojo) para una aeronave equipada con Dual-Out. Véase la Parte 3 de este informe para las definiciones de los encabezados de la tabla.

<b>Dual Out Inconsistencias:</b>						
Category	Emit Cat	Flight ID	Mode 3A	SAF	LWC	GPS Pos
% Fail	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	100.00%	100.00%
Max dT	00:00:00	00:00:00	00:00:04	00:00:00	00:02:56	00:02:56
MCF	0	0	4	0	338	338

## Cuadros resumen del análisis de rendimiento

Las tablas de resumen de análisis se presentan en el PAPR para algunas, o todas, las siguientes categorías dependiendo de la configuración de aviónica ADS-B instalada (sólo 1090, sólo UAT o Dual-Out), las áreas de operación y la disponibilidad de la cobertura ADS-B:

- Aéreo - 1090
- Superficie - 1090 (fuera del área RWY/Taxi)
- Superficie RWY/Taxi - 1090
- Aéreo - UAT
- Superficie - UAT (Fuera del área RWY/Taxi)
- Superficie RWY/Taxi UAT

Las siguientes definiciones se aplican a todos los cuadros de cada categoría de evaluación del rendimiento:

Categoría	Definiciones
% falla	Porcentaje de vuelo en el que el elemento de la categoría correspondiente no ha superado la evaluación del rendimiento.
Max dt	Tiempo total durante el vuelo en el que el elemento de mensaje falló en la evaluación del rendimiento.
MCF	Número máximo de mensajes ADS-B consecutivos recibidos en los que el elemento ha fallado la evaluación del rendimiento.

Nota: En la página siguiente se ofrece un ejemplo de tabla de resumen de análisis de rendimiento y definiciones de términos resumidos. página siguiente.

## Ejemplo de resumen de análisis (Airborne 1090)

<b>Airborne 1090 Analysis Summary</b>				
<b>Start Time:</b> 11-26-2015 20:25:18		<b>End Time:</b> 11-26-2015 22:06:55		
<b>Duration(s):</b> 01:41:37	<b>Mod:</b> 01:24:47	<b>Processed Reports:</b> 13444	<b>Total Reports:</b> 13491	
<hr/>				
<b>Link Version:</b> 2	<b>Out Capability:</b> 1090	<b>In Capability:</b> UAT		
<b>Emitter Category:</b> 1 - Light (<15,500lbs)		<b>Antenna(s):</b> 1 - Single		
<b>Last Flight Id:</b> NZZZZ				
<b>Last Mode 3A:</b> 4511				
<b>Exceptions:</b>				
NIC	NACp	NACv	SIL	SDA
Yes	Yes	Yes	Yes	No

### Análisis Resumen Explicación

Hora de inicio: La hora de inicio del vuelo observado por la seguimiento en tierra		Hora de finalización: La hora de finalización del vuelo observado por la seguimiento en tierra
Duración del vuelo en horas, minutos y segundos.	Mod: Duración menos cualquier dato de datos superior a 36 segundos	Informes procesados: Número de informes procesados por el sistema ADS-B sistema de tierra  Total, de informes: Total de informes incluidos los duplicados.
Versión del enlace: Indica qué 1090/UAT cumple el equipo ADS-B cumple el equipo. (Para 1090 DO-260 = 0, DO-260A = 1, DO-260B = 2, etc.)	Capacidad de salida: Tipo de sistema ADS-B OUT (UAT o 1090).	En la capacidad: ADS-B IN Tipo de sistema (UAT o 1090).
Categoría de emisor: Código asociado con el tamaño, peso o características de rendimiento de la aeronave características de rendimiento	Antena(s): Antena ADS-B simple o doble (superior e inferior) instalada.	
Última identificación de vuelo: El último ID de vuelo recibido de la aeronave.		
ID de vuelo recibido de la aeronave. Último Modo 3A: El último código discreto de Modo 3/A recibido.		
Excepciones: NIC/NAC/NACp/SIL/SDA Valor: Indica si la aeronave no cumplió con los requisitos de rendimiento del parámetro identificado: Sí = No = Aprobado		

## Tablas de evaluación del rendimiento

El rendimiento de los equipos ADS-B se divide en las siguientes 4 categorías principales de evaluación:

Comprobación de los elementos de mensaje requeridos (elementos que faltan): Comprobación del 14 CFR §91.227 (d) especificados elementos de mensaje requeridos para su emisión por la aviónica ADS-B Out.

1. Comprobaciones de integridad y precisión: Comprobación de los requisitos de rendimiento de ADS-B Out NIC/NACp/NACv/SDA/SIL especificados en el 14 CFR §91.227(c) (Ref. última versión de la Circular Consultiva (AC) 20-165 para información adicional).
2. Cinemática: Incluye comprobaciones de razonabilidad de los cambios de altitud Baro/Geo, posición horizontal y velocidad.
3. Otras comprobaciones: Comprobaciones de los parámetros de mensajes específicos para detectar valores fuera de un rango esperado o campos que están mal formateados (dirección ICAO de 24 bits, Modo 3A, categoría de emisor, etc.).

**Véase la parte 3 de este informe para las definiciones de los encabezados de las tablas.**

1. Elementos que faltan: Los elementos faltantes se destacarán en rojo por categoría si la aeronave no cumplió los requisitos de rendimiento.

### Elementos que faltan<sup>5</sup>

Category	NACp	NACv	Vel <sup>2</sup>	Flight Id	Mode 3A	Emit Cat
% Fail	0.00%	0.00%	27.15%	0.00%	0.00%	0.00%
Max dT	00:00:00	00:00:00	00:01:13	00:00:00	00:00:00	00:00:00
MCF	0	0	68	0	0	0

2. **Integridad y precisión:** Las categorías de Integridad y Precisión fallidas se resaltarán en rojo si la aeronave no cumple con los requisitos de rendimiento. La FAA no ha aprobado, o evaluado de otra manera, ninguna fuente de posición ADSB con el rendimiento de precisión de velocidad horizontal requerido para transmitir un valor NACv superior a 2 (NACv de 2 = Incertidumbre de velocidad estimada <3 m/s). Cuando NACv MIN y/o AVG están resaltados en amarillo en la tabla de Integridad y Precisión del informe (es decir, el NACv MIN/AVG transmitido es 3 o 4) se le aconseja que se ponga en contacto con su instalador y/o el fabricante de aviónica ADS-B aplicable para para que le indiquen cómo cambiar el valor NACv al aprobado por la FAA en el momento de la certificación, o para equipos no certificados, un valor NACv que no exceda de 2 sin la evaluación de la FAA.

<sup>5</sup> 2 Nota: El Monitor de Rendimiento ADS-B (APM) espera que los datos del ángulo de seguimiento estén presentes en los mensajes de Velocidad (Vel) cuando las aeronaves se mueven en la superficie por encima de 10kts. Algunos fabricantes de aviónica han determinado que el ángulo de seguimiento de su sistema no es fiable a velocidades en tierra por encima de 10kts y retienen los datos del mensaje Vel basándose en esta determinación. Cuando esto ocurre, un PAPR asociado indicará fallas para el elemento faltante Vel dentro de la sección de análisis de superficie UAT/1090 sección de análisis. Se aconseja a los usuarios que se pongan en contacto con su instalador de equipos ADS-B/fabricante de aviónica para obtener orientación cuando un PAPR indique un fallo por falta de elemento Vel en la superficie para determinar si es necesario tomar medidas correctivas.

Integrity & Accuracy					
Category	NIC	NACp	NACv	SIL	SDA
% Fail	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%
Max dT	01.36.25	01.36.25	01.36.25	01.36.25	00.00.00
MCF	13444	13444	13444	13444	0

Category	NIC	NACp	NACv	SIL	SDA
Avg	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0
Min	0	0	0	1	2
Max	0	0	0	1	2

**Integridad y precisión Nota:** Si se utiliza un GPS no certificado (o un transmisor portátil) el sistema debe informar como SIL = 0 (cero). Los transmisores SIL=0 no cumplen con los requisitos para convertirse en Cliente de Servicio TIS-B.

- Cinemática:** Se realiza una comprobación de la razonabilidad de los cambios de Baro/Geo Altitud, Posición y Velocidad. Los elementos resaltados en rojo se identificaron con cambios de posición fuera del rango esperado para un rendimiento normal de la aeronave. normal de la aeronave.

Kinematics			
	Velocity	Position Δ	
% Fail	0.00%	0.00%	
MCF	0	0	

Baro Alt	Baro Alt Δ	Geo Alt	Geo Alt Δ
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0	0	0	0

- Otras comprobaciones: Un porcentaje de la operación total (% Fail) y el máximo de fallos consecutivos (MCF) en los que la aviónica ADS-B no emitió correctamente estos elementos de mensaje.

Other Checks		
	Emitter Cat	Mode 3A
% Fail	0.00%	0.00%
Max dT	00:00:00	00:00:00
MCF	0	0

	Flight ID	Tail # Mismatch	Non-US	No "N"	Only "N"	Partial	Spaces	All Spaces	Illegal Char	Unavail Char	FP ID Mismatch
% Fail	0.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.13%	0.00%	0.13%	0.00%	0.00%
Max dT	00:00:02	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:02	00:00:00	00:00:02	00:00:00	
MCF	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	

	Air on Ground
% Fail	0.00%
Max dT	00:00:00
MCF	0

Otras definiciones de la cabecera de la tabla Checks (Véase la parte 3 de esta guía):

**Categoría de emisor:** El porcentaje, el tiempo total y el máximo de informes consecutivos de las aeronaves informaron de una categoría de emisor = 0.



**Modo 3A:** Porcentaje, tiempo total y máximo de informes consecutivos en los que la aeronave fue marcada con un Modo 3/A inválido. En la mayoría de los casos, esto indica si la aeronave no informó del Modo 3/A a través de ADS-B durante parte o todo el vuelo.

ID de vuelo: El código de identificación de vuelo recibido se evalúa de las siguientes maneras:

1. ID de vuelo = Porcentaje, tiempo total y máximo de reportes consecutivos de aeronaves que reportaron un ID de vuelo incorrecto (cualquier error de ID de vuelo)
2. Tail # Mismatch = Porcentaje, tiempo total y máximo de reportes consecutivos de aeronaves que reportaron un N-identificación de numero de vuelo que no coincide con el N-Número derivado de los 24 bits de ICAO (Estados Unidos) ID que no coincide con el N-Número derivado del código ICAO de 24 bits (sólo aeronaves estadounidenses).
3. No-US = Porcentaje, tiempo total y máximo de informes consecutivos de aeronaves que notificaron un N-Número Flight ID con una dirección ICAO de 24 bits fuera del bloque de Estados Unidos.
4. No "N" = Porcentaje, tiempo total y máximo de informes consecutivos de aeronaves que informaron de un número N de identificación de vuelo sin la "N" inicial (por ejemplo, 123AB frente a N123AB).
5. . Sólo "N" = Porcentaje, tiempo total y máximo de informes consecutivos de aeronaves reportadas sólo con "N" como ID de vuelo.
6. Parcial = Principalmente para las compañías aéreas, el porcentaje, el tiempo total y los informes máximos consecutivos de las aeronaves notificaron un ID de vuelo sin el identificador de tres letras (por ejemplo, 1234 frente a JBU1234).
7. Espacios = Porcentaje, tiempo total y máximo de informes consecutivos de aeronaves que incluyen un espacio dentro de un ID de vuelo.
8. Todos los espacios = Porcentaje, tiempo total y máximo de informes consecutivos de aeronaves que informan de un ID de vuelo con ocho espacios. espacios.
9. Carácter ilegal = Porcentaje, tiempo total y máximo de informes consecutivos de aeronaves que informaron de un ID de vuelo con un carácter ilegal. con un carácter ilegal.
10. Carácter No disponible = Porcentaje, tiempo total, y máximo de reportes consecutivos de aeronaves que reportaron un ID de vuelo con un carácter No disponible. con un carácter de no disponible.
11. FP ID Mismatch = Porcentaje del vuelo total en el que la ID de vuelo transmitida por la aeronave no coincide con la información de identificación de la aeronave archivada en el plan de vuelo aplicable. de identificación de la aeronave archivada en el plan de vuelo aplicable. Nota: El campo FP ID Mismatch puede no tenerse en cuenta cuando no se presentó ningún plan de vuelo para el vuelo asociado al PAPR.
12. Aire en tierra = Porcentaje, tiempo total y máximo de informes consecutivos que el sistema de tierra de la FAA recibió mensajes con formato aéreo mientras la aeronave estaba en tierra.

## Parte 2 -Guía para fallos de PAPR

Esta sección proporciona una guía general sobre los problemas comunes de rendimiento de ADS-B y sus posibles causas. La información de información en esta sección se basa en observaciones y comentarios de los fabricantes de aviónica, estaciones de reparación y propietarios/operadores de aeronaves individuales. Aunque la información no es específica para ninguna marca/modelo de transmisor ADS-B o GPS, los usuarios pueden encontrarla útil para determinar un curso de acción para resolver los problemas identificados en un PAPR.

**Tabla de fallos de PAPR**

<b>Fallo PAPR (campo rojo)</b>	<b>Posibles causas</b>
<b>Elementos que faltan y problemas de la categoría de integridad y exactitud</b>	
NIC, NACv, NACp, SIL and/o SDA (100% falla)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilidad de componentes y/o software con la fuente de posición</li> <li>• - Configuración inadecuada del sistema</li> </ul>
NIC, NACv, NACp, SIL and/o SDA (falla parcial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida intermitente del servicio GPS</li> <li>• Enmascaramiento de la antena causado por las maniobras</li> <li>• Porciones de vuelo al margen de la cobertura ADS-B</li> <li>• - Problema de software de los componentes</li> </ul>
Flight ID (100% falla)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ID de vuelo no está configurado en la aviónica o la transmisión del ID de vuelo está inhibida</li> </ul>
Falta la identificación del vuelo (fallo parcial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelo al margen de la cobertura ADS-B</li> </ul>
Modo 3/A (100% falla)	Debido a que el sistema de tierra de la FAA rellena automáticamente los mensajes ADS-B 1200 cuando falta el código del Modo 3/A para evitar el riesgo de evitar el riesgo asociado a posibles alertas de conflicto ATC, este campo debe aparecer siempre como aprobado. Consulte "Otras comprobaciones" para obtener orientación sobre los problemas del Modo 3/A.
Modo 3/A (falla parcial)	Ver "Otros cheques" más abajo
Baro Alt	Pérdida de datos de la fuente de altitud de la presión barométrica (codificador)
Geo Alt	Pérdida de datos de altitud geométrica del GPS
Categoría de emisores (desaparecidos y otros)	Categoría de emisor no configurada en la aviónica o mal configurada
Errores del Código de Identificación de Vuelo	La identificación del vuelo no se ha introducido correctamente
<b>Cinemática</b>	
Otros parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilidad de componentes y/o software (versión)</li> </ul>
<b>Otros controles</b>	
Aire en tierra (sistema ADS-B transmitiendo en modo Aire mientras está en tierra)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema con el interruptor de sentadilla</li> <li>• Ajuste incorrecto de la velocidad de pérdida del GPS <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Una velocidad de pérdida demasiado baja hará que la aviónica transición al modo Aire durante el rodaje a alta velocidad o despegue-rodaje</li> <li>○ o La aviónica se inicializa en modo Aire en el arranque</li> </ul> </li> </ul>

<b>Tabla de fallos de PAPR (continuación)</b>	
<b>Fallo PAPR (campo rojo)</b>	<b>Posibles causas</b>
<b>Otros controles (continuación)</b>	
Emisor CAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• categoría de emisor inapropiada transmitida. por ejemplo, muchas aeronaves "ligeras" (&lt;15.500 lbs.) transmiten incorrectamente como aeronaves "pequeñas". (&lt;15.500 lbs) transmiten incorrectamente como aviones "pequeños (15.500 - 75K lbs).</li> <li>• Aeronaves de rotor que transmiten la categoría de emisor de ala fija</li> </ul>
Modo 3A (100% falla)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo 3/A o función de transmisión lógica de indicativo deshabilitada (UAT específico)</li> <li>• El dispositivo de entrada de código del modo 3/A no proporciona datos al sistema UAT</li> </ul>
Modo 3A (falla parcial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porciones de vuelo en los límites de la cobertura ADS-B</li> <li>• Entrada inadecuada del piloto (encendido tardío/apagado temprano del transpondedor)</li> </ul>
No se han encontrado datos de vuelo para la fecha especificada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aeronave transmite una dirección ICAO de 24 bits errónea</li> <li>• Vuelo tardío (las horas de vuelo se registran en UTC)</li> <li>• Vuelo con sistema UAT operado en modo anónimo.</li> <li>• Posible interrupción del servicio ADS-B</li> <li>• - La aeronave no transmite datos ADS-B</li> </ul>

## **Información sobre la lista de aeronaves sin servicios ADS-B (NSAL)**

**Antecedentes:** Referencia al número de expediente de la notificación de la FAA: FAA-2017-1194. Para reducir el peligro potencial presentado por las aeronaves ADS-B de equipo no operativo (NPE), la FAA comenzó a filtrar los códigos de dirección ICAO de 24 bits individuales códigos de dirección de la OACI (también conocidos como códigos de modo S) para ciertas aeronaves NPE de la red ADS-B operativa de la FAA el 2 de enero de 2018. de la FAA el 2 de enero de 2018. El proceso de filtrado se gestiona a través de una lista de exclusión denominada Lista de Aeronaves "No Services Aircraft List (NSAL)" que impide el procesamiento de datos dentro de los sistemas ATC transmitidos por las aeronaves contenidas en la lista. Las aeronaves incluidas en la NSAL no pueden recibir servicios ATC (a través de datos ADS-B) y están excluidas de la prestación de servicios TIS-B. Si el ATC lo autoriza, los servicios de tráfico para las aeronaves de la NSAL pueden ser apoyados a través del sistema de vigilancia de transpondedor/radar de respaldo. El NSAL no tiene ningún impacto en las capacidades aire-aire de una aeronave equipada con ADSB.

Las aeronaves incluidas en la NSAL se identifican con la leyenda "Aircraft is on No Services List" (La aeronave está en la lista de no servicios) en la portada de un PAPR. Dado que las aeronaves en el NSAL no pueden ser detectadas por el ATC a través de sus datos ADS-B transmitidos, cada operación realizada en el espacio aéreo §91.225 por aeronaves aplicables en el NSAL debe ser autorizada por el ATC antes de vuelo utilizando la Herramienta de Autorización de Desviación ADS-B (ADAPT).

Procedimientos para la retirada de aeronaves del NSAL: La FAA proporciona una notificación por escrito de las aeronaves NPE (con información sobre el NSAL aplicable) a la persona/entidad y a la dirección asociada a la matrícula de la aeronave. Los propietarios/operadores que reciban una notificación de NPE deben ponerse en contacto con el representante de la FAA identificado en la carta lo antes posible, cuando un PAPR indica que una aeronave está en el NSAL pero el propietario/operador no ha recibido una carta de notificación NPE recibido una carta de notificación NPE, póngase en contacto con la FAA en la siguiente dirección de correo electrónico 9-AWA-AFS-300-ADSBAvionicsCheck@faa.gov proporcionando el PAPR asociado al vuelo más reciente de la aeronave. Un

representante de la FAA se pondrá en contacto con usted lo antes posible para discutir los detalles relacionados con el funcionamiento del equipo ADS-B en cuestión.

### Parte 3

## TÉRMINOS, DESCRIPCIONES Y REFERENCIAS DE ADS-B

### Parámetro Descripción

Nombre del campo	Nombre completo	Descripción
Mensajes aéreos en Superficie		Indicación de que el sistema terrestre de la FAA recibió mensajes específicos de la aeronave mientras la aeronave estaba en la superficie
Todos los espacios	ID Vuelo	El código de identificación del vuelo contiene todos los espacios
Anónimos		Indica si la unidad está en modo anónimo o no
Baro Alt/ Baro Alt Δ	Altitud barométrica	La altitud barométrica se envía y se comprueba con los criterios de rendimiento de la aeronave y se marca como no válida si se determina que es incorrecta o no razonable. En general, si la altitud barométrica o geométrica notificada es superior a 20.000 metros (65.616 pies) o menos de -200 metros (-656 pies), el informe se marca para su investigación. Si hay un cambio de baro alt mayor de 656 pies/seg (200m/s), entonces el informe se marca para su investigación.
Clase A		El campo marca las clases de espacio aéreo en las que operó la aeronave durante el vuelo. Parte 91 Apéndice D es una clase especial de espacio aéreo para determinados aeropuertos.
Clase B		
Clase C		
Clase D		
Clase E		
Parte 91 AppD		
País		Campo Identifica el país de origen de la aeronave y el tipo de registro (por ejemplo, Estados Unidos- Civil, Militar, etc.)
Dup OACI	OACI Duplicado	A cada avión se le asigna una dirección OACI única de 24 bits. Cuando dos o más aeronaves son monitoreadas operando simultáneamente con la misma dirección ICAO de 24 bits ambas aeronaves (ICAO de 24 bits correcta e incorrecta) serán marcadas como Dup ICAO.
Dup OACI duración	Duración Dup Operación ICAO ocurrido	Este campo marca la duración en que se observa una dirección ICAO duplicada de 24 bits se observa.
Duración		Tiempo total de vuelo medido en horas, minutos y segundos
Categoría de emisor		Indicación de las características de la aeronave tipo/tamaño/peso/rendimiento. Utilizado por futuras aplicaciones ADS-B IN, por ejemplo, para evitar la estela.

		<p style="text-align: center;"><u>Set A</u></p> <p>0 = No ADS-B Emitter Category Information  1 = Light (&lt; 15500 lbs)  2 = Small (15500 to 75000 lbs)  3 = Large (75000 to 300000 lbs)  4 = High Vortex Large (aircraft such as B-757)  5 = Heavy (&gt; 300000 lbs)  6 = High Performance (&gt; 5g acceleration and 400 kts)  7 = Rotorcraft</p>
ID vuelo	Código identificación vuelo	Debe coincidir con el indicativo de llamada de la aeronave utilizado en la comunicación ATC. Debe coincidir con el indicativo de llamada de la aeronave en cualquier plan de vuelo presentado.
I Geo Alt/Geo Alt Δ	Altitud geométrica	La altitud geométrica recibida se comprueba con los criterios de rendimiento de la aeronave y se marca como no válida si se determina que es incorrecta o no razonable. En general, si la baro o geo alt reportada es mayor a 20,000 metros (65,616ft) o menos de -200 metros (-656ft), el informe se marca. Si hay un cambio en geo alt superior a 656 pies/seg (200m/s), este campo también se marcará.
Asignación OACI		Dirección única de seis caracteres de la OACI asignada a una aeronave en el momento de su registro. El código OACI es el mismo que la dirección en modo S.
Reporte OACI		Dirección única de seis caracteres de la OACI transmitida por la aeronave.
Char F ilegal	Carácter ilegal de ID de vuelo	La identificación del vuelo contiene un carácter incorrecto (por ejemplo, la letra O en lugar del número cero, etc.)
En la capacidad		Indica el tipo de enlace transmitido para la capacidad ADS-B IN (1090/UAT).
Int/Acc	Integridad y Precisión	Categoría de valores que incluye NIC, NACp y NACv.
Kin	Cinemática	Categoría de excepciones que incluye Baro Alt, Baro Alt Δ, Geo Alt, Geo Alt Δ, Velocidad, Posición Δ. Comprobaciones de errores de posición.
Código de longitud/anchura		Código recibido que indica la longitud y la anchura del avión.
Enlace versión		Marcar en el campo la versión de ADS-B que utiliza el transpondedor. §91.225 y §91.227 requieren la versión de enlace 2
MCF	Máximo fallos consecutivos	El número de informes no conformes recibidos que se producen de forma consecutiva (consecutivamente). Si un MCF supera su umbral, se identifica una excepción de MCF se identifica una excepción de MCF para ese parámetro.
Desajuste		Porcentaje, tiempo total y máximo de reportes consecutivos de aeronaves que reportan un Número-N ID de vuelo que no coincide con el N-Numero derivado de la dirección OACI de 24 bits.
Informe sobre la desaparición duración		período de tiempo del segmento de vuelo en el que no se recibieron datos ADS-B de la de la aeronave. Esto puede ser causado por un fallo de la aviónica o por entrar y salir de la cobertura ADS-B.
Modo 3/A		Código de cuatro dígitos (asignado por ATC o 1200) establecido por el piloto
NACp	Navegación Precisión Categoría para Posición	Este campo indica la precisión de la posición de la aeronave que se transmite. El §91.227 requiere un NACp mínimo de 8. Un PAPR se marcará en rojo si el NACp de duración <8 supera el umbral permitido.

		<p><b>Table A-13: Encoding of Navigation Accuracy Category for Position (NAC<sub>p</sub>)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Coding</th> <th rowspan="2">Meaning = 95% Horizontal Accuracy Bounds (EPU)</th> </tr> <tr> <th>(Binary)</th> <th>(Decimal)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0000</td><td>0</td><td>EPU ≥ 18.52 km (10 NM) - Unknown accuracy</td></tr> <tr><td>0001</td><td>1</td><td>EPU &lt; 18.52 km (10 NM) - RNP-10 accuracy</td></tr> <tr><td>0010</td><td>2</td><td>EPU &lt; 7.408 km (4 NM) - RNP-4 accuracy</td></tr> <tr><td>0011</td><td>3</td><td>EPU &lt; 3.704 km (2 NM) - RNP-2 accuracy</td></tr> <tr><td>0100</td><td>4</td><td>EPU &lt; 1852 m (1NM) - RNP-1 accuracy</td></tr> <tr><td>0101</td><td>5</td><td>EPU &lt; 926 m (0.5 NM) - RNP-0.5 accuracy</td></tr> <tr><td>0110</td><td>6</td><td>EPU &lt; 555.6 m ( 0.3 NM) - RNP-0.3 accuracy</td></tr> <tr><td>0111</td><td>7</td><td>EPU &lt; 185.2 m (0.1 NM) - RNP-0.1 accuracy</td></tr> <tr><td>1000</td><td>8</td><td>EPU &lt; 92.6 m (0.05 NM) - e.g., GPS (with SA)</td></tr> <tr><td>1001</td><td>9</td><td>EPU &lt; 30 m - e.g., GPS (SA off)</td></tr> <tr><td>1010</td><td>10</td><td>EPU &lt; 10 m - e.g., WAAS</td></tr> <tr><td>1011</td><td>11</td><td>EPU &lt; 3 m - e.g., LAAS</td></tr> <tr><td>1100 - 1111</td><td>12 - 15</td><td>Reserved</td></tr> </tbody> </table> <p>Los valores de NAC<sub>p</sub> &lt; 8 se marcarán en rojo.</p>	Coding		Meaning = 95% Horizontal Accuracy Bounds (EPU)	(Binary)	(Decimal)	0000	0	EPU ≥ 18.52 km (10 NM) - Unknown accuracy	0001	1	EPU < 18.52 km (10 NM) - RNP-10 accuracy	0010	2	EPU < 7.408 km (4 NM) - RNP-4 accuracy	0011	3	EPU < 3.704 km (2 NM) - RNP-2 accuracy	0100	4	EPU < 1852 m (1NM) - RNP-1 accuracy	0101	5	EPU < 926 m (0.5 NM) - RNP-0.5 accuracy	0110	6	EPU < 555.6 m ( 0.3 NM) - RNP-0.3 accuracy	0111	7	EPU < 185.2 m (0.1 NM) - RNP-0.1 accuracy	1000	8	EPU < 92.6 m (0.05 NM) - e.g., GPS (with SA)	1001	9	EPU < 30 m - e.g., GPS (SA off)	1010	10	EPU < 10 m - e.g., WAAS	1011	11	EPU < 3 m - e.g., LAAS	1100 - 1111	12 - 15	Reserved
Coding		Meaning = 95% Horizontal Accuracy Bounds (EPU)																																												
(Binary)	(Decimal)																																													
0000	0	EPU ≥ 18.52 km (10 NM) - Unknown accuracy																																												
0001	1	EPU < 18.52 km (10 NM) - RNP-10 accuracy																																												
0010	2	EPU < 7.408 km (4 NM) - RNP-4 accuracy																																												
0011	3	EPU < 3.704 km (2 NM) - RNP-2 accuracy																																												
0100	4	EPU < 1852 m (1NM) - RNP-1 accuracy																																												
0101	5	EPU < 926 m (0.5 NM) - RNP-0.5 accuracy																																												
0110	6	EPU < 555.6 m ( 0.3 NM) - RNP-0.3 accuracy																																												
0111	7	EPU < 185.2 m (0.1 NM) - RNP-0.1 accuracy																																												
1000	8	EPU < 92.6 m (0.05 NM) - e.g., GPS (with SA)																																												
1001	9	EPU < 30 m - e.g., GPS (SA off)																																												
1010	10	EPU < 10 m - e.g., WAAS																																												
1011	11	EPU < 3 m - e.g., LAAS																																												
1100 - 1111	12 - 15	Reserved																																												
NAC <sub>v</sub>	Navegación Precisión Categoría para Velocidad	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Navigation Accuracy Category for Velocity</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Coding</th> <th rowspan="2">Horizontal Velocity Error</th> </tr> <tr> <th>(Binary)</th> <th>(Decimal)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>000</td><td>0</td><td>≥ 10 m/s</td></tr> <tr><td>001</td><td>1</td><td>&lt; 10 m/s</td></tr> <tr><td>010</td><td>2</td><td>&lt; 3 m/s</td></tr> <tr><td>011</td><td>3</td><td>&lt; 1 m/s</td></tr> <tr><td>100</td><td>4</td><td>&lt; 0.3 m/s</td></tr> </tbody> </table> <p>Categoría de precisión de navegación para la velocidad (NAC<sub>v</sub>). La NAC<sub>v</sub> se basa en datos de diseño proporcionados por el fabricante de la fuente de posición. El NAC<sub>v</sub> puede ser actualizarse dinámicamente desde la fuente de posición, o establecerse estáticamente en base a calificación de la fuente de posición.</p> <p>a) Un NAC<sub>v</sub> = 1 (&lt; 10 m/s) puede fijarse permanentemente en la instalación para os equipos GNSS que pasen las pruebas identificadas en el apéndice 2, o pueden ser dinámicamente a partir de la salida de precisión de la velocidad de una fuente de posición calificada de acuerdo con las directrices del apéndice B del documento AC 20-165B.</p> <p>b) Un NAC<sub>v</sub> = 2 (&lt; 3 m/s) puede establecerse dinámicamente a partir de la precisión de la velocidad de una fuente de posición cualificada de acuerdo con la guía del apéndice B del AC 20-165B. 15 orientación del apéndice 2. El NAC<sub>v</sub> = 2 no debe fijarse permanentemente en instalación, incluso si la fuente de posición ha superado las pruebas identificadas en el apéndice B del documento AC 20-165B.</p> <p>Un NAC<sub>v</sub> = 3 o NAC<sub>v</sub> = 4 no debe establecerse basándose en la precisión de la velocidad del GNSS a menos que pueda demostrar a la FAA que la precisión de la velocidad realmente cumple con el requisito.</p>	Navigation Accuracy Category for Velocity			Coding		Horizontal Velocity Error	(Binary)	(Decimal)	000	0	≥ 10 m/s	001	1	< 10 m/s	010	2	< 3 m/s	011	3	< 1 m/s	100	4	< 0.3 m/s																					
Navigation Accuracy Category for Velocity																																														
Coding		Horizontal Velocity Error																																												
(Binary)	(Decimal)																																													
000	0	≥ 10 m/s																																												
001	1	< 10 m/s																																												
010	2	< 3 m/s																																												
011	3	< 1 m/s																																												
100	4	< 0.3 m/s																																												
NIC	Navegación Integridad Categoría	<p>La codificación NIC se utiliza para indicar el radio de contención alrededor de la aeronave. El §91.227 requiere un NIC mínimo de 7. Los valores de NIC de &lt;7 serán marcados en rojo dentro de un PAPR cuando se supera el umbral MCF.</p>																																												

		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">NIC Value</th> <th rowspan="3">Radius of Containment (Rc)</th> <th colspan="4">Airborne</th> <th colspan="3">Surface</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Airborne Position TYPE Code</th> <th colspan="2">NIC Supplement Codes</th> <th rowspan="2">Surface Position TYPE Code</th> <th colspan="2">NIC Supplement Codes</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Rc unknown</td><td>0, 18 or 22</td><td>0</td><td>0</td><td>0, 8</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>Rc = 20 NM (37.04 km)</td><td>17</td><td>0</td><td>0</td><td>N/A</td><td>N/A</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>2</td><td>Rc = 0 NM (14.816 km)</td><td>16</td><td>0</td><td>0</td><td>N/A</td><td>N/A</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>3</td><td>Rc = 4 NM (7.408 km)</td><td>16</td><td>1</td><td>1</td><td>N/A</td><td>N/A</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>4</td><td>Rc = 2 NM (3.704 km)</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>N/A</td><td>N/A</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>5</td><td>Rc = 1 NM (1.852 m)</td><td>14</td><td>0</td><td>0</td><td>N/A</td><td>N/A</td><td>N/A</td></tr> <tr><td rowspan="2">6</td><td>Rc = 0.6 NM (1111.2 m)</td><td>13</td><td>1</td><td>1</td><td>8</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>Rc = 0.5 NM (926 m)</td><td>13</td><td>0</td><td>0</td><td>N/A</td><td>N/A</td><td>N/A</td></tr> <tr><td rowspan="2">7</td><td>Rc = 0.3 NM (555.6 m)</td><td>12</td><td>0</td><td>1</td><td>8</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>Rc = 0.2 NM (370.4 m)</td><td>12</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>Rc = 0.1 NM (185.2 m)</td><td>11</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>Rc = 75m</td><td>11</td><td>1</td><td>1</td><td>7</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>Rc &lt; 25m</td><td>10 or 21</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>11</td><td>Rc = 7.5m</td><td>9 or 20</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td>Reserved</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>Reserved</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td>Reserved</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td>Reserved</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	NIC Value	Radius of Containment (Rc)	Airborne				Surface			Airborne Position TYPE Code	NIC Supplement Codes		Surface Position TYPE Code	NIC Supplement Codes		A	B	A	C	0	Rc unknown	0, 18 or 22	0	0	0, 8	0	0	1	Rc = 20 NM (37.04 km)	17	0	0	N/A	N/A	N/A	2	Rc = 0 NM (14.816 km)	16	0	0	N/A	N/A	N/A	3	Rc = 4 NM (7.408 km)	16	1	1	N/A	N/A	N/A	4	Rc = 2 NM (3.704 km)	15	0	0	N/A	N/A	N/A	5	Rc = 1 NM (1.852 m)	14	0	0	N/A	N/A	N/A	6	Rc = 0.6 NM (1111.2 m)	13	1	1	8	0	1	Rc = 0.5 NM (926 m)	13	0	0	N/A	N/A	N/A	7	Rc = 0.3 NM (555.6 m)	12	0	1	8	1	0	Rc = 0.2 NM (370.4 m)	12	0	0	8	1	1	8	Rc = 0.1 NM (185.2 m)	11	0	0	7	0	0	9	Rc = 75m	11	1	1	7	1	0	10	Rc < 25m	10 or 21	0	0	6	0	0	11	Rc = 7.5m	9 or 20	0	0	5	0	0	12		Reserved						13		Reserved						14		Reserved						15		Reserved					
NIC Value	Radius of Containment (Rc)	Airborne				Surface																																																																																																																																																													
		Airborne Position TYPE Code			NIC Supplement Codes		Surface Position TYPE Code	NIC Supplement Codes																																																																																																																																																											
			A	B	A	C																																																																																																																																																													
0	Rc unknown	0, 18 or 22	0	0	0, 8	0	0																																																																																																																																																												
1	Rc = 20 NM (37.04 km)	17	0	0	N/A	N/A	N/A																																																																																																																																																												
2	Rc = 0 NM (14.816 km)	16	0	0	N/A	N/A	N/A																																																																																																																																																												
3	Rc = 4 NM (7.408 km)	16	1	1	N/A	N/A	N/A																																																																																																																																																												
4	Rc = 2 NM (3.704 km)	15	0	0	N/A	N/A	N/A																																																																																																																																																												
5	Rc = 1 NM (1.852 m)	14	0	0	N/A	N/A	N/A																																																																																																																																																												
6	Rc = 0.6 NM (1111.2 m)	13	1	1	8	0	1																																																																																																																																																												
	Rc = 0.5 NM (926 m)	13	0	0	N/A	N/A	N/A																																																																																																																																																												
7	Rc = 0.3 NM (555.6 m)	12	0	1	8	1	0																																																																																																																																																												
	Rc = 0.2 NM (370.4 m)	12	0	0	8	1	1																																																																																																																																																												
8	Rc = 0.1 NM (185.2 m)	11	0	0	7	0	0																																																																																																																																																												
9	Rc = 75m	11	1	1	7	1	0																																																																																																																																																												
10	Rc < 25m	10 or 21	0	0	6	0	0																																																																																																																																																												
11	Rc = 7.5m	9 or 20	0	0	5	0	0																																																																																																																																																												
12		Reserved																																																																																																																																																																	
13		Reserved																																																																																																																																																																	
14		Reserved																																																																																																																																																																	
15		Reserved																																																																																																																																																																	
NIC BARO		<p>NIC baro es un campo de un bit que se utiliza para informar si la altitud está siendo comprobado con otra fuente de altitud de presión.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Coding</th> <th>Meaning</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>The barometric altitude that is being reported in the Airborne Position Message is based on a Gilham coded input that has not been cross-checked against another source of pressure altitude</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>The barometric altitude that is being reported in the Airborne Position Message is either based on a Gilham code input that has been cross-checked against another source of pressure altitude and verified as being consistent, or is based on a non-Gilham coded source</td> </tr> </tbody> </table>	Coding	Meaning	0	The barometric altitude that is being reported in the Airborne Position Message is based on a Gilham coded input that has not been cross-checked against another source of pressure altitude	1	The barometric altitude that is being reported in the Airborne Position Message is either based on a Gilham code input that has been cross-checked against another source of pressure altitude and verified as being consistent, or is based on a non-Gilham coded source																																																																																																																																																											
Coding	Meaning																																																																																																																																																																		
0	The barometric altitude that is being reported in the Airborne Position Message is based on a Gilham coded input that has not been cross-checked against another source of pressure altitude																																																																																																																																																																		
1	The barometric altitude that is being reported in the Airborne Position Message is either based on a Gilham code input that has been cross-checked against another source of pressure altitude and verified as being consistent, or is based on a non-Gilham coded source																																																																																																																																																																		
No "N"		Porcentaje, tiempo total y máximo de reportes consecutivos de aeronaves reportadas con un número N ID de vuelo sin la "N" inicial																																																																																																																																																																	
Non-US		Porcentaje, tiempo total y máximo de reportes consecutivos de aeronaves reportadas un Número N ID de vuelo y una dirección OACI de 24 bits fuera del bloque de Estados Unidos																																																																																																																																																																	
ID operación		Número único de identificación del vuelo que se muestra en el informe para que los usuarios volver a esa operación para consultarla de nuevo.																																																																																																																																																																	
Otros chequeos		Categoría de comprobaciones que revisa problemas variados como los caracteres ilegales en su ID de vuelo, código de Modo 3/A incorrecto/falta, y direcciones ICAO de 24 bits duplicadas de 24 bits. Véase la sección Otras comprobaciones en la parte 1 de este documento.																																																																																																																																																																	
Solo "N"		Porcentaje, tiempo total y máximo de informes consecutivos de aeronaves reportadas sólo "N" para ID de vuelo																																																																																																																																																																	
Capacidad de salida		Indica el tipo de enlace ADS-B Out con el que opera el transmisor, es decir, 1090, UAT, Dual (ambos enlaces)																																																																																																																																																																	
Parcial		Principalmente para las compañías aéreas, el porcentaje, el tiempo total y los informes máximos consecutivos aeronaves notificadas con un identificador de vuelo al que le faltan las tres letras iniciales																																																																																																																																																																	
Reportes procesados		Número de informes ADS-B realmente procesados por el sistema terrestre de la FAA																																																																																																																																																																	
Reglas		Esta categoría general no se aprueba si se suspende alguna de las categorías exigidas. Si esta casilla está etiquetada como no, la prueba fue un éxito.																																																																																																																																																																	
SDA		<p>Mide la probabilidad de que se envíen datos erróneos. Pasa para los valores 2 y 3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SDA Value</th> <th rowspan="2">Supported Failure Condition <small>Note 2</small></th> <th rowspan="2">Probability of Undetected Fault causing transmission of False or Misleading Information <small>Note 3,4</small></th> <th rowspan="2">Software &amp; Hardware Design Assurance Level <small>Note 1,3</small></th> </tr> <tr> <th>(decimal)</th> <th>(binary)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>00</td> <td>Unknown/No safety effect</td> <td>&gt; 1x10<sup>-9</sup> per flight hour or Unknown</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>01</td> <td>Minor</td> <td>≤ 1x10<sup>-9</sup> per flight hour</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>Major</td> <td>≤ 1x10<sup>-8</sup> per flight hour</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11</td> <td>Hazardous</td> <td>≤ 1x10<sup>-7</sup> per flight hour</td> <td>B</td> </tr> </tbody> </table>	SDA Value		Supported Failure Condition <small>Note 2</small>	Probability of Undetected Fault causing transmission of False or Misleading Information <small>Note 3,4</small>	Software & Hardware Design Assurance Level <small>Note 1,3</small>	(decimal)	(binary)	0	00	Unknown/No safety effect	> 1x10 <sup>-9</sup> per flight hour or Unknown	N/A	1	01	Minor	≤ 1x10 <sup>-9</sup> per flight hour	D	2	10	Major	≤ 1x10 <sup>-8</sup> per flight hour	C	3	11	Hazardous	≤ 1x10 <sup>-7</sup> per flight hour	B																																																																																																																																						
SDA Value		Supported Failure Condition <small>Note 2</small>	Probability of Undetected Fault causing transmission of False or Misleading Information <small>Note 3,4</small>	Software & Hardware Design Assurance Level <small>Note 1,3</small>																																																																																																																																																															
(decimal)	(binary)																																																																																																																																																																		
0	00	Unknown/No safety effect	> 1x10 <sup>-9</sup> per flight hour or Unknown	N/A																																																																																																																																																															
1	01	Minor	≤ 1x10 <sup>-9</sup> per flight hour	D																																																																																																																																																															
2	10	Major	≤ 1x10 <sup>-8</sup> per flight hour	C																																																																																																																																																															
3	11	Hazardous	≤ 1x10 <sup>-7</sup> per flight hour	B																																																																																																																																																															

SIL	Integridad de la fuente Nivel	Medida de la probabilidad de no estar dentro del radio de contención. Pasa sólo para el valor 3 <table border="1" data-bbox="727 262 1328 541"> <thead> <tr> <th colspan="2">SIL Coding</th> <th rowspan="2">Probability of Exceeding the NIC Containment Radius (<math>R_c</math>)</th> </tr> <tr> <th>(Binary)</th> <th>(Decimal)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>0</td> <td>Unknown or <math>&gt; 1 \times 10^{-3}</math> per flight hour or per sample</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>1</td> <td><math>\leq 1 \times 10^{-3}</math> per flight hour or per sample</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>2</td> <td><math>\leq 1 \times 10^{-5}</math> per flight hour or per sample</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>3</td> <td><math>\leq 1 \times 10^{-7}</math> per flight hour or per sample</td> </tr> </tbody> </table>	SIL Coding		Probability of Exceeding the NIC Containment Radius ( $R_c$ )	(Binary)	(Decimal)	00	0	Unknown or $> 1 \times 10^{-3}$ per flight hour or per sample	01	1	$\leq 1 \times 10^{-3}$ per flight hour or per sample	10	2	$\leq 1 \times 10^{-5}$ per flight hour or per sample	11	3	$\leq 1 \times 10^{-7}$ per flight hour or per sample
SIL Coding		Probability of Exceeding the NIC Containment Radius ( $R_c$ )																	
(Binary)	(Decimal)																		
00	0	Unknown or $> 1 \times 10^{-3}$ per flight hour or per sample																	
01	1	$\leq 1 \times 10^{-3}$ per flight hour or per sample																	
10	2	$\leq 1 \times 10^{-5}$ per flight hour or per sample																	
11	3	$\leq 1 \times 10^{-7}$ per flight hour or per sample																	
SILs	Integridad de la fuente Nivel Suplemento	Se trata de un campo de un bit que informa al sistema si el SIL se da por hora o por muestra, asignado como 0 o 1 respectivamente																	
SQL	Calidad de la señal Nivel	Medida de la integridad de los datos enviados. No se utiliza para determinar si una operación entra en la lista de excepciones																	
Solo estacionario		Campo que marca si el vuelo registrado era estacionario (sólo en tierra)																	
Número de cola		Número asignado a la aeronave en el momento de la matriculación (número N)																	
TIS-B Cliente %		% de tiempo de vuelo en que la aeronave recibió datos TIS-B.																	
Total reportes		total de informes emitidos por el transmisor ADS-B																	
Tipo de registro		Tipo de registro asociado a la aeronave, por ejemplo, civil, militar, etc.																	
UAT Sólo por encima de 18k		Cuando se marca, indica aeronaves equipadas con UAT-solamente, que operan en el espacio aéreo de Clase A (por encima de 18K pies) donde se requiere el equipo 1090 ADS-B por 91.225.																	
No disponible Char		Porcentaje, tiempo total y máximo de reportes consecutivos de aeronaves que reportaron un ID de vuelo con un carácter no disponible																	
Vel/ Posición $\Delta$	Velocidad y posición delta	La velocidad se codifica en los mensajes ADS-B. El monitor de rendimiento comprueba estos valores con el rendimiento de la aeronave y marca un PAPR si la velocidad es superior a 300 metros/segundo (583 nudos) o una posición es superior a 1.312 pies/seg (400m/s).																	
Velocidad vertical		La velocidad vertical está codificada en los mensajes ADS-B. El monitor de rendimiento comprueba estos valores con el rendimiento de la aeronave y señala cualquier valor inusual o valores inusuales o irrazonables																	

Puede encontrar información adicional sobre ADS-B en los siguientes documentos:

1. Circular Consultiva (AC) 90-114 (versión actual), Operaciones Vigilancia Dependiente Automática (ADS-B)
2. AC 20-165(versión actual), Aprobación de la aeronavegabilidad de los sistemas de vigilancia dependiente automática y de radiodifusión (ADS-B) en las aeronaves (orientación sobre el diseño, la certificación y la instalación del sistema ADS-B), e instalación).
4. Manual de información aeronáutica
5. 14 CFR §91.225 y 91.227



# Apéndice C

## SISTEMA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO ADS-B

Corporación centroamericana de  
Servicios de Navegación Aérea



Julio 2022

# SISTEMA DE ANALISIS ESTADISTICO ADS-B

A continuación, se ilustra el Dashboard ADS-B desarrollado por COCESNA que permite a partir de las grabaciones continuas de datos ADS-B, presentar de forma gráfica los resultados estadísticos de los mensajes ADS-B que son formateados en Asterix Categoría 21, por cada uno de los sensores ADS-B instalados en Centroamérica.

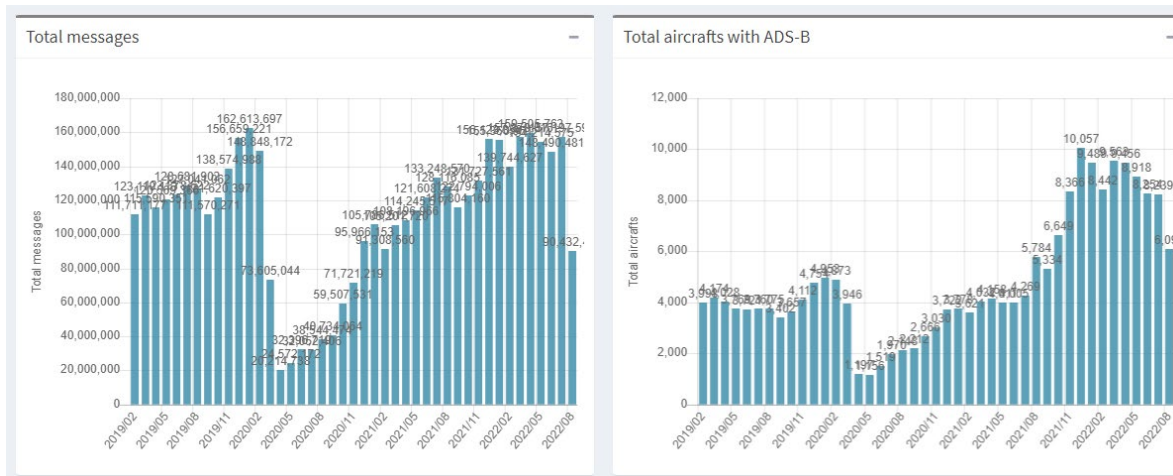
Las estadísticas principales del Dashboard pueden ser filtrados por fecha y por los diferentes identificadores de la aeronave y consolidados por periodos de tiempo, ver la siguiente figura.

**Fig 1. Filtros principales del Dashboard ADS-B**

The screenshot shows the main filter interface of the ADS-B dashboard. It includes a 'Start date' field set to '01/December/2018' and an 'End date' field set to '18/August/2022'. There are calendar icons for both date fields. To the right, the 'View by' section has radio buttons for 'Days', 'Months' (which is selected), and 'Years'. Below these are three input fields: 'Target Address' with a 'Write here...' placeholder, 'Target Identification' with a 'Write here...' placeholder, and 'Emitter Category' with a '(Select)' dropdown. Underneath are two more dropdowns for 'Target address country' and 'Target identification country', both set to '(Select)'. A blue 'Search' button with a magnifying glass icon is positioned at the bottom right of the filter area.

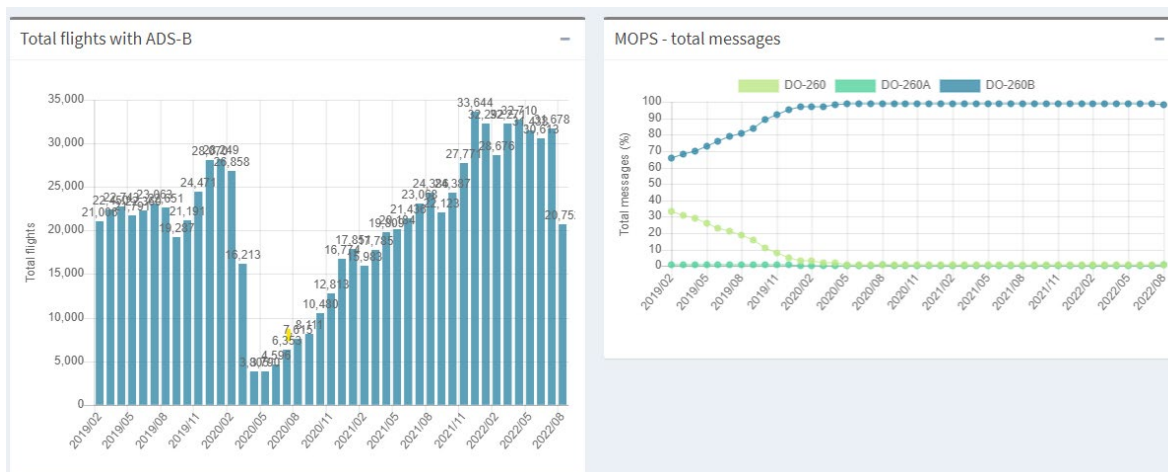
En la siguiente figura se ilustran las estadísticas del total de mensajes decodificados ADS-B desde el 2019, incluyendo el número de aeronaves con ADS-B.

**Fig. 2. Total, de Mensajes decodificados y aeronaves con capacidad ADS-B**



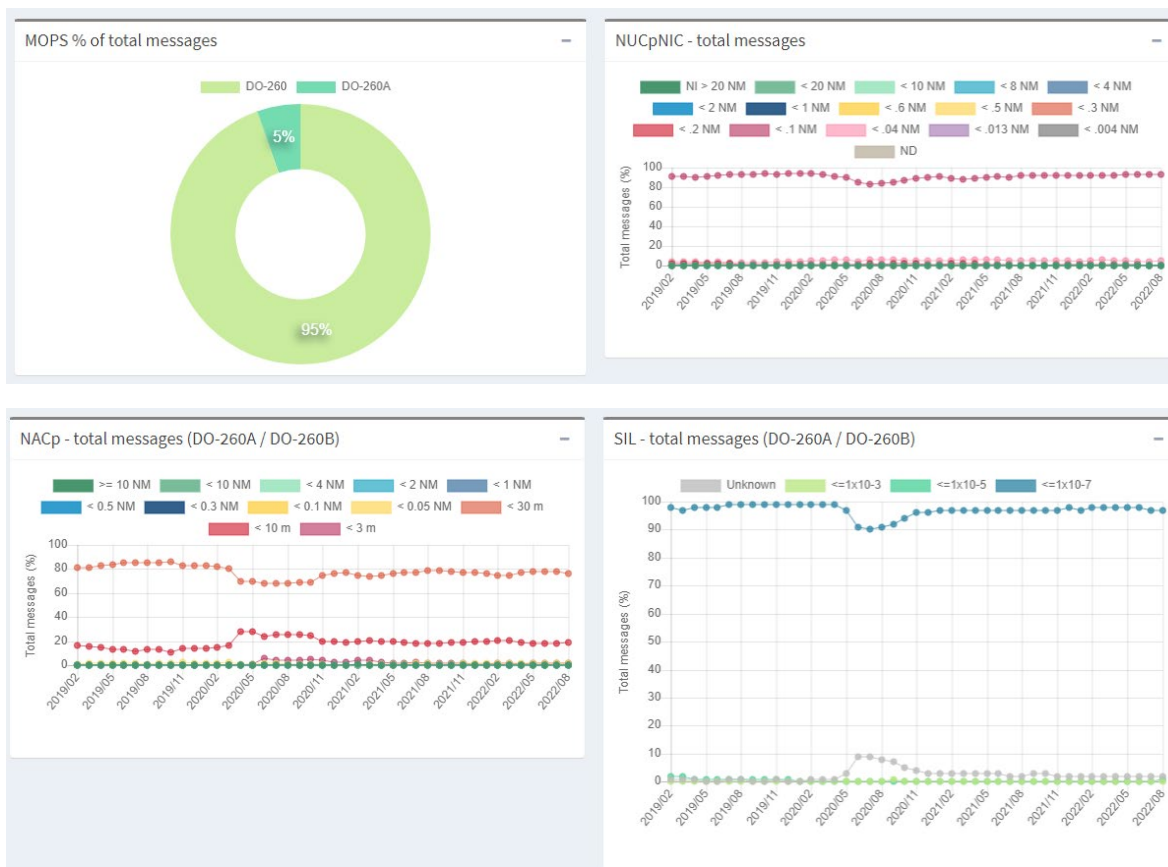
La información anterior también puede ser obtenida por vuelo. En la siguiente figura se ilustra la evolución de la aviónica ADS-B, donde se observa como la capacidad DO-260B creció significativamente a lo largo del año 2019, debido al mandato ADS-B establecido por la FAA para el 1 de enero del 2020.

**Fig. 3.- Estadísticas de vuelos con capacidad ADS-B y evolución de capacidad ADS-B (MOPS)**



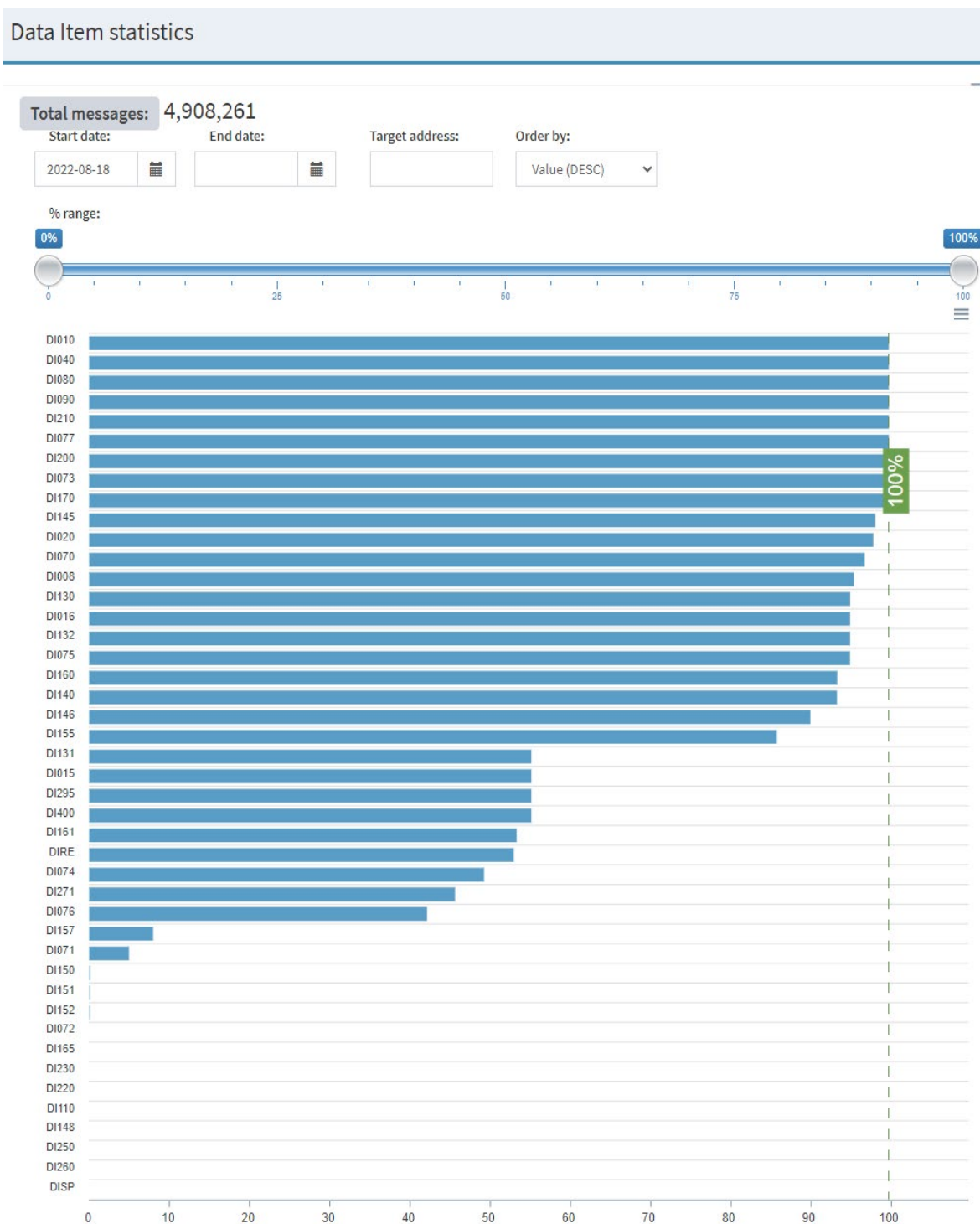
Las siguientes figuras ilustran las estadísticas de las diferentes figuras de mérito de los mensajes ADS-B.

**Figura 4.- Estadísticas de las principales figuras de mérito ADS-B**



El sistema permite adicionalmente, realizar un análisis de los principales ítems de los mensajes formateados en CAT 21 y filtrados por fecha y dirección de aeronave.

Fig. 5.- Estadísticas de data ítems de los mensajes ADS-B



Una de las principales funcionales es realizar análisis filtrados por fechas y por los diferentes identificadores de la aeronave, de la información obtenida de los mensajes ADS-B.

Lo anterior permite definir reglas de desempeño en base a una selección de figuras de mérito y umbrales de cumplimiento según el requerimiento del espacio aéreo que se quiere analizar. En la siguiente figura se ilustra un ejemplo para mostrar las capacidades de dicha funcionalidad.

**Fig. 6. Filtrado de datos por reglas de desempeño formadas por figuras de mérito ADS-B.**

Query stats

Start date:

Target address:

Target address country:

End date:

Target identification:

Target identification country:

Mode 3A:

ECAT:

Id:

Code:

Description:

Threshold:

	Id	Code	Description	Threshold	Status
Select	1	PRFMFAA	PERFORMANCE FAA	50	Active
Select	2	260B_1	VUELOS CON TECNOLOGÍA 260B	90	Active
Select	3	VN_260B	260B	90	Active

Filters

+ Add filter
Clear filters

Load saved query

Query

Configure

Load filters based on query

Code FAA\_2

Description PERFORMANCE FAA

Threshold 50

Filters:

Field	Operator	Values
NACP	>=	8 - EPU < 92,6 m (0.05 NM)
NUCpNIC	>=	7 - 7 (260 NUC 7, 260A NIC 8, 260B NIC 8)
NUCpNACv	>=	1 - < 10 m/s
SDA	>=	2 - 2ND
SIL	=	3 - <= 1 x 10 <sup>-7</sup> per flight hour or per sample
VN	=	2 - ED102A/DO-260B

Search

Search

Export to Excel

Export to Excel all the source messages of this query. This can take several minutes to complete. Data scope:

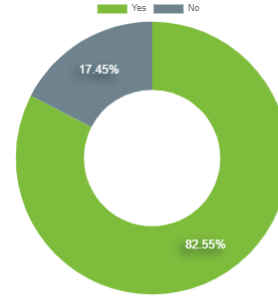
Summary

Msg date	Target address	Target identification	ECAT	Total messages	% compliance	Complies	Total compliance
2022-08-01	OAC138			425	100	Yes	425
2022-08-01	OAC138	NSE8807	2	499	100	Yes	499
2022-08-01	OAC138	NSE8815	2	456	100	Yes	456
2022-08-01	OAC138	NSE8808	2	404	100	Yes	404
2022-08-01	OAE093	GRA428A	1	16	100	Yes	16
2022-08-01	OAE096	POLI002	1	450	100	Yes	450
2022-08-01	OAE036	TIBGT	1	19	100	Yes	19
2022-08-01	OACA66	ULSS391	3	9	100	Yes	9
2022-08-01	OC2057	JOS0214	3	2226	100	Yes	2226
2022-08-01	OBA014	HRREM	1	2133	100	Yes	2133

Showing 1 to 10 of 32,979 entries

Previous 1 2 3 4 5 ... 3298 Next

### Flight compliance analysis



% of messages that comply exactly with the filters

— FIN —