



**Quinta Reunión Conjunta GREPECAS–RASG-PA (GREPECAS-RASG-PA/5) y
Vigésima tercera Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y
Sudamérica (GREPECAS/23)**

Fase Virtual (Asincrónica, 19 de enero al 17 de febrero de 2026)

Fase Presencial (Ciudad de México, México del 4 al 6 de marzo de 2026)

**Cuestión 8 del
Orden del Día:**

Implementación de la navegación aérea CAR/SAM

EVOLUCIÓN DE EVENTOS GNSS EN LA REGION SAM

(Presentada por Argentina)

RESUMEN EJECUTIVO

Esta nota de estudios describe la evolución en la detección de eventos GNSS presentando una comparación en el patrón de casos detectados en la región Sudamericana a lo largo del periodo de un año (enero 2025 a enero 2026) a partir de información disponibles en sitios web, y abordando la conclusión de la necesidad de continuar avanzando en las herramientas para la recolección de información y principalmente en desarrollar medidas preventivas y propuestas de mitigación para poner a disposición a los Estados de la Región.

Acción:

- a) Tomar nota de la información brindada en esta nota de estudio;
- b) Solicitar que se considere las acciones necesarias para el desarrollo de un repositorio a nivel regional para estandarizar la recopilación de información de eventos GNSS y compartir las medidas preventivas recomendadas y las acciones correctivas aplicadas; y
- c) Sugerir cualquier otra acción que se considere necesaria para aportar a la mejora continua.

*Metas
Estratégicas
2026-2050:*

- Todos los vuelos son seguros y protegidos
- La Aviación es sostenible en términos medioambientales
- Movilidad fluida, accesible y confiable
- Ningún país se queda atrás
- Marco jurídico integral
- Desarrollo económico

Referencias:

- Resolución A42-7: Apoyo a la política de la OACI en asuntos sobre espectro de radiofrecuencia.

	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución A42-8: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a un sistema mundial de gestión del tránsito aéreo (ATM) y a los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM) Resiliencia de los sistemas y servicios CNS/ATM de la OACI. • Trigésimo Tercer Taller/Reunión del Grupo de Implantación Sam (SAM/IG/33) Lima, Perú, 11 al 15 de agosto de 2025, • Taller sobre Sistemas de Navegación aérea para las regiones NAM/CAR/SAM Ciudad de México, México, del 2 al 4 de septiembre de 2025 • Quinta y Sexta Reuniones de Grupos de implantación y de Seguridad Operacional del Atlántico Sur (SAT/IMG y SAT/SOG) realizadas en Abril y Noviembre de 2025
--	---

1. Introducción

1.1 La utilización del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) continúa en expansión en la navegación aérea, ya que cada vez más aeronaves están equipadas con la aviónica necesaria y además se desarrollan e implantan procedimientos de navegación aérea y de rutas PBN, debido a las ya demostradas ventajas de este tipo de navegación aérea sobre la convencional.

1.2 Las interferencias a las señales GNSS y su mitigación es un tema muy presente y especialmente considerado y estudiado por OACI en sus foros y documentos, puesto que a nivel internacional se han presentado reiterados incidentes de interferencia en el GNSS que afectan a la seguridad operacional de la navegación aérea internacional.

1.3 Esto motiva a que se solicite a todos los Estados miembros que tomen medidas para asegurar que se identifiquen y mitiguen las fuentes de señales de interferencia en el GNSS con el objeto de velar por que se mantenga la integridad de la navegación aérea internacional.

1.4 Una recomendación importante es identificar los casos de interferencias para su análisis y resolución, para eso se puede contar con la recopilación de reportes recibidos de las tripulaciones y la información suministrada por los sistemas de aviónica en especial los mensajes transmitidos por ADS-B.

2 Análisis

2.1 Los requisitos técnicos para las características de las señales y del equipamiento a bordo utilizadas para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) están establecidos en el Anexo 10 – Telecomunicaciones Aeronáuticas de OACI y reglamentación conexas. Estos parámetros definen las pautas para el diseño y para las operaciones aéreas basadas en GNSS. La interferencia radioeléctrica a las señales provenientes de la constelación satelital GNSS puede ser causada por diversas fuentes y representa una vulnerabilidad para la seguridad de las operaciones aéreas.

2.2 La OACI y organizaciones pertenecientes a la aviación civil organizan activamente foros de estudio, grupos de trabajo y elaboran documentos técnicos que abordan el tema.

2.3 En tal sentido, las Resoluciones A42-7: Apoyo a la política de la OACI en asuntos sobre espectro de radiofrecuencia y A42-8: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a un sistema mundial de gestión del tránsito aéreo (ATM) y a los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM) de la Asamblea 42 de OACI, expresan que la aviación necesita una estrategia integral sobre el espectro de radiofrecuencia para respaldar la disponibilidad puntual y la protección apropiada del espectro adecuado; y tomar medidas para abordar el incremento significativo de sucesos de interferencias en los sistemas CNS basados en satélites y en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).

2.4 En línea con las recomendaciones de alto nivel y en apoyo a las políticas de protección de espectro de uso aeronáutico impulsadas por OACI los grupos regionales técnicos, abordaron el tema de las interferencias GNSS en reuniones y talleres realizados durante 2025 por ejemplo, Trigésimo Tercer Taller/Reunión del Grupo de Implantación Sam (SAM/IG/33) Lima, Perú, 11 al 15 de agosto de 2025, Taller sobre Sistemas de Navegación aérea para las regiones NAM/CAR/SAM Ciudad de México, México, del 2 al 4 de septiembre de 2025, quinta y sexta Reuniones de Grupos de implantación y de Seguridad Operacional del Atlántico Sur (SAT/IMG y SAT/SOG) realizadas en Abril y Noviembre de 2025.

2.5 Un punto recomendado por OACI es la identificación de casos de interferencias, para su posterior estudio y evaluación de toma de decisión para su resolución o mitigación. El documento de IATA Global Navigation Satellite System GNSS Radio Frequency Interference Safety Risk Assessment (edición septiembre 2024), presenta datos tomados del programa Global Aviation Data Management (GADM).

2.6 Además, los siguientes portales de información abiertos recopilan reportes cuya fuente son los sistemas ADS-B; que permiten representar mapas diarios de eventos de integridad en la señal GNSS, Jamming y spoofings:

2.6.1 El sitio GPSJAM <https://gpsjam.org/> desarrollado por John Wiseman en Julio 2022 representa en un mapa diario las interferencias al GPS reportadas por aeronaves, tomando como fuente los datos provistos por ADS-B Exchange, si bien no es una fuente oficial, pero puede tomarse como referencia de acceso libre para observar los casos actuales y poder hacer un análisis de la evolución en las zonas de interés.

2.6.2 Sitio de la Universidad de Stanford Permite observar la información de jamming, spoofing y NOTAM.

<https://rfi.stanford.edu/?date=2025-08-01&mode=jamming&granularity=daily&heatmap=true>

2.7 Representación de la evolución de los casos de eventos GNSS en la región SAM.

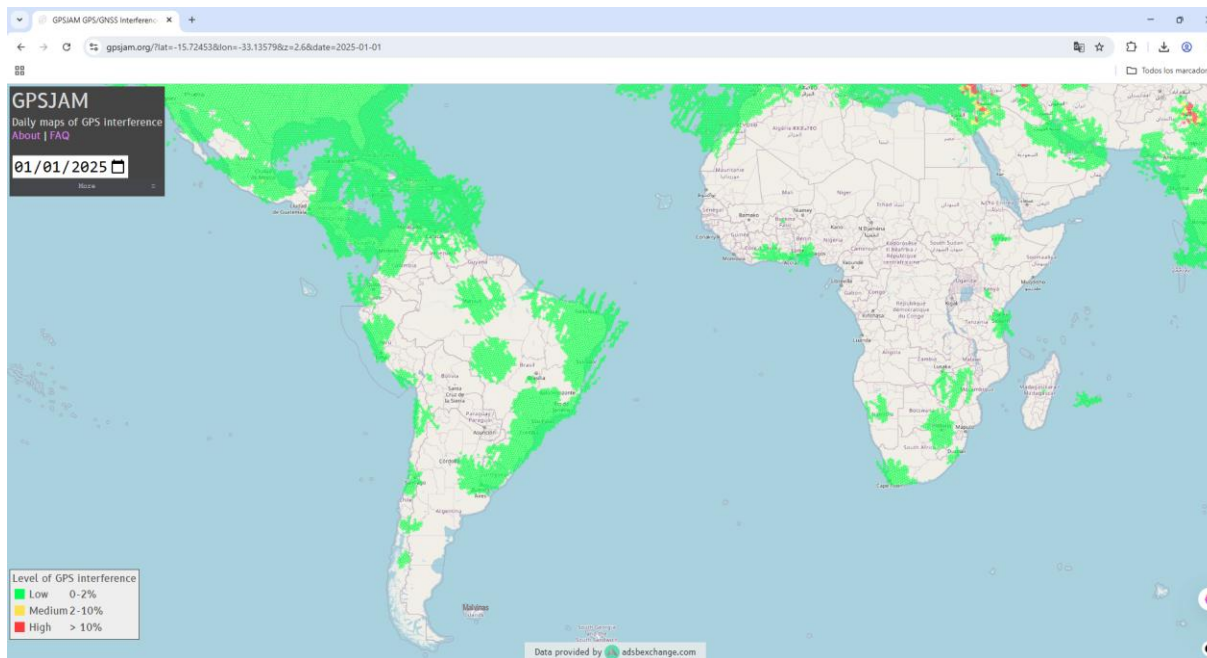
2.7.1 A continuación, se presentan las capturas de pantalla de los sitios que reportan el estado de eventos de interferencias (jamming/spoofing) para los días 01-ENE-2025 y 01-ENE-2026. Inicialmente se muestran las imágenes de GPSJAM y luego las de la Universidad de Stanford para ambas fechas, observando que los patrones presentados coinciden.

2.7.2 Adicionalmente, en los mapas puede notarse la afectación en la zona del Atlántico Sur, proponiendo poner a consideración este material a los foros SAT, SAT/IMG y SAT/SOG.

2.7.3 Estos sitios toman información de todas las aeronaves equipadas con sistema ADS-B representando gráficamente el porcentaje de aeronaves basándose el valor del parámetro NIC (Navigation

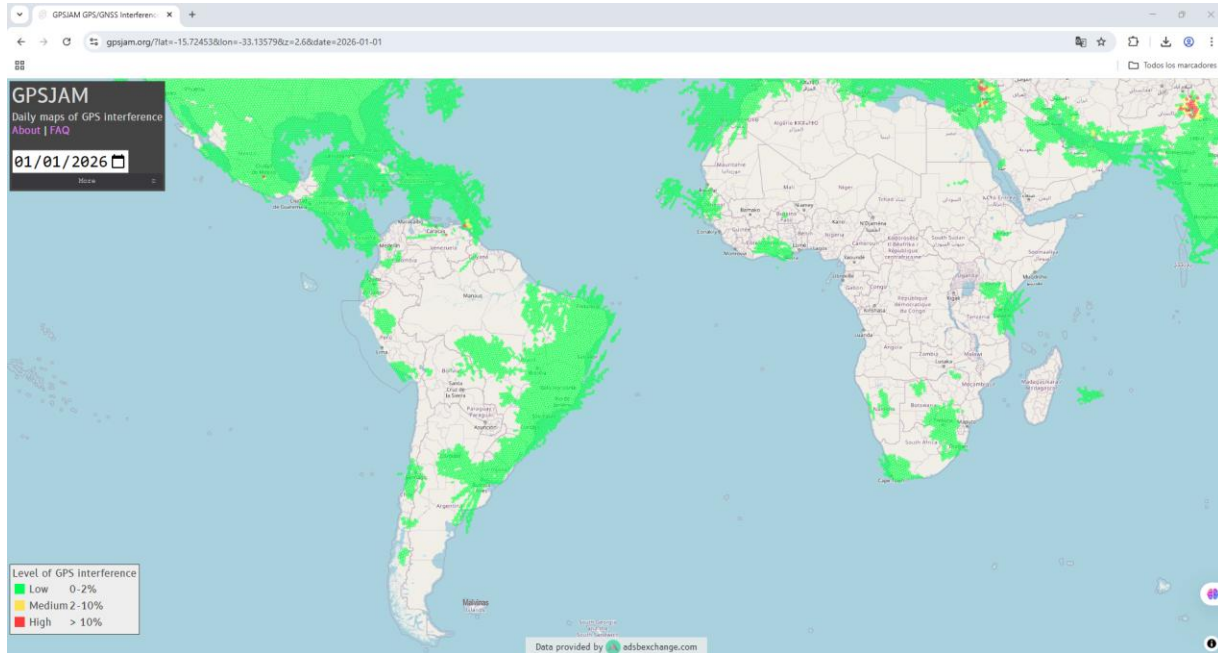
Integrity Category¹) recibido respecto del total de aeronaves en el sector. En particular, el sitio de Stanford presenta estadísticas analíticas del tipo de aeronaves afectadas por jamming, spoofing, tiempos de afectación y métricas mensuales. Además de ampliar detalles de los casos de jamming y spoofing detectados.

2.7.4 En el **Apéndice** de esta nota se pueden ver las capturas de pantallas tomadas el primer día de cada mes durante el periodo 01-ENE-2025 a 01-ENE -2026 para ilustrar la evolución de los casos. También se presenta como ejemplo el un detalle de un caso de jamming.

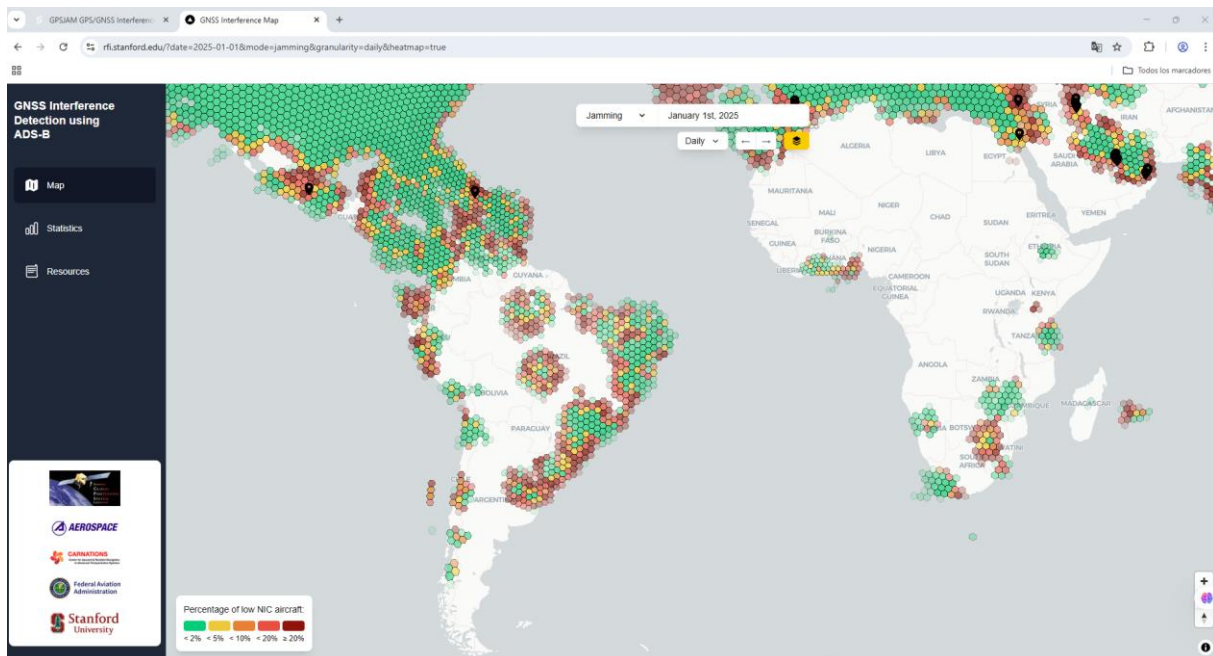


Captura de pantalla del sitio GPSJAM para el día 01/01/2025 <https://gpsjam.org/?lat=-15.72453&lon=-33.13579&z=2.6&date=2025-01-01>

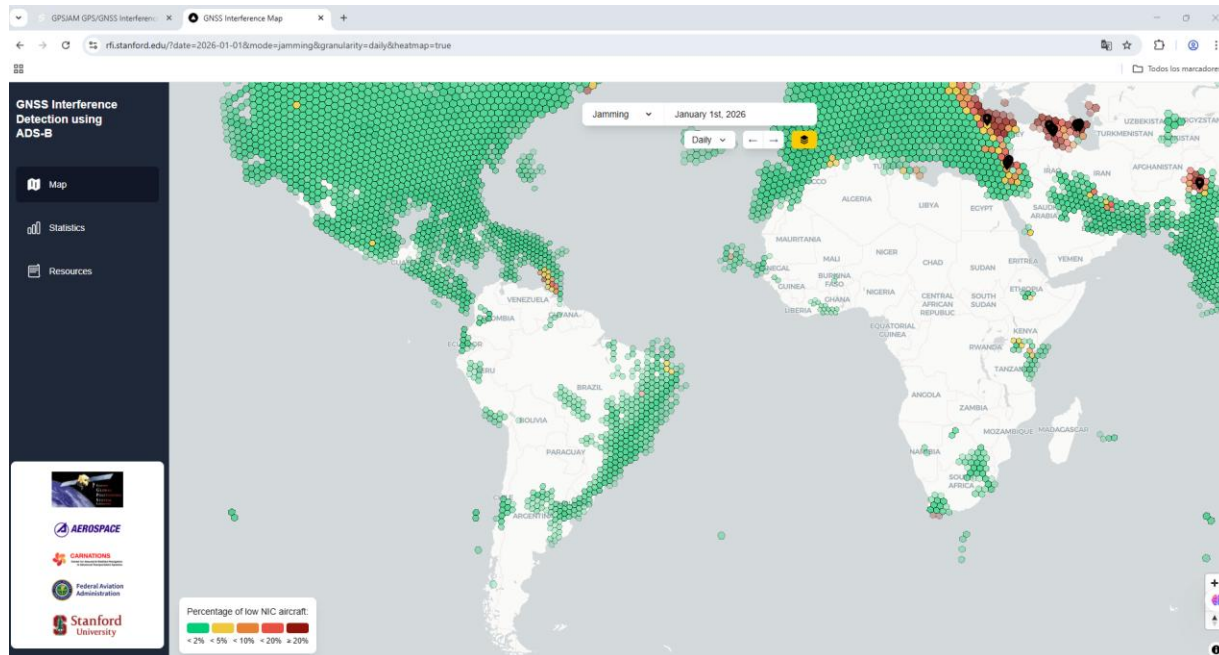
¹ La Categoría de Integridad de Navegación (NIC) se informa para que las aplicaciones de vigilancia puedan determinar si la posición informada tiene un nivel de integridad aceptable para el uso previsto. El valor del parámetro NIC especifica un radio de contención de integridad, RC.



Captura de pantalla del sitio GPSJAM para el día 01/01/2026 <https://gpsjam.org/?lat=-15.72453&lon=-33.13579&z=2.6&date=2026-01-01>



Captura de pantalla del sitio Universidad de Stanford para el día 01/01/2025 <https://rfi.stanford.edu/?date=2025-01-01&mode=jamming&granularity=daily&heatmap=true>



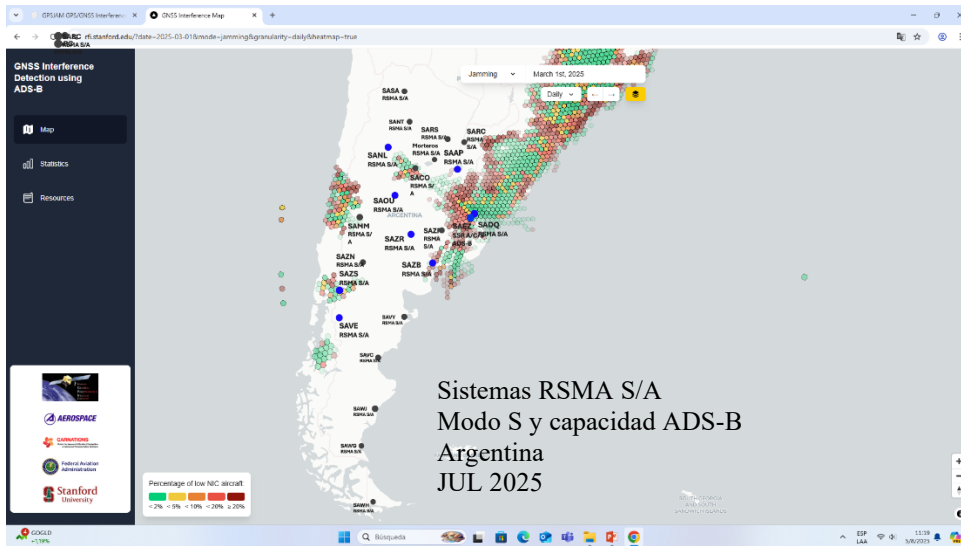
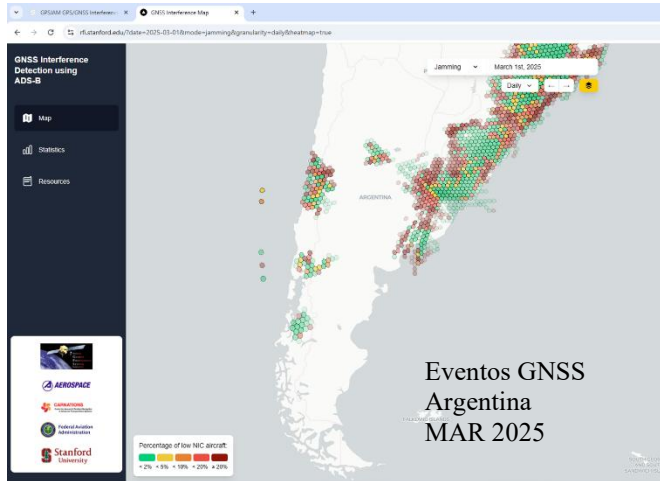
Captura de pantalla del sitio Universidad de Stanford para el día 01/01/2026

<https://rfi.stanford.edu/?date=2026-01-01&mode=jamming&granularity=daily&heatmap=true>

2.8 Consideraciones sobre resiliencia de los sistemas CNS.

2.8.1 La necesidad de mantener como contingencia los sistemas CNS como las radioayudas convencionales y sistemas de vigilancia, se desarrolla en documentos relevantes de planificación, además de las resoluciones y recomendaciones elaboradas por OACI. En vista de la evolución de la red de rutas basadas en navegación por satélites y la necesidad de contingencia de operaciones basadas en DME-DME puede evaluarse su aplicación para evaluaciones teóricas la herramienta DEMETER de EUROCONTROL.

2.8.2 Como demostración, se presentan ilustraciones Comparativas de Cobertura y performance DME-DME con eventos GNSS y una comparativa de también mantener radares como contingencia de vigilancia en Argentina.



3 Conclusión

3.1 De acuerdo a lo observado en la representación de los eventos de integridad en la señal GNSS, se ha extendido el patrón de eventos en el último año y se observan pocos casos de spoofing/jamming a nivel regional.

3.2 Este patrón de eventos se puede considerar como insumo para los estudios de racionalización de radioayudas y de sistemas de radares en las zonas con eventos GNSS más recurrentes como soporte de contingencia de la red de rutas basadas en navegación por satélites.

3.3 Como conclusión de lo expuesto, se identifica la necesidad de continuar con los estudios realizado en los grupos técnicos regionales de los casos de interferencias GNSS, avanzando en la metodología para recopilar reportes de los eventos, compartir información sobre las medidas correctivas aplicadas y determinar acciones preventivas para evitar futuras situaciones de interferencias considerando como insumo las herramientas disponibles.

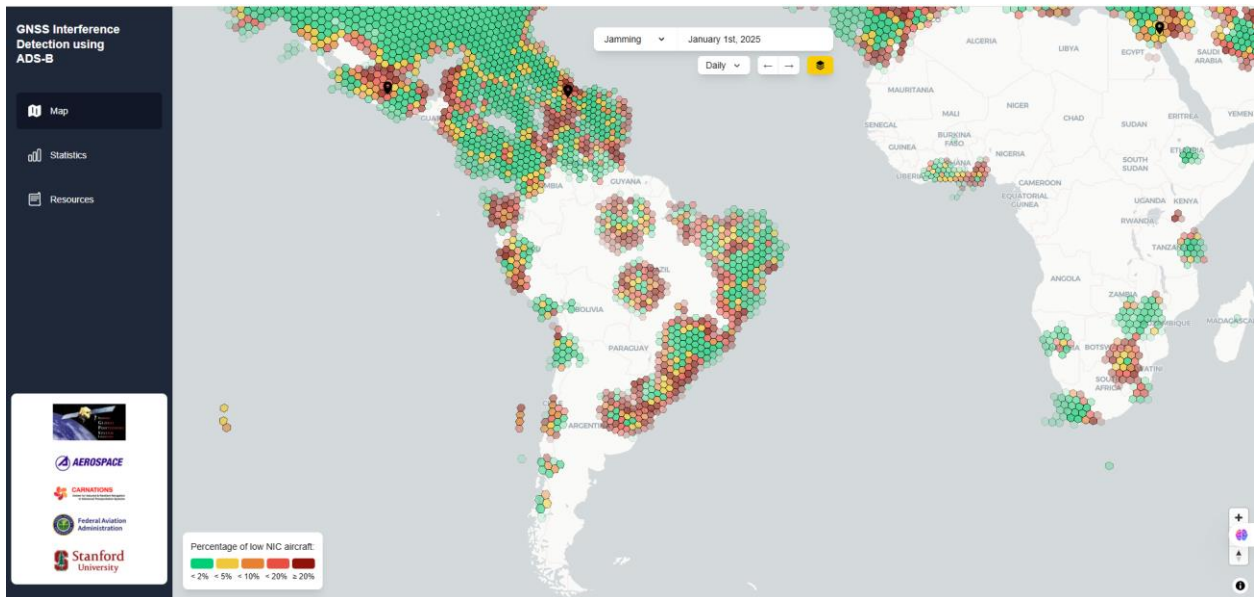
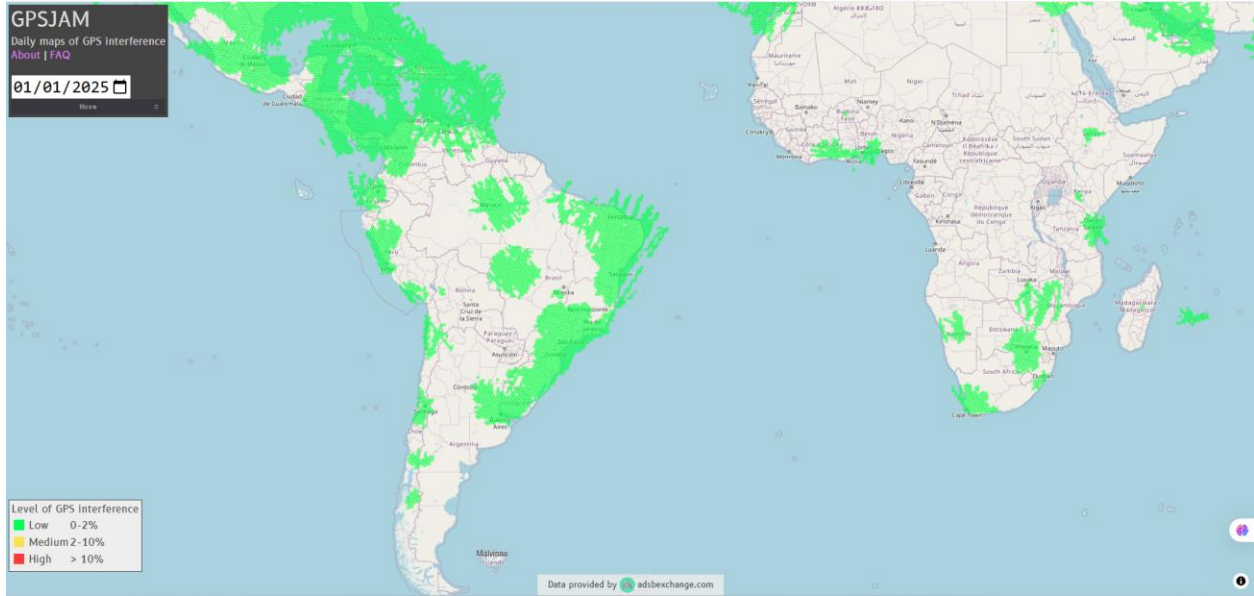
4 Acción Sugerida

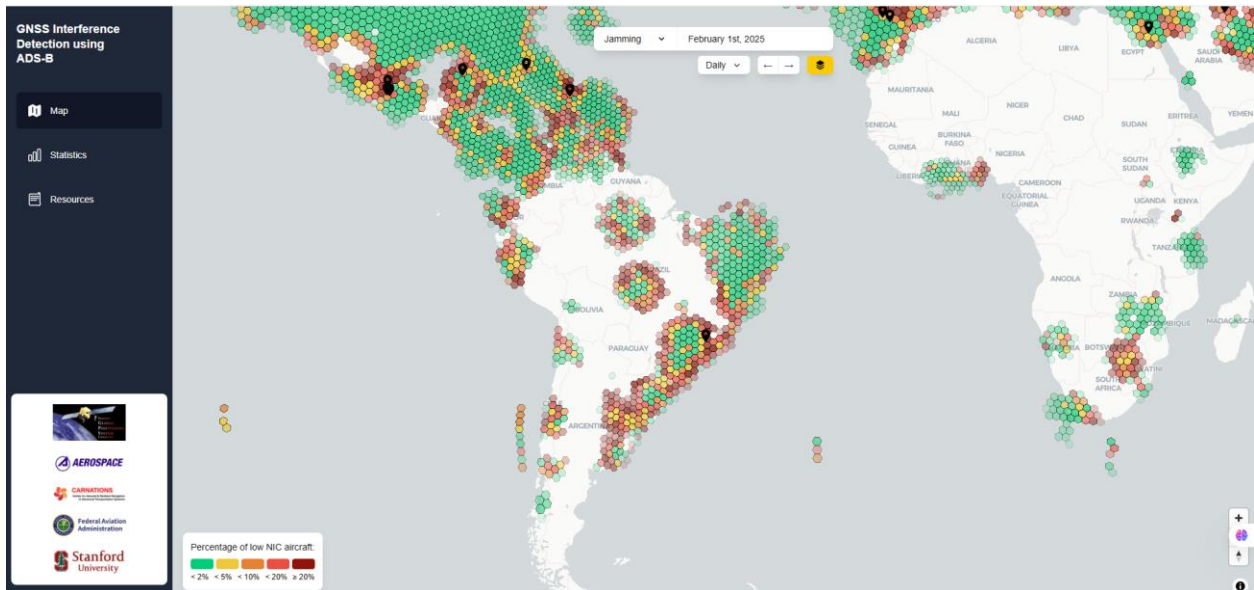
4.1 Se invita a la reunión a:

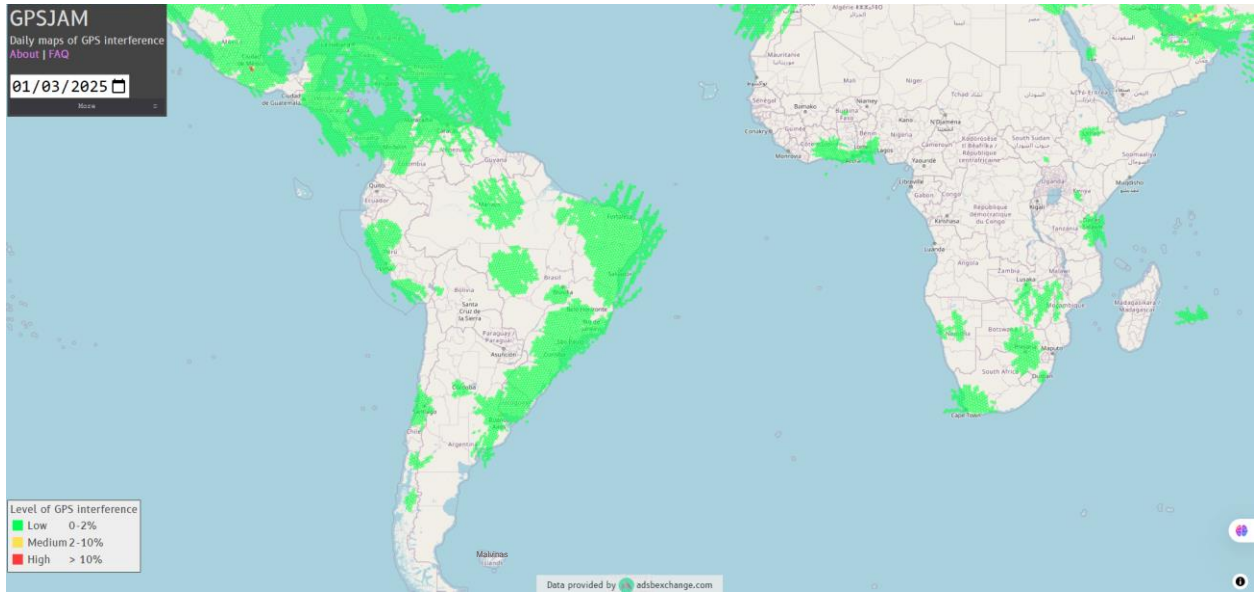
- a) Tomar nota de la información brindada en esta nota de estudio;
- b) Solicitar que se considere las acciones necesarias para el desarrollo de un repositorio a nivel regional para estandarizar la recopilación de información de eventos GNSS y compartir las medidas preventivas recomendadas y las acciones correctivas aplicadas;
- c) Sugerir cualquier otra acción que se considere necesaria para aportar a la mejora continua.

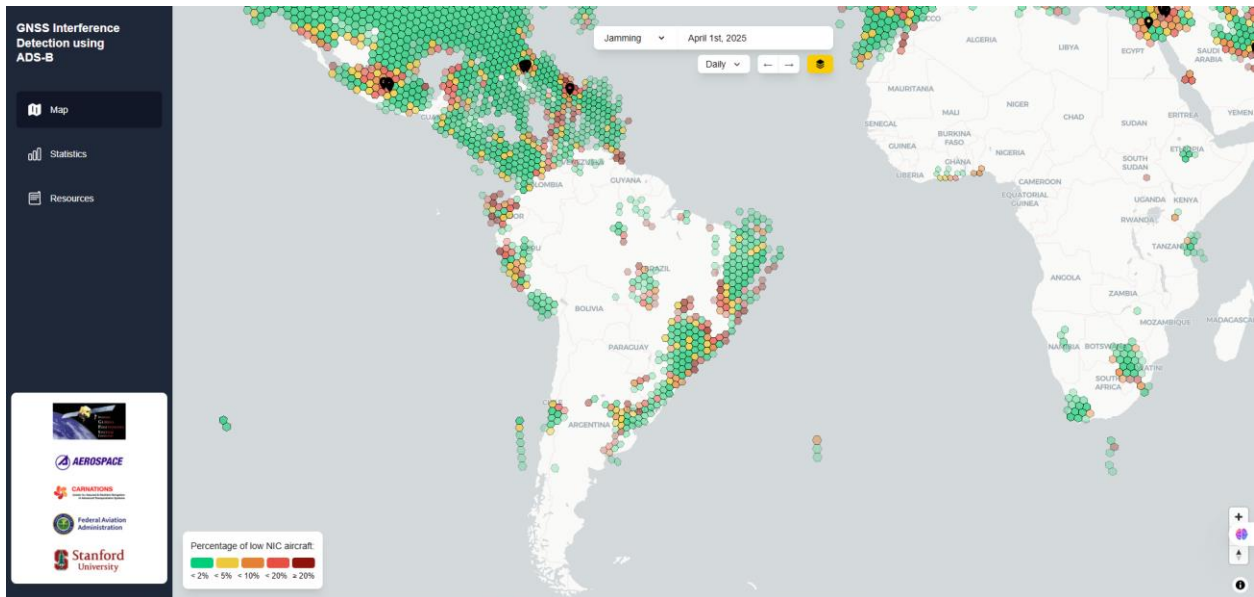
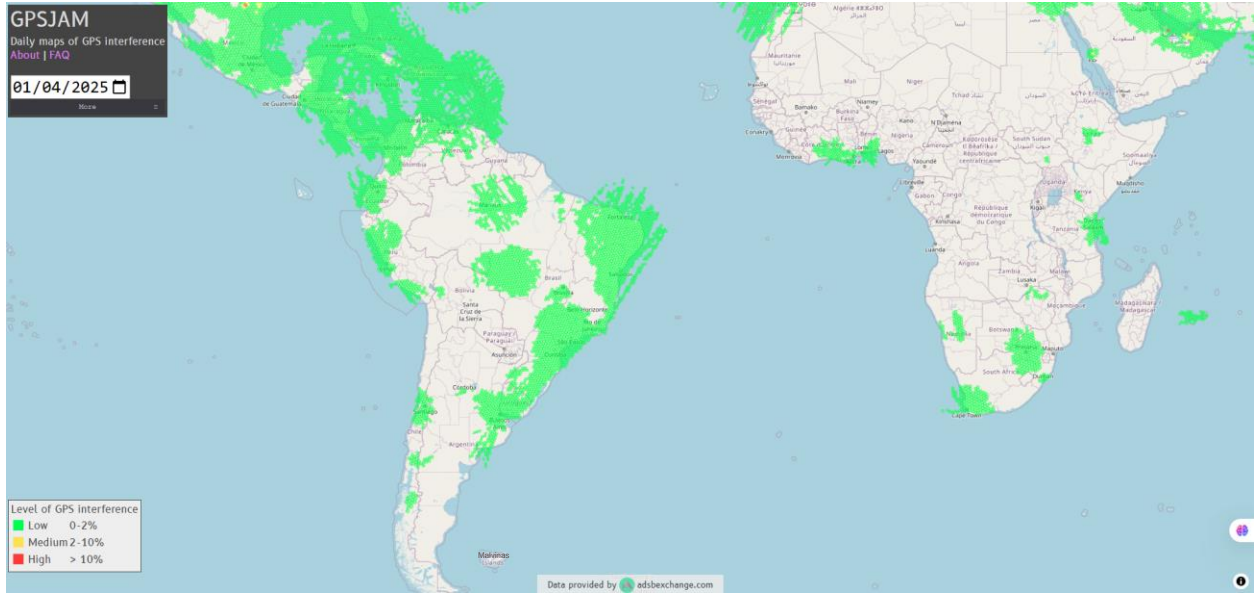
APPENDIX A GRAPHIC REPRESENTATION OF GNSS EVENTS IN THE CAR SAM REGION

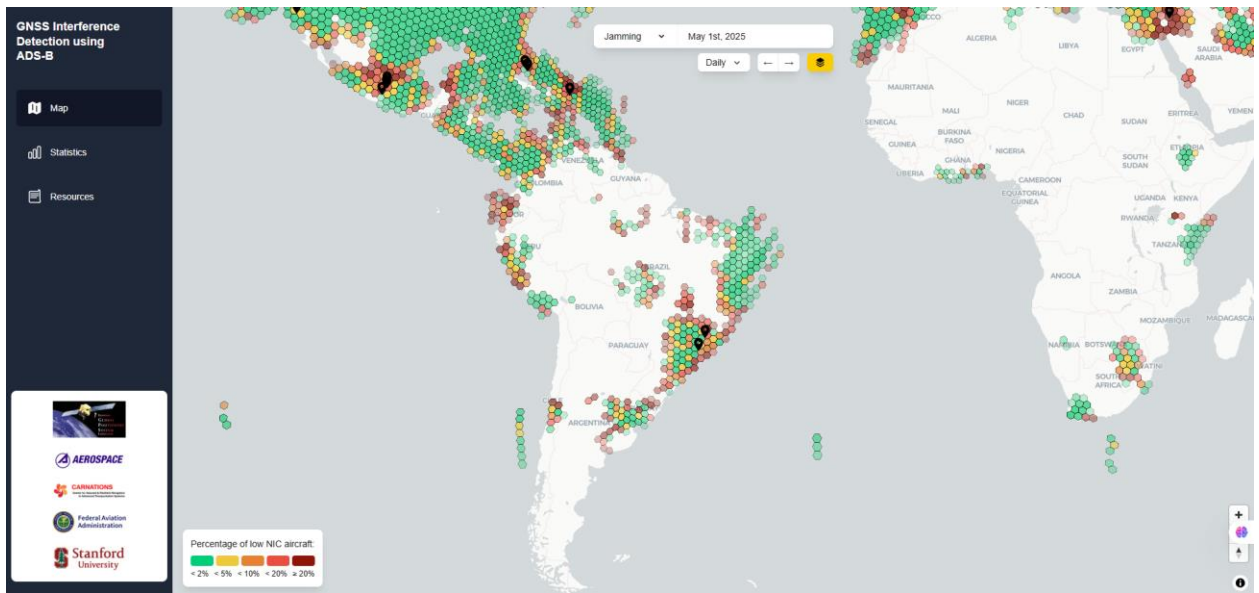
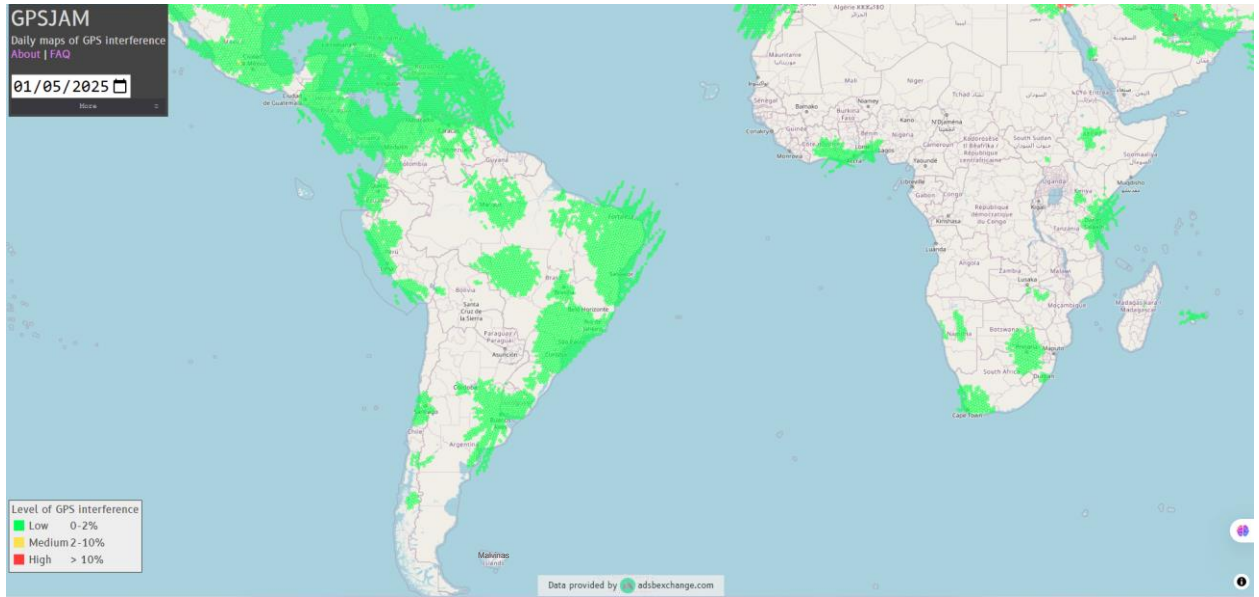
Screenshots

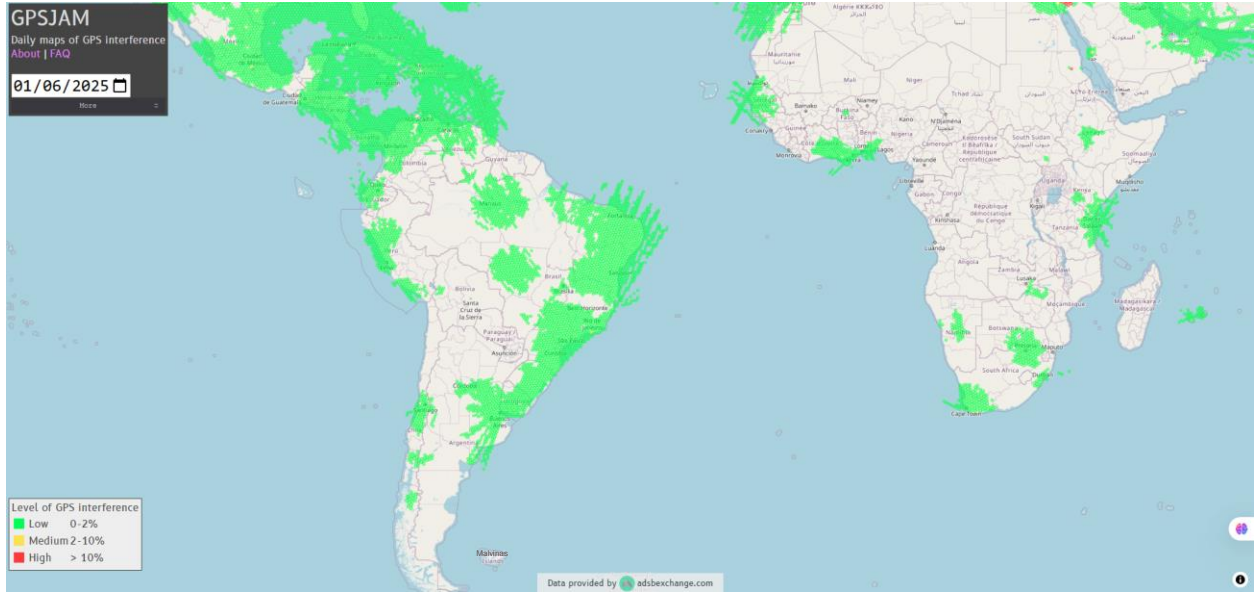


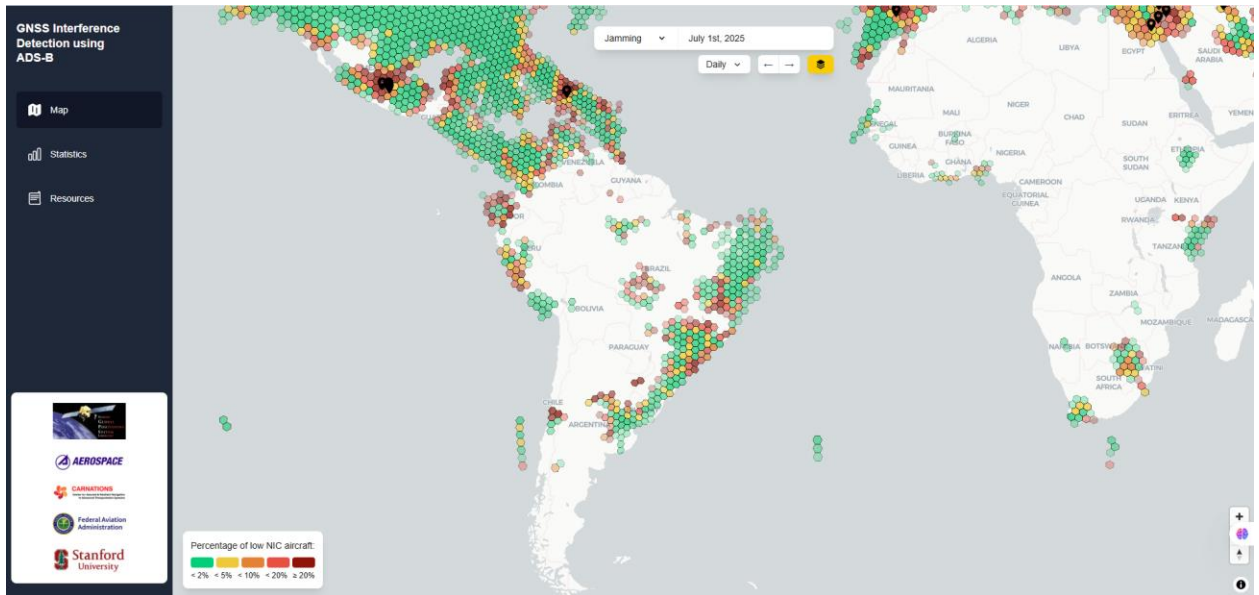
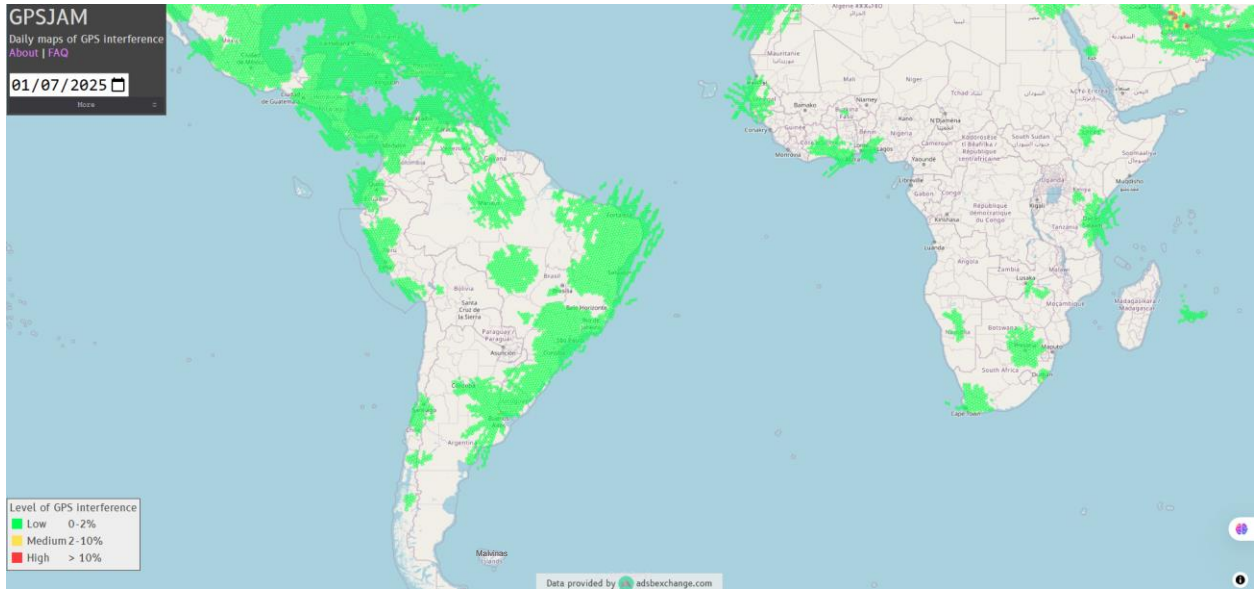


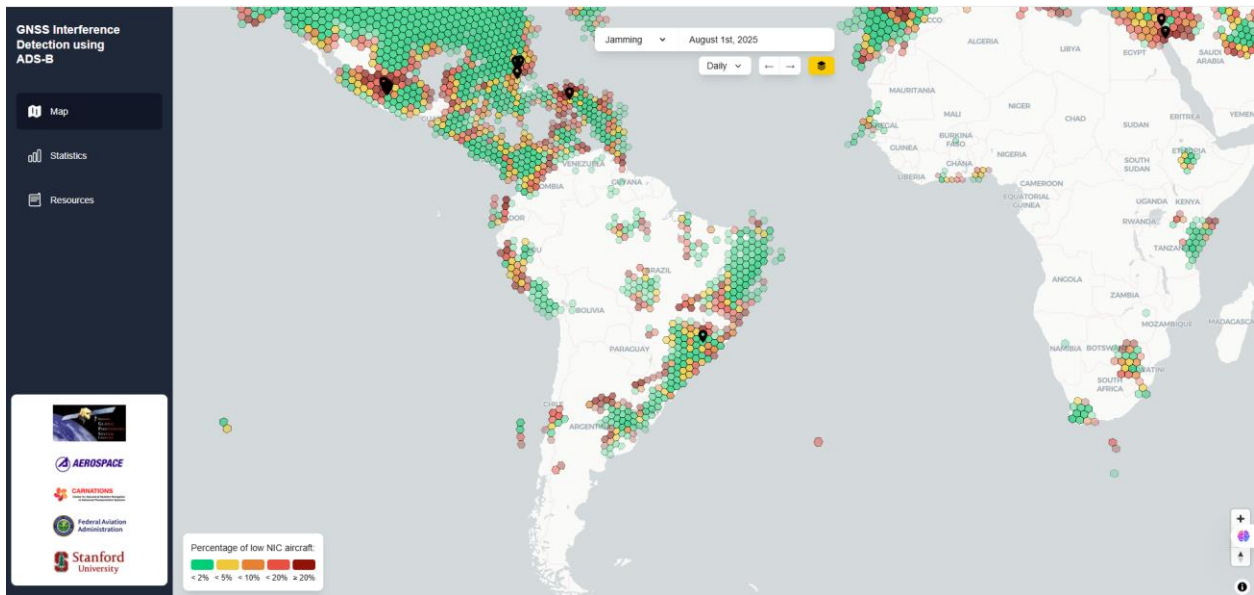
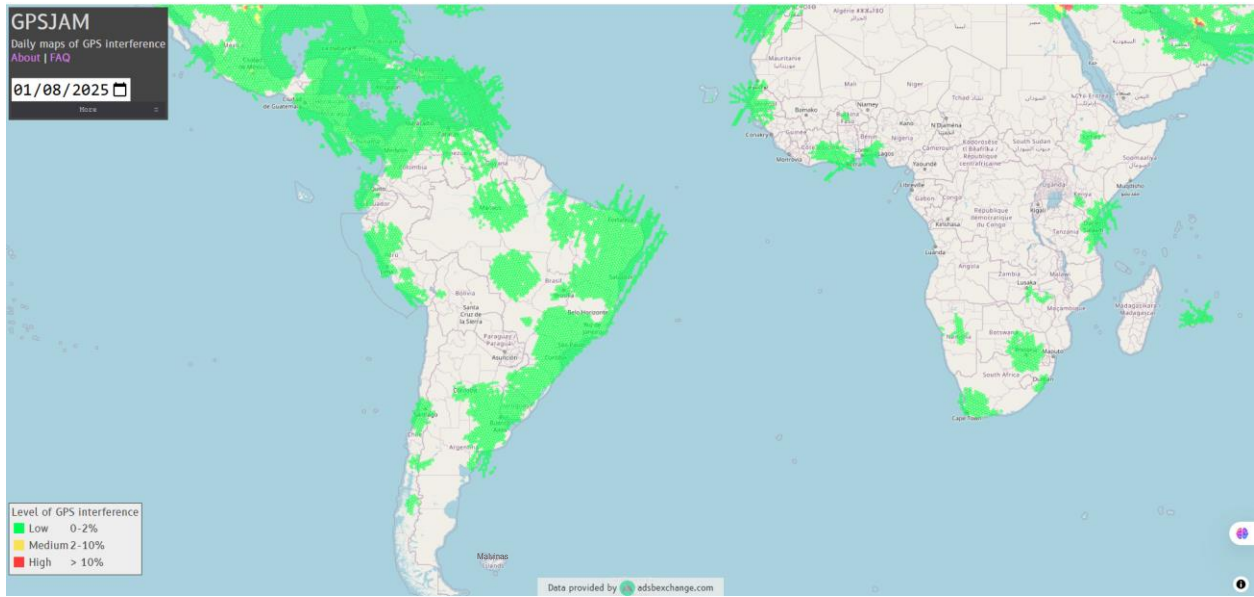


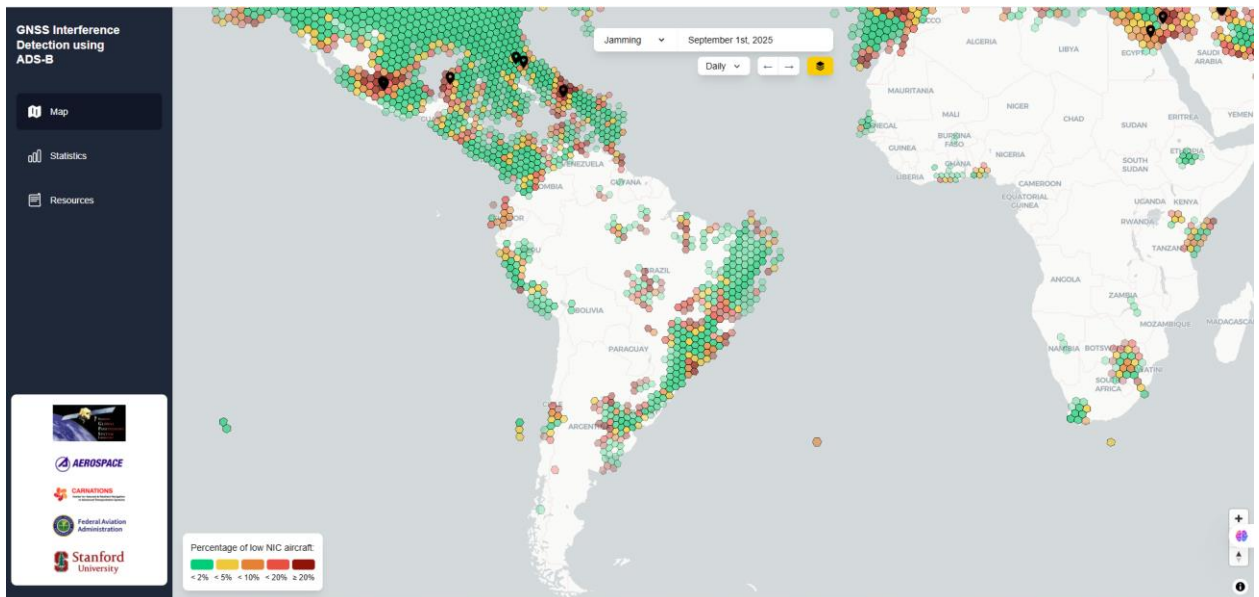
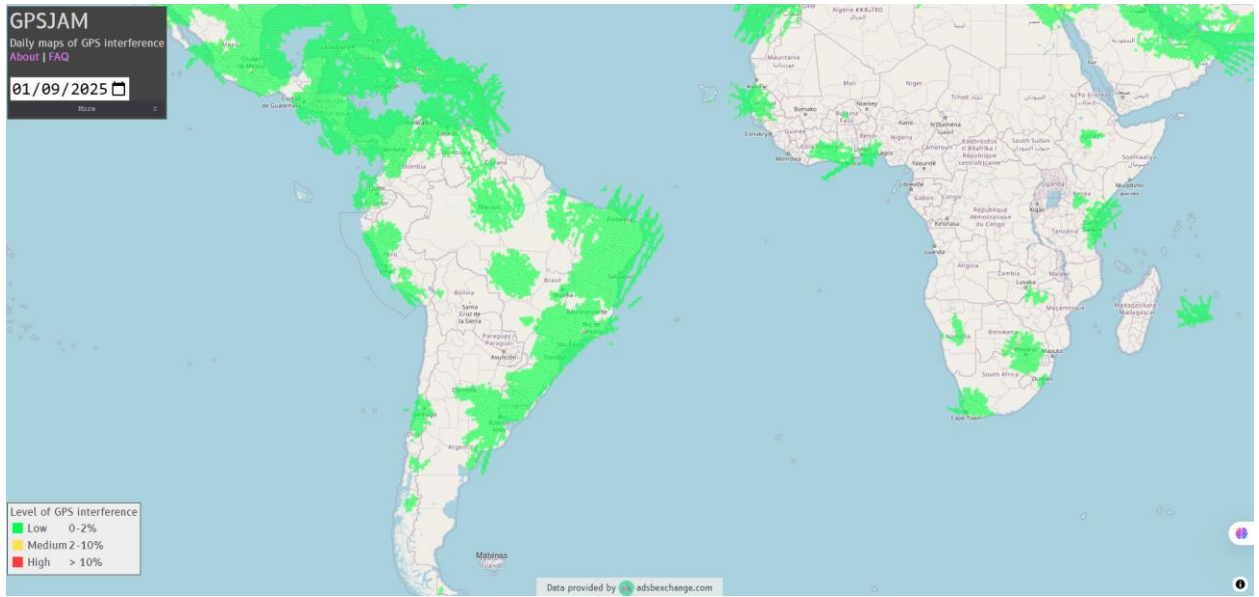


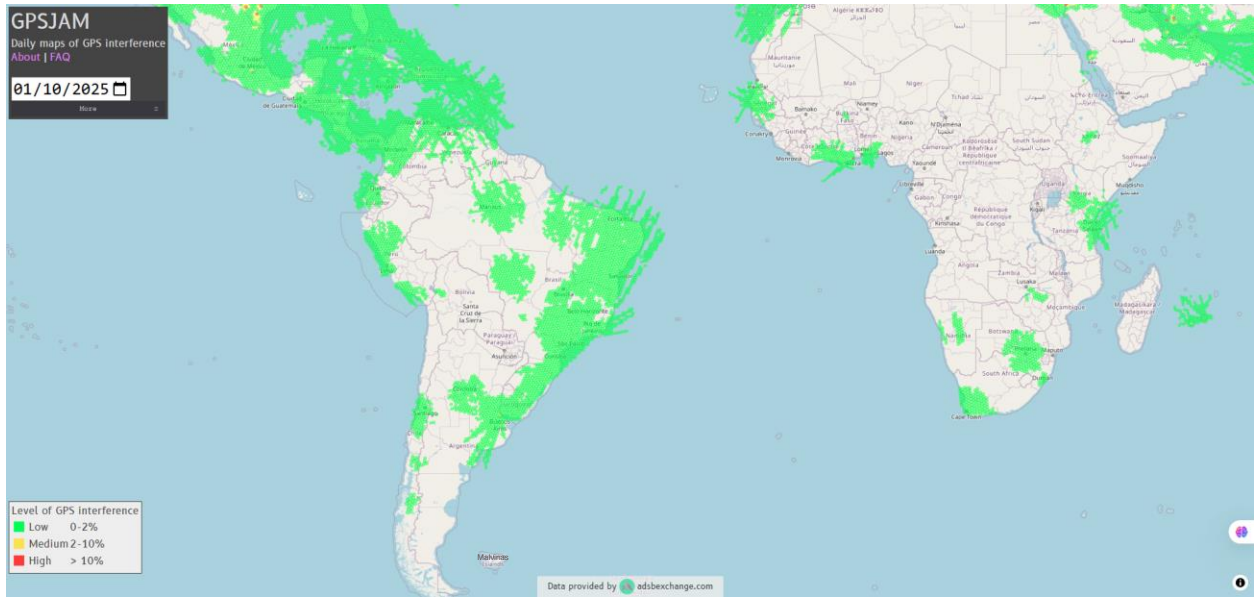


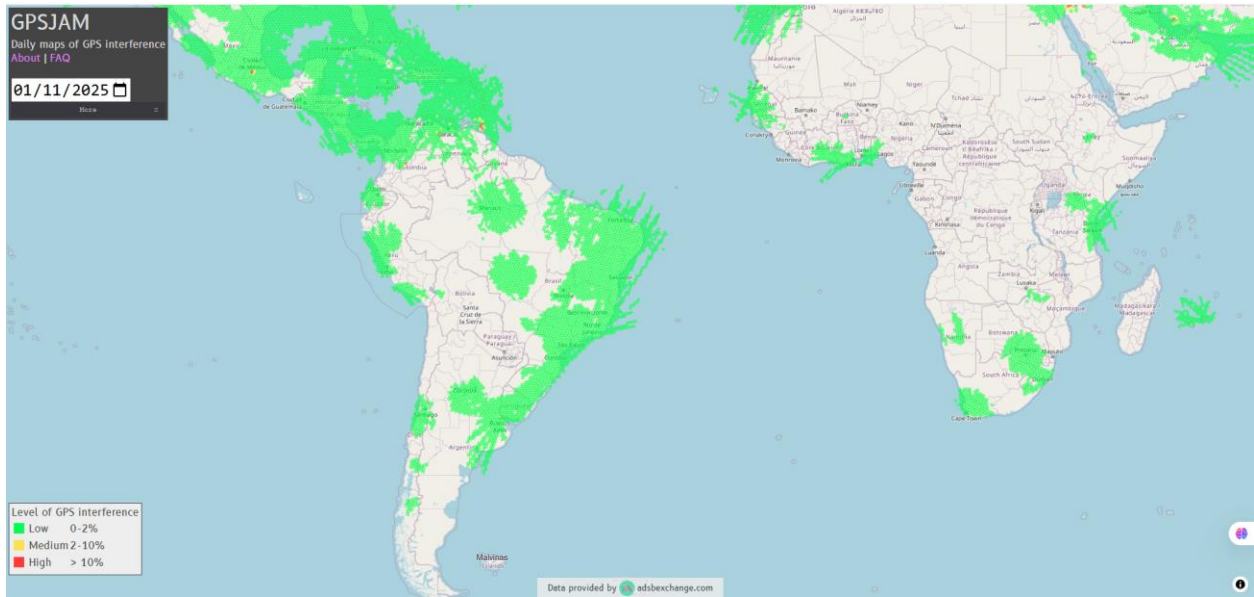


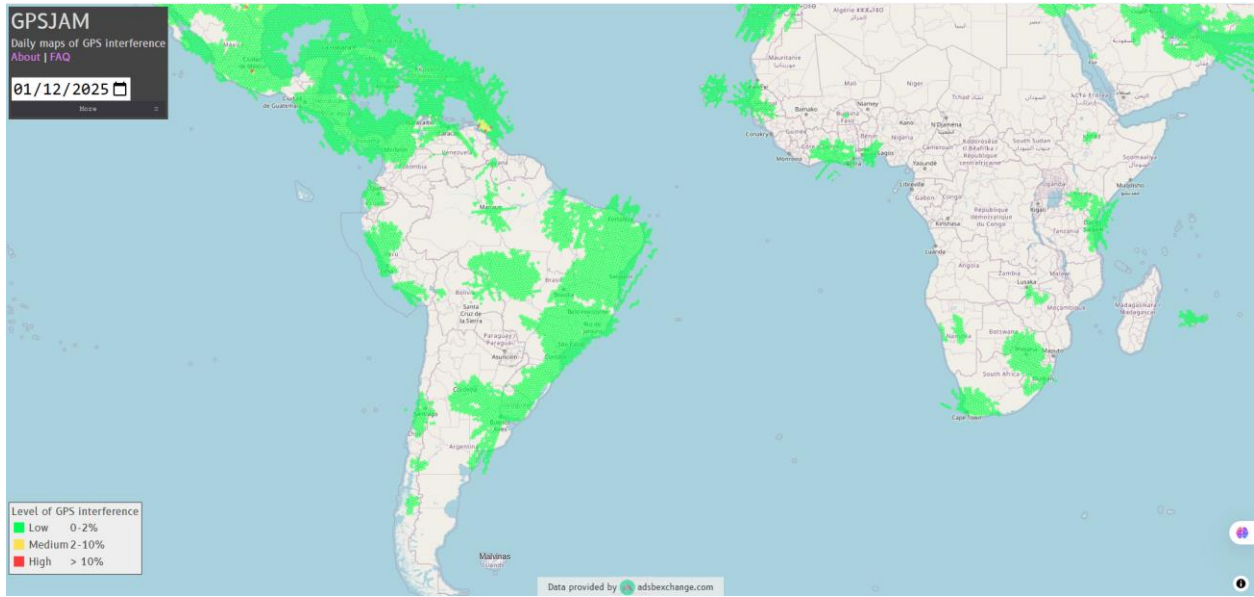




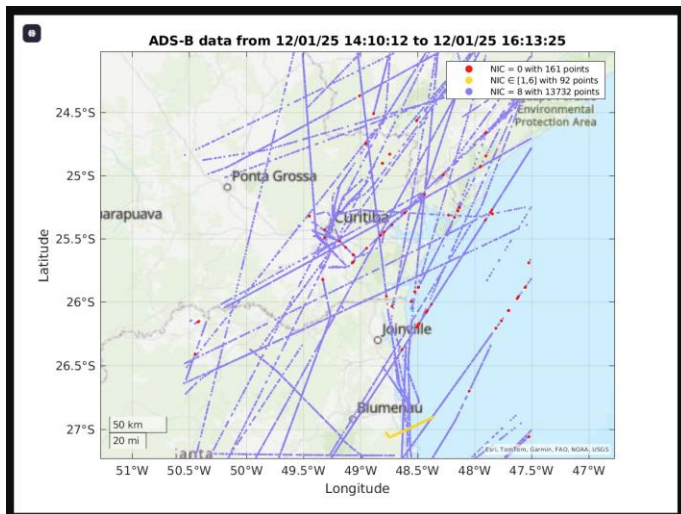
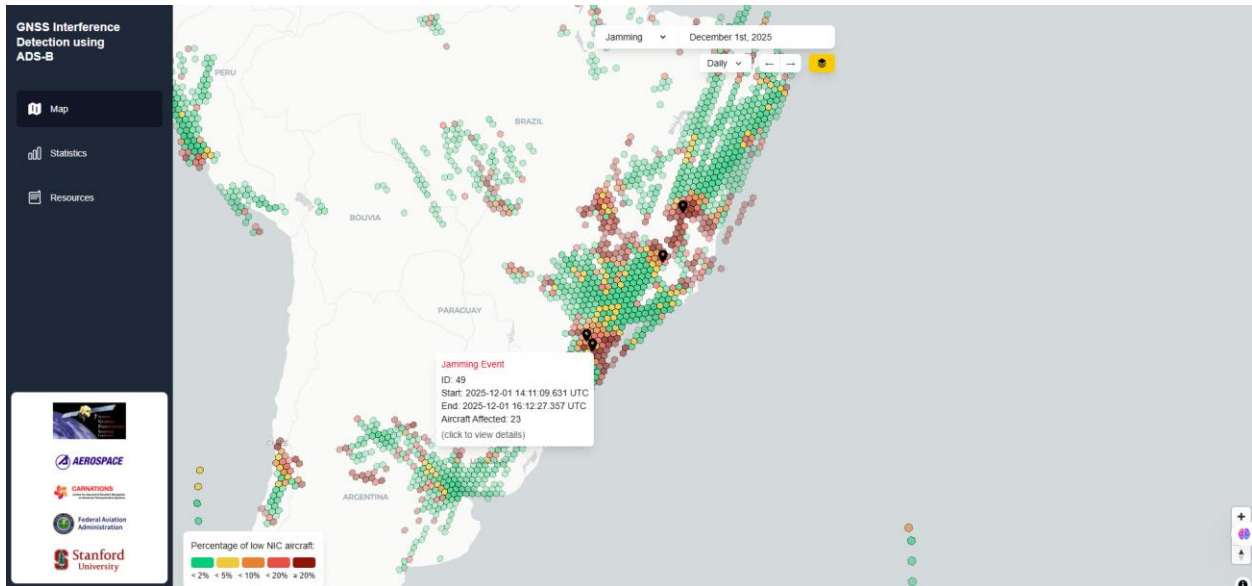








Below are screenshots of the details of Jammings observed on 01-DEC-2025, illustrating details of ID 49 (screenshot and link to video)



<https://waas-nas.stanford.edu/data/jamming/2025/12/01/events/49/trajectories.mp4>