



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

Fase Virtual (Asincrónica, en línea 13 de septiembre al 11 de octubre de 2024)

Fase Presencial (Lima, Perú, 20 al 22 de noviembre de 2024)

**Cuestión 5 del  
Orden del Día:**

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

**FLEXIBILIDAD ATN-BR Y SU PAPEL EN LA RESILIENCIA CNS/ATM: CASO DE  
USO - INUNDACIONES EN RIO GRANDE DO SUL**

(Presentada por Brasil)

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
Esta nota de estudio presenta el papel de la Red Brasileña de Tráfico Aéreo (ATN-Br) en el mantenimiento de la prestación de servicios de tráfico aéreo en las regiones afectadas por la inundación ocurrida en los meses de abril y mayo de 2024.	
<b>Acción:</b>	Como se indica 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>• Doc 9750 Global Air Navigation Plan. 2016</li><li>• The European Organisation for Civil Aviation Equipment. Voice Over Internet Protocol (VoIP) Air Traffic Management (ATM) System Operational and Technical Requirements – ED136. 2009</li><li>• The European Organisation for Civil Aviation Equipment. Interoperability Network Requirements and Performance for Voice over Internet Protocol (VoIP) Air Traffic Management (ATM) Systems (Part 1: Network Specification – Part 2: Network Design Guideline) ED-138. 2009</li></ul>

**1. Introducción**

1.1 ATN-Br (*Air Traffic Network* – Brasil) es una red definida por software (SDN – *Software Defined Network*) basada en la suite IP y dedicada exclusivamente a soportar servicios y aplicaciones de tránsito aéreo, como radiocomunicaciones (VHF) y RADAR. Esta Red está en

funcionamiento en 02 (dos) de los 05 (cinco) ACC de Brasil - ACC Recife, responsable por el control de la región Nordeste, y ACC Curitiba, responsable por las regiones Sur y Sudeste del país - y está en la fase de implementación en el corredor Río de Janeiro – São Paulo, que transporta más del 50% del tráfico aéreo brasileño.

1.2 Al tratarse de una red basada en IP, permite implementar la comunicación de voz entre centros utilizando VoIP, la migración de antiguos circuitos AFTN a AMHS y la comunicación de datos entre centros, según lo previsto en los Bloques 0, 1 y 2 del Roadmap de comunicaciones tierra-tierra del GANP.

1.3 La Red ATN-Br fue diseñada para ofrecer mayor disponibilidad, mejor uso de medios de larga distancia y flexibilidad en la operación. Para lograrlo, la Red se basa en 3 medios de larga distancia (una Red MPLS, enlaces E1 punto a punto y una red satelital), que conectan el ACC con sitios subordinados.

1.4 Inicialmente se configura el orden de prioridad de los medios, pero la decisión sobre qué enlace utilizar se basa en la calidad (retraso, jitter y pérdida de paquetes) requerida para cada aplicación. Los medios de comunicación son monitoreados constantemente y, si uno de los parámetros sufre degradación, la aplicación se cambia a otro medio. Este comportamiento es conocido como "brown-out".

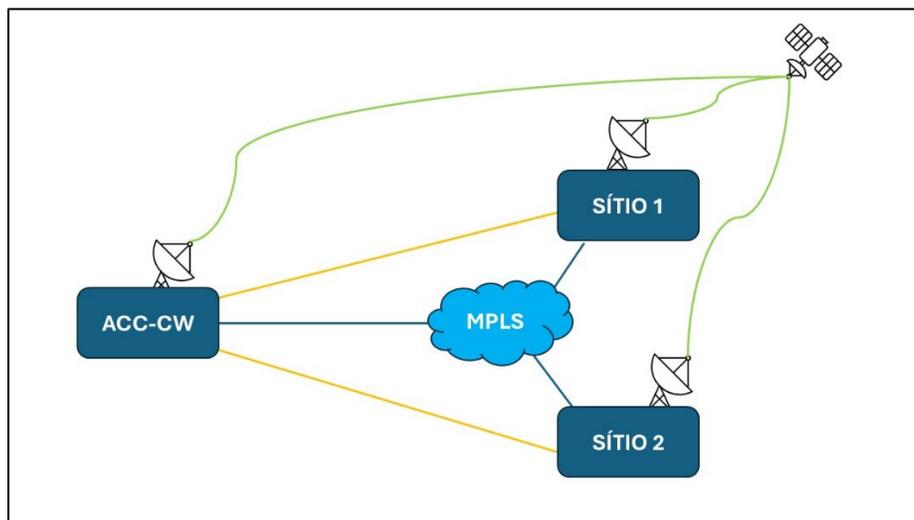


Figura 1: Diagrama de Red ATN-Br

1.5 La configuración de la red, tanto de los enlaces a utilizar como de los servicios que viajan, se realiza de forma centralizada en el Centro de Gestión Técnica del DECEA (CGTEC).

1.6 Esta NE tiene como objetivo presentar el uso de la Red ATN-Br en el mantenimiento del control del espacio aéreo en respuesta a la inundación ocurrida en Rio Grande do Sul en los meses de abril y mayo de 2024.

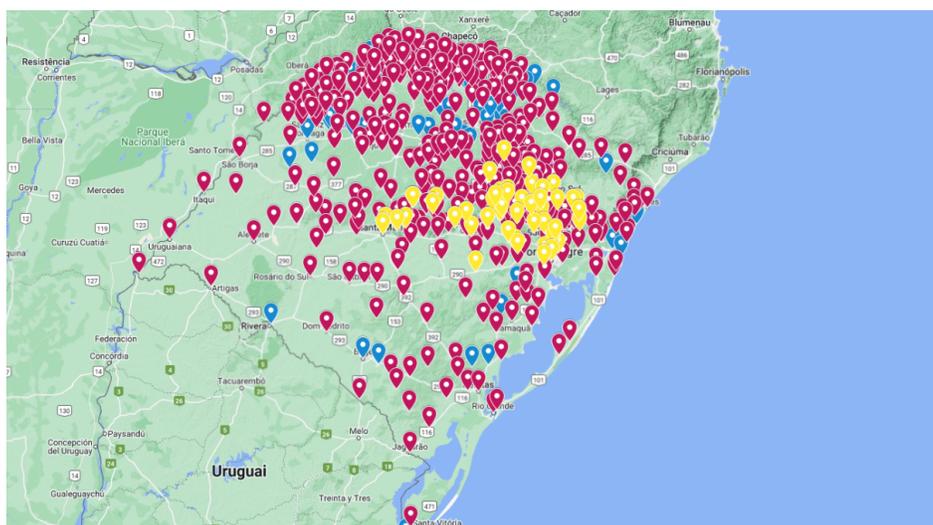
## 2. Análisis de la situación

2.1 A finales de abril de 2024 comenzaron fuertes lluvias, que duraron semanas, en el Estado

de Rio Grande do Sul, que provocaron inundaciones en gran parte del Estado. Hubo pérdida de vidas humanas y destrucción de infraestructura crítica. Varios aeropuertos de la región, incluido el de la capital Porto Alegre, quedaron completamente inundados y las instalaciones de comunicaciones y vigilancia aeronáuticas sufrieron graves daños, quedando completamente inoperativas.

2.2 Pese al cierre de aeropuertos, se registró un aumento del movimiento aéreo en la zona afectada debido a las operaciones de rescate y acciones humanitarias para abastecer de alimentos, agua, ropa y mantas a la población afectada.

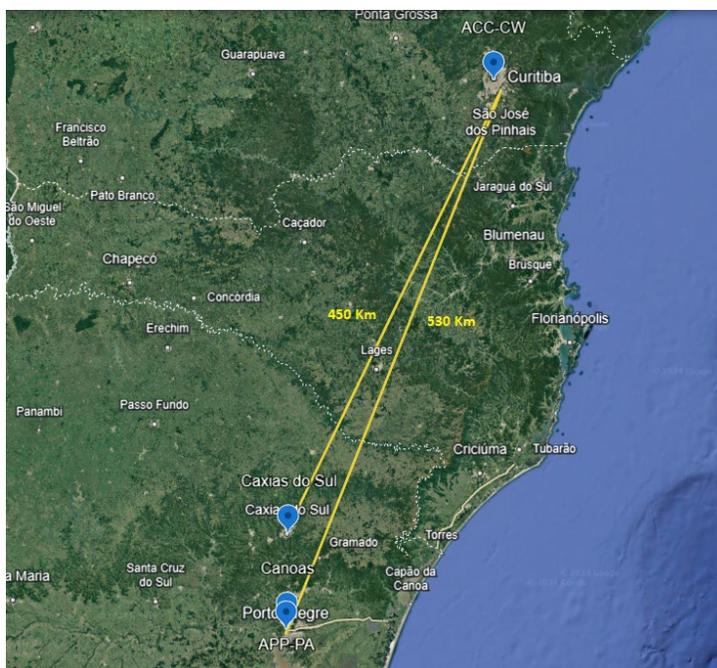
2.3 Ante este escenario, fueron necesarias acciones rápidas para mantener la prestación de servicios de control de tránsito aéreo en la región y la Red ATN-Br jugó un papel fundamental en el éxito de la misión.



**Figura 2: Ciudades afectadas por la inundación en Rio Grande do Sul (puntos rojos) y con muertes confirmadas (puntos amarillos). Disponible en: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/enchente-no-rs-mapas-interativos-mostram-locais-afetados-pela-chuva-veja/>. Consultado el 20/08/2024.**

2.4 Debido a la pérdida de la estación VHF, del RADAR y de la estación satelital APP-PA (Porto Alegre), en la primera semana se instaló una estación satelital transportable en Canoas (a 13 km de Porto Alegre), desde donde la APP-PA con 3 frecuencias APP y 1 frecuencia ATIS.

2.5 Las frecuencias en Caxias do Sul (a 130 km de la capital) fueron reconfiguradas para ACC-CW. También fue instalado en Caxias do Sul un RADAR transportable, cuyos datos fueron canalizados vía ATN-Br hacia Curitiba. Así, ACC-CW amplió su área de operación y comenzó a brindar servicios de tránsito aéreo en el lugar.



**Figura 3: Distancia desde ACC-CW hasta APP-PA y hasta Caxias do Sul**

2.6 Después de confirmar la estabilidad del servicio, los servicios de APP-PA se migraron desde Canoas y, en la siguiente 1 hora, comenzaron a ser operados desde la APP remota creada dentro de ACC-CW.

### 3. Conclusión

3.1 La Red ATN-Br demostró su capacidad para atender las demandas de comunicaciones aeronáuticas de manera rápida y segura, incluso ante situaciones de calamidad. El sistema de configuración centralizado y la flexibilidad de la Red permitieron la reconfiguración inmediata de las frecuencias de control y ATIS y datos RADAR de Porto Alegre y Caxias do Sul al ACC-CW, posibilitando el apoyo al rescate aéreo y la provisión de artículos de primera necesidad para la población afectada por la inundación.

### 4. Acciones sugeridas

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de la información proporcionada en esta Nota de Trabajo; y
- b) Evaluar la posibilidad de establecer una Red Definida por Software en la Región CAR/SAM para cumplir con los requisitos de planificación y seguridad establecidos por la OACI.