



Serving a world in motion  
[navcanada.ca](http://navcanada.ca)

## Reunión NAM/CAR/SAM de Implementación y reglamentación ADS-B

---

26 al 30 de noviembre de 2018

Ciudad de México

INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA  
VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA  
– RADIODIFUSIÓN BASADA EN EL  
ESPACIO AL SISTEMA CANADIENSE DE  
NAVEGACIÓN AÉREA

Noel Dwyer  
Manager, International Coordination  
NAV CANADA

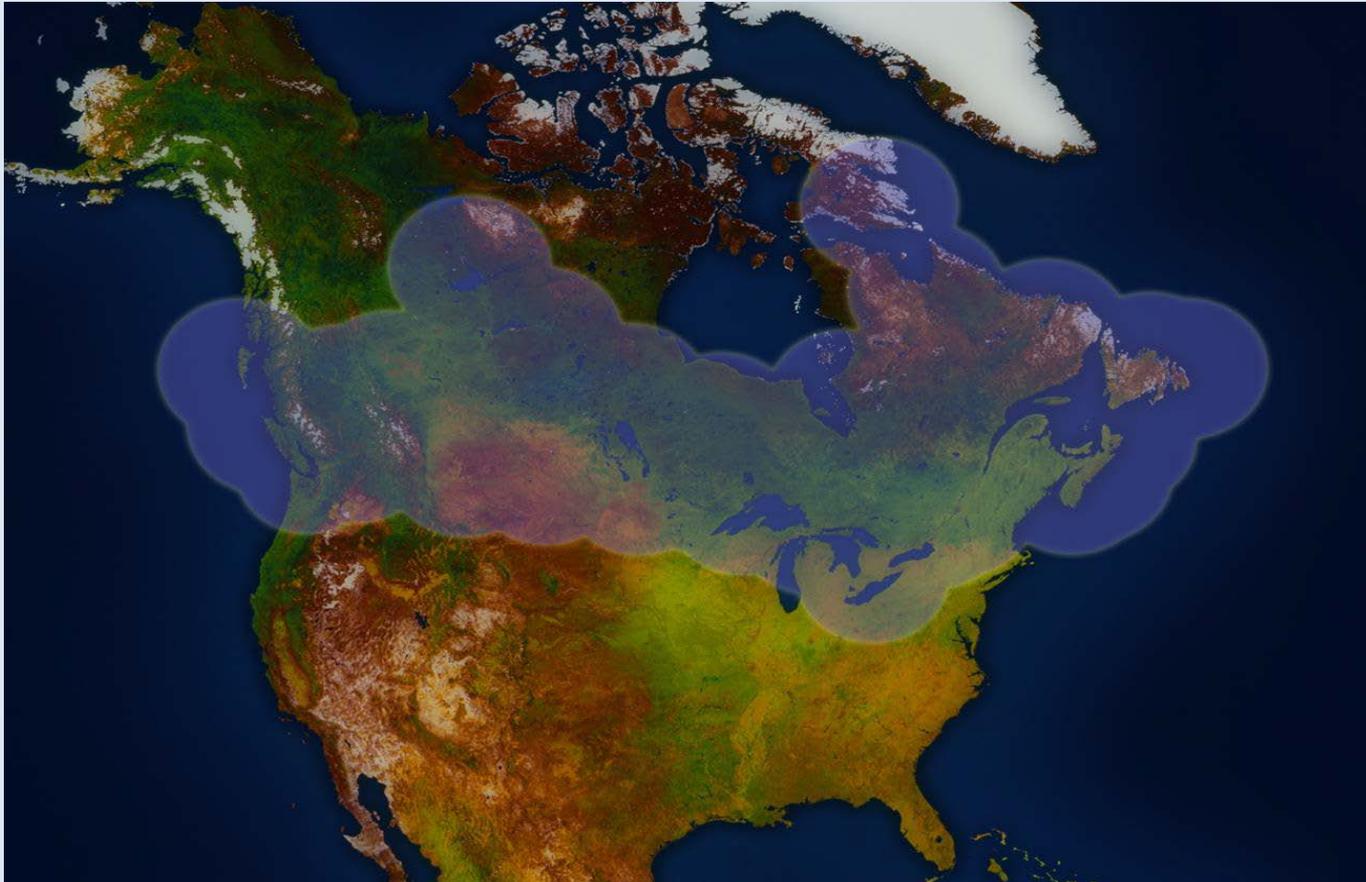


# ESQUEMA

- › ADS-B en Canadá
  - Concepto original – Área de la Bahía Hudson
  - Coordinación y aprobación – Transport Canada
  - Participación del explotador – mejor equipados = mejor servicios
  - Incrementando el área de servicio – Labrador y Groenlandia meridional
- › Expansión mediante ADS-B basada en el espacio
  - OACI Global → NAT Regional → Espacio aéreo de Canadá
  - SB ADSB = ADSB = Vigilancia ATS
    - › Panel de separación y seguridad operacional del espacio aéreo de la OACI
  - Pruebas operacionales
    - › Región de información de vuelo de Edmonton
      - Febrero de 2019
    - › Región NAT – Área oceánica de control Gander
      - Marzo de 2019

# ADS-B EN CANADÁ

Área de cobertura NAV CANADA SSR– 2004  
Limitaciones geográficas significativas



# ADS-B EN CANADÁ

## Propuesta para la Bahía Hudson 2008/9

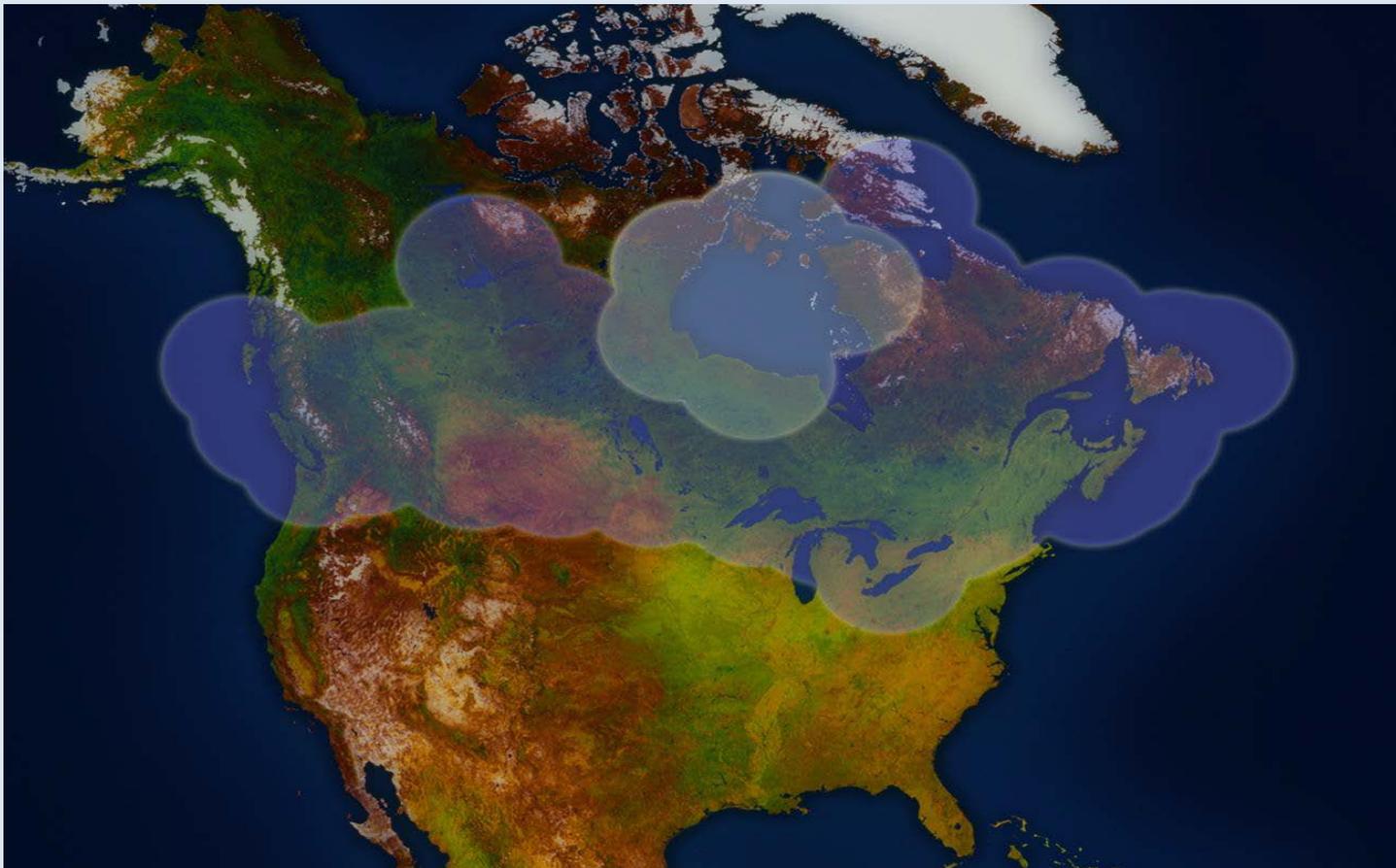
### Aprobación Regulatoria

- › Reglamentos de Aviación de Canadá (CARs)- reglas que gobiernan la aviación civil en Canadá.
  - CARs Parte VIII (Servicios de navegación aérea) gobierna la aplicación de las normas y procedimientos del control de tránsito aéreo.
  - NAV CANADA, como proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) para Canadá, requiere aprobación específica del regulador del Estado (Transport Canada) para implementar servicios no sancionados en los CARs
- › Solicitud - Utilizar ADS-B como vigilancia ATS para 5 MN de separación
  - ADS-B debe cumplir con el RTCA DO 303 “Documento de desempeño de la seguridad operacional y requerimientos de interoperabilidad para la aplicación de la ADS-B en un espacio aéreo sin radar”.
  - Asegurar un sistema completo de seguridad operacional, incluyendo monitoreo, revisión y actualización de cualquier método operacional del ADS-B de acuerdo con la Circular 311 de la OACI (\*ahora 326\*) *Evaluación de la vigilancia ADS-B y la vigilancia por multilateración en apoyo de los servicios de tránsito aéreo y directrices de implantación*

# ADS-B EN CANADÁ

Bahía Hudson 2009 - 850,000 kms cuadrados

CARs Excepción (#12482046)



# ADS-B EN CANADÁ

## Incrementando la participación del explotador

Circular de Información Aeronáutica 21/09

- › La elegibilidad del explotador para recibir servicios de separación basados en ADS-B era inicialmente otorgada mediante el registro de la dirección única del transpondedor de 24 bits de cada aeronave con NAV CANADA y el cumplimiento de especificaciones operacionales concretas.
- › Sobre la base de la consulta con los usuarios, se llegó al acuerdo de que el aumento de la capacidad de la flota permitirá la capacidad máxima del espacio aéreo debido a la disponibilidad de los estándares de separación más pequeños entre todas las aeronaves.
- › Mayo de 2009 - NAV CANADA inició el tratamiento prioritario de las aeronaves elegibles para ADS-B.
  - Asignación de vuelo planeado en ruta;
  - Asignación de vuelo planeado en altitud de crucero;
  - Asignación de vuelo planeado con número Mach; y
  - Aprobación de solicitudes de redireccionamiento dinámico en ruta

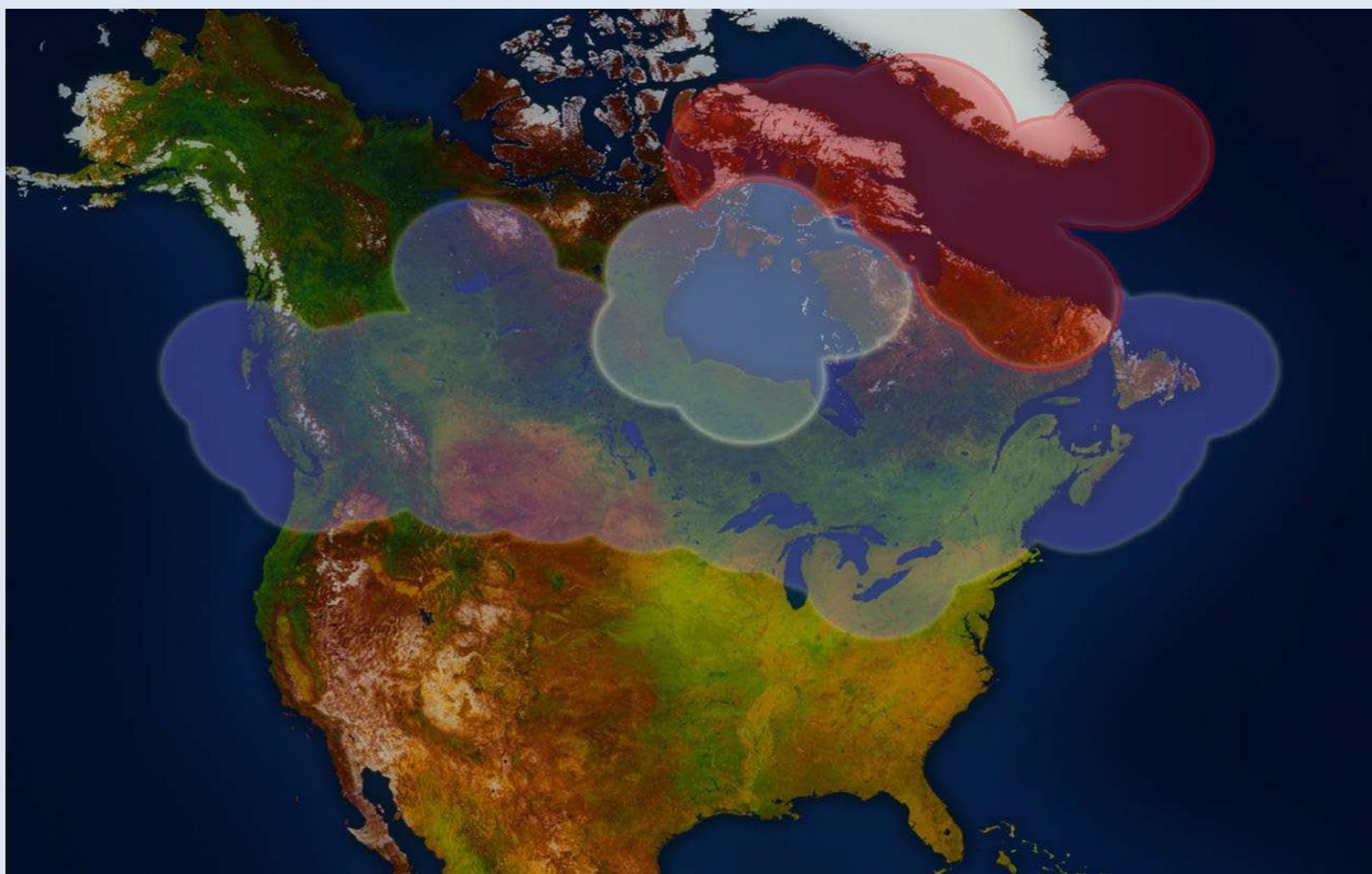
# ADS-B EN CANADÁ

## Solicitud de Expansión

- › Transport Canada aprobó uso expandido del ADS-B en otras áreas basado en el cumplimiento continuo de las condiciones de exención de las CARs.
- › Más satisfacción de los siguientes componentes de evaluación de seguridad para cada nueva instalación de ADSB:
  - Identificación de riesgos y evaluación de riesgos
  - Mitigaciones
  - Planes de prueba del sistema
  - Plan de implementación ATS, y
  - Planes de capacitación
- › Noviembre de 2010: Seis estaciones terrestres en el noroeste - 1,980,000 kms cuadrados de vigilancia ADS-B
- › Marzo de 2012: cuatro estaciones terrestres en Groenlandia - 1,320,000 kms cuadrados de vigilancia ADS-B sobre el Atlántico Norte

# ADS-B EN CANADÁ

15 ADS-B estaciones terrestres – más de 4,000,000 Kms cuadrados



# ADS-B EN CANADÁ

Incremento en los niveles de equipamiento = incremento del servicio

- › A medida que aumentaron los niveles de equipamiento y el monitoreo del sistema demostró la confiabilidad del rendimiento, NAV CANADA pudo eliminar los requisitos para el registro y el logro de la especificación de operaciones.
- › Niveles actuales en equipamiento de las aeronaves por encima de FL290 en el Espacio Aéreo Nacional de Canadá y las áreas oceánicas de control están por arriba del 90%

# ADS-B EN CANADÁ

## Mandato ADS-B Propuesto – Canadá

### › Fase 1

- La fecha de implementación es enero 1 de 2021, y está asignado al espacio aéreo Clase A, que consiste en Áreas de Control Sur, Norte y Ártico a partir de 18,000', FL230 y FL270 respectivamente, y el espacio aéreo Clase E arriba de FL600.

### › Fase 2

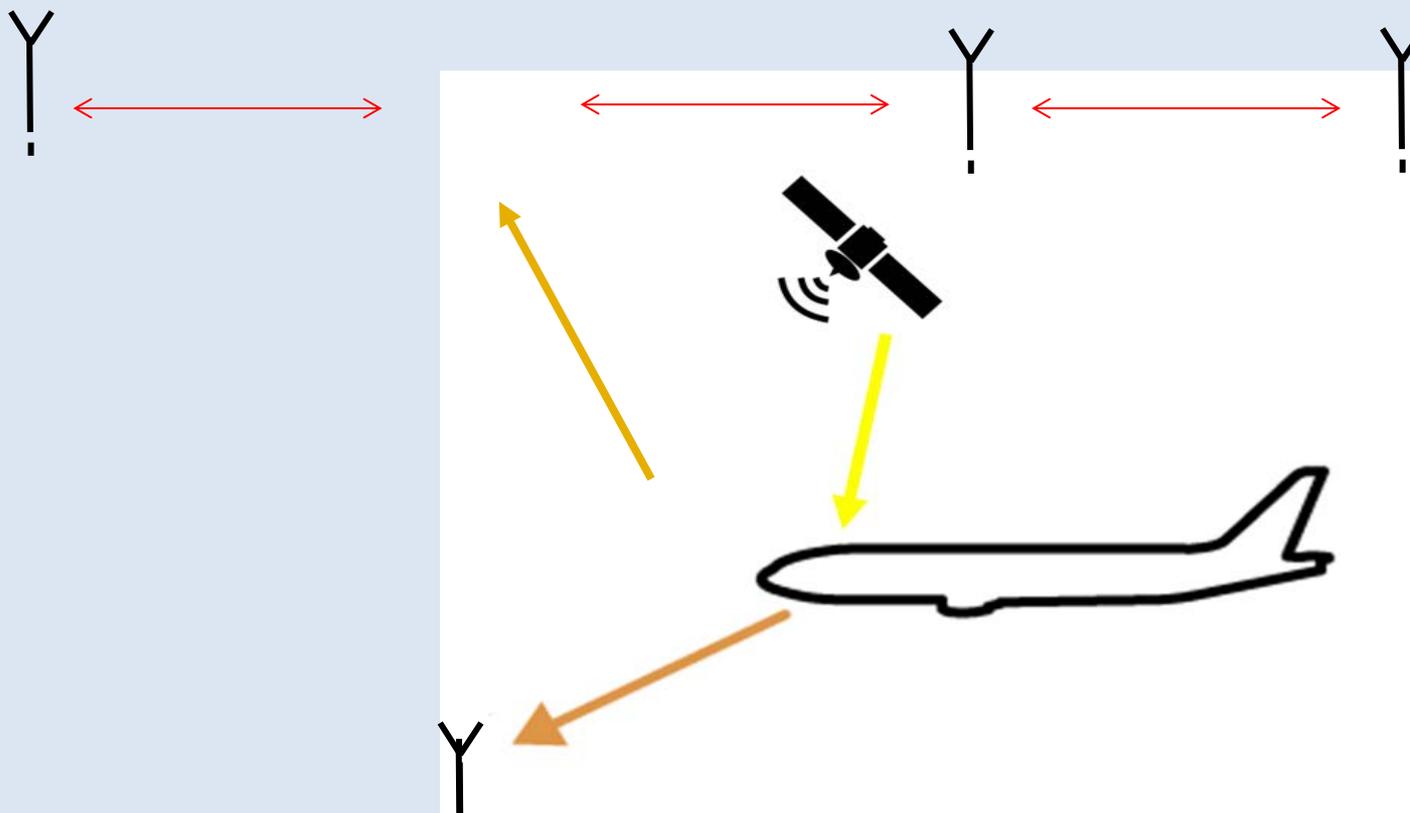
- La fecha de implementación es enero 1 de 2022, y está asignado al espacio aéreo Clase B, que incluye el espacio aéreo controlado de bajo nivel por encima de 12,500' de ASL a por debajo de 18,000' de ASL.
- › Los estándares de desempeño de la aviónica ADS-B Out requeridos para el inicio de la Fase 1 y 2 son DO 260, 260A, o 260B o equivalente.
- › A partir de enero 1 de 2024, implementar el estándar mínimo aviónico RTCA/DO-260B (equivalente al EUROCAE/ED-102A).

# ADS-B EN CANADÁ

## Plataforma basada en el espacio = Nuevas oportunidades

- › Información del desempeño hecha posible por la constelación operacional de Aireon
  - Confirmó la capacidad de un sistema ADS-B operado mediante una plataforma satelital para caer en los parámetros de un sistema de vigilancia ATS
- › NAV CANADA y Transport Canada han mantenido un diálogo abierto sobre ADS-B basado en el espacio
  - Compartir los resultados de las pruebas preliminares, el progreso del desarrollo del sistema en tierra y los planes de implementación para las FIR de Edmonton y Gander
- › Noviembre 22, 2017 - Transport Canada proporcionó una notificación escrita a NAV CANADA mencionando que las condiciones de aprobación para los servicios ADS-B se considera incluyen los proporcionados a través de receptores terrestres o espaciales para los fines de aplicar los estándares de vigilancia ATS.
  - Esbozó claramente la posición de Canadá de que los servicios de ADS-B, incluida la separación, deben evaluarse y aplicarse de manera uniforme, independientemente de la plataforma del receptor, lo que permite la separación de vigilancia ATS de 5 millas con SB ADS-B para ser utilizada en áreas del norte de Canadá que sólo reciben servicio de comunicaciones VHF.

LOS DATOS DE RENDIMIENTO DE LA CONSTELACIÓN DE AIREON CONFIRMARON LA CAPACIDAD DE UN SISTEMA ADS-B OPERADO A TRAVÉS DE UNA PLATAFORMA SATELITAL PARA OPERAR COMO UN SISTEMA DE VIGILANCIA ATS.



ADS-B Basado en el espacio es lo mismo que ADS-B

# ADS-B EN CANADÁ

## FIR Edmonton

### 4 Fases principales

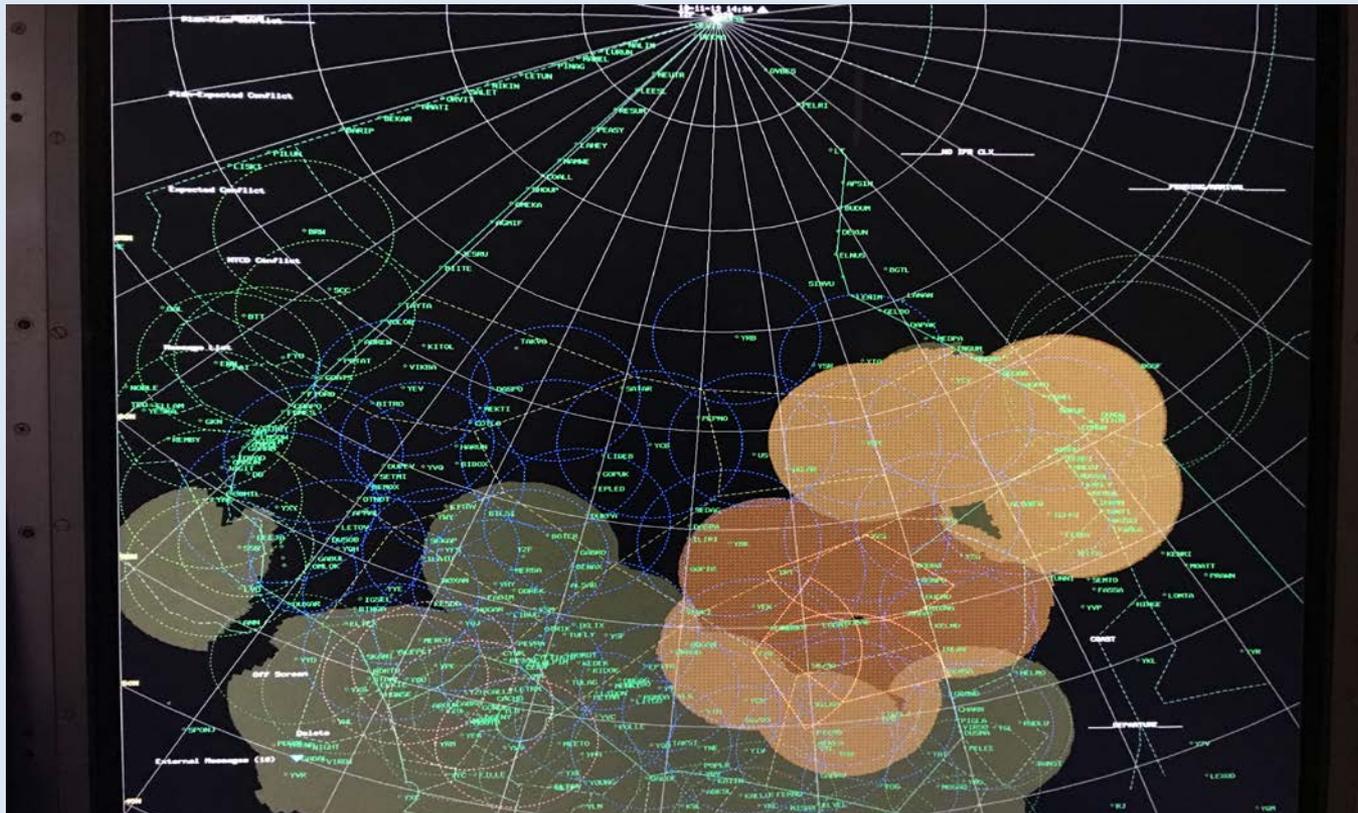
- 1 – Confirmando la preparación – Mayo – Julio de 2018
  - › Utilización de nuevas funciones CAATS con el espacio aéreo existente
- 2 – Aplicación de vigilancia ATS de 5 MN – Febrero de 2019 - 1 hora
  - › Utilización de señal SB ADSB para aumentar ADS- B terrestre
  - › Utilización solamente dentro de espacio aéreo de vigilancia ADS-B
- 3 – Expansión de la vigilancia ATS a 5 MN ATS – Abril de 2019 – 1 día
  - › Utilizando señal SB ADS-B
  - › Expansión a todo es espacio aéreo VHF DCPC
- 4 – Aplicación del SB ADSB procesal - Mayo – Sept – 2019 – 1.25 días
  - › Nuevas normas procesales para comunicación utilizando CPDLC

# ADS-B EN CANADÁ

## FIR Edmonton Fase 3

Expansión de la vigilancia ATS a 5 MN

No es una prueba operacional (SB ADS-B = ADS-B = Vigilancia ATS)



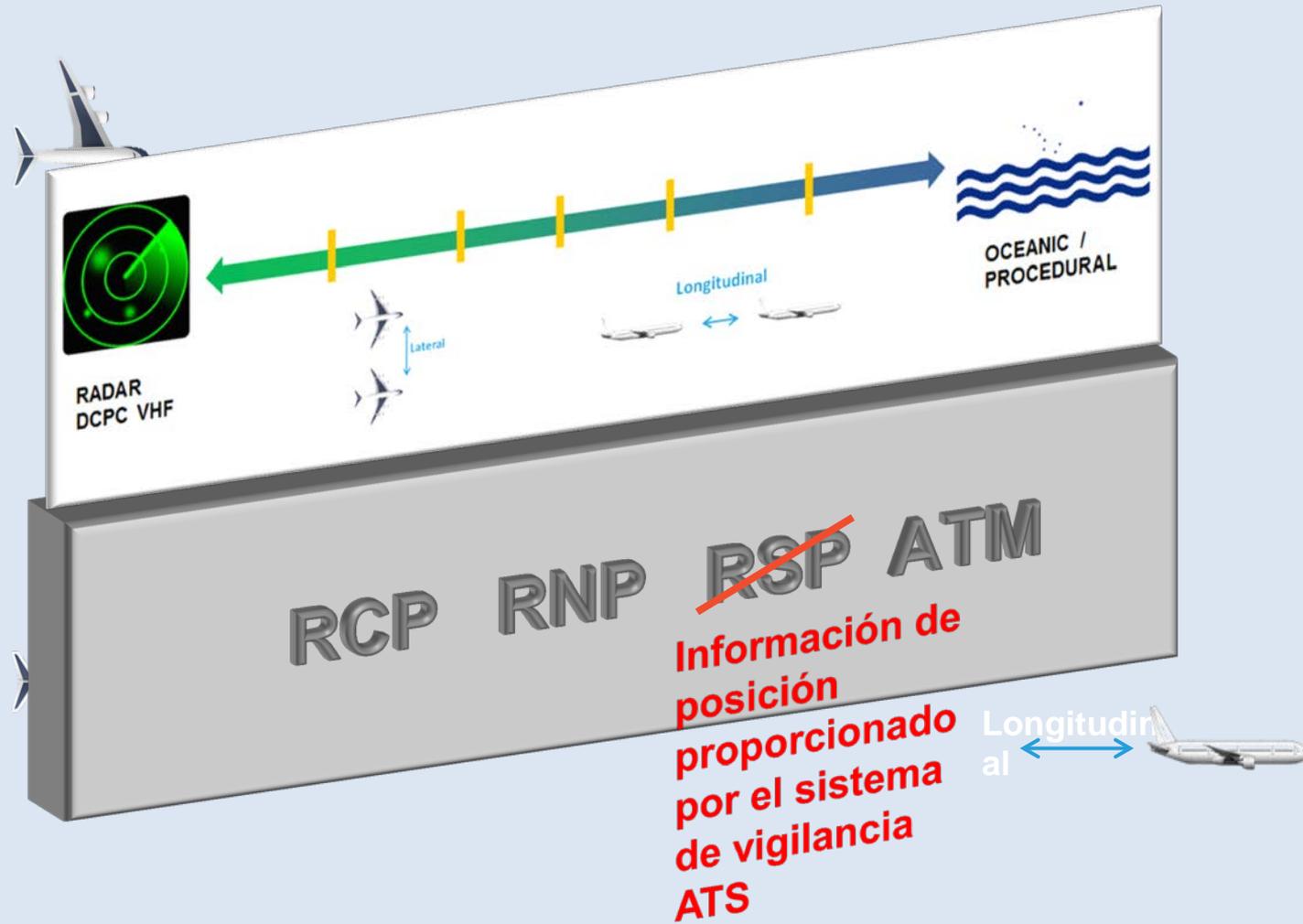
# OACI - SB ADS-B

## Panel de Seguridad del Espacio Aéreo y Separación

- › Doceava conferencia de navegación aérea (AN-Conf/12) en Montreal, Canadá
- › Recomendación 1/9 fue respaldada para apoyar la inclusión en el Plan Global de Navegación Aérea del desarrollo y adopción del SB ADS-B como un facilitador de vigilancia y para el desarrollo de Normas y Métodos recomendados de apoyo así como de material de orientación.
- › Subsecuentemente, el Panel de Seguridad del Espacio Aéreo y Separación (SASP) comenzó la discusión sobre el desarrollo de tecnología y sistemas basados en el espacio y el posible uso de estos en el apoyo de una nueva separación mínima.
- › SASP terminó la aplicación para la separación mínima longitudinal y lateral recomendada en mayo de 2018.

## Estándares de separación llenando las brechas entre Vigilancia y Separaciones Procesales







› **NAVEGACIÓN** : *RNP 4 a RNP 2*

› **COMUNICACIÓN** : *RCP 240*

› **VIGILANCIA**: *Un sistema de vigilancia ATS*

› Alertas de desviación lateral utilizando monitoreo de conformidad

› Espacio aéreo óptimo (tasa de desviación o ocupación)

No menos de 19  
MN



# Separación longitudinal

NAV CANADA



- › **NAVEGACIÓN** : *RNP 4 o RNP 2*
  - › **COMUNICACIÓN** : *RCP 240*
  - › **VIGILANCIA** : *Sistema de vigilancia ATS*
  - › Pistas iguales o que intersecan menos de 90 grados
  - › Pistas iguales o que intersecan menos de 45 grados
-



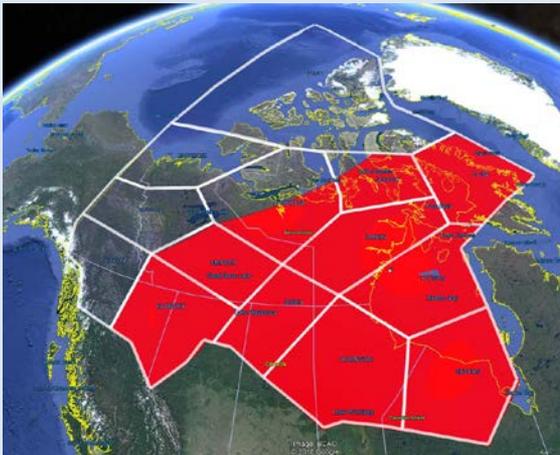
- › **NAVEGACIÓN** : *RNP 4 o RNP 2*
- › **COMUNICACIÓN** : *RCP 240*
- › **VIGILANCIA** : *Sistema de vigilancia ATS*
- › Los informes de posición de vigilancia confirman que han pasado

# ADS-B EN CANADÁ

- › Aprobación separada requerida
  - Interés público
    - › El tráfico aéreo está compuesto principalmente por aerolíneas internacionales que operan entre América del Norte y Europa. El creciente flujo de tráfico opera desde los aeropuertos del este de los Estados Unidos y el centro de Canadá hasta el Lejano Oriente a través de las rutas polares.
  - Beneficio socio-económico y operacional
    - › Mejores rutas directas, más cercanas a los perfiles preferidos y una mayor capacidad para responder a las solicitudes de cambios de altitud.
  - Beneficio ambiental
    - › Reducción de costos de combustible de las aerolíneas en aproximadamente C\$ 9 millones al año, dando como resultado una reducción de 25,000 toneladas métricas de CO2 por año a través de rutas y altitudes más eficientes.
  - Seguridad operacional de la aviación
    - › ADS-B ha sido una tecnología probada por aproximadamente diez años durante los cuales NAV CANADA ha mantenido una exención a los CAR para usar dicha tecnología con fines de vigilancia.

## ADS-B EN CANADÁ FASE EDMONTON 2, 3, 4

Fase 2 – Espacio aéreo de vigilancia existente



Fase 3 – Espacio aéreo DCPC remanente



Fase 4 – Espacio Aéreo Polar (Prueba Operacional Trial)



ADS-B BASADO EN EL ESPACIO  
REGIÓN ICAO NAT  
Desarrollo del concepto – NAT SPG  
2014

- › **NAT SPG Conclusión 50/07 - Iniciativa ADS-B basada en el espacio**
- › Que:
- › a) el NAT SPG admite el uso ampliado de la vigilancia de los Servicios de Tránsito Aéreo (ATS) en la Región NAT de la OACI;
- › b) el Grupo de Gestión de Implementación NAT (NAT IMG):
  - i) revisar y proporcionar aportes, según corresponda, CONOPS de Vigilancia dependiente automática - radiodifusión(ADS-B);
  - ii) identificar todas las actividades que apoyan la implementación de los servicios de vigilancia ATS, incluidos los requisitos de comunicación asociados y las pruebas operativas en la Región NAT de la OACI utilizando ADS-B basada en el espacio; y
  - iii) proponer enmiendas a procedimientos y documentación;
- › c) el Grupo de vigilancia de la seguridad operacional NAT (NAT SOG) revisa las actualizaciones sobre la conducta y los resultados de las actividades de gestión de la seguridad operacional que respaldan la implementación de los servicios de vigilancia ATS en la Región NAT de la OACI utilizando ADS-B basada en el espacio;;
- › d) el Grupo Económico y Financiero NAT (NAT EFG) revisa las evaluaciones económicas relacionadas con la implementación de los servicios de vigilancia ATS utilizando ADS-B en el espacio aéreo NAT;
- › e) El informe de NAT IMG, NAT SOG y NAT EFG avanza a NAT SPG / 51.

# CONCLUSIÓN NAT SPG 54/9

Ensayo operacional de vigilancia avanzada Separación procesal mejorada (ASEPS) utilizando Vigilancia dependiente automática - radiodifusión basada en el espacio (SB ADS-B)

- › a) el Plan de Implementación y la Lista de Tareas para un ASEPS de prueba operacional utilizando SB ADS-B deben ser aprobados por las reuniones NAT IMG / 53 y NATSOG / 19, siempre que NAT IMG y NAT SOG hayan determinado que todos los requisitos previos de la Conclusión 53 / 5 NAT SPG han sido satisfechos; y
- › b) sujeta a la aprobación de NAT IMG y NAT SOG, la prueba operativa debe planificarse para:
  - i) comenzar el 28 de marzo de 2019 siempre que se hayan cumplido todos los requisitos previos de la Conclusión 53/5 NAT SPG; y
  - ii) continuar hasta el 5 de noviembre de 2020, o la fecha de entrada en vigencia, de las disposiciones de ASEPS en los Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444).

SB ADS-B dentro de la infraestructura de comunicaciones NAT existente tiene el potencial de permitir un beneficio de seguridad significativo.

ICAO NORTH ATLANTIC REGION (CY 2016)		Un-cleared		Vertical Collision Risk (x 10 <sup>-9</sup> fapfh)		
SCENARIO	# Vertical Deviations	Duration (mins)	Flight Levels Crossed	Without SLOP	With SLOP	
No ATS Surveillance (ADS-C only)		47	269	50	56.8	12.6
SB ADS-B	SFL-CFL only	26	244	25	49.9	11.0
	% Reduction from No ATS Surveillance	-45%	-9%	-50%	-12%	-13%
	SFL-CFL & Limited Duration	26	38	25	9.9	2.3
	% Reduction from No ATS Surveillance	-45%	-86%	-50%	-83%	-82%

## Estándares de separación llenando las brechas entre Vigilancia y Separaciones Procesales



RADAR  
DCPC VHF



OCEANIC /  
PROCEDURAL





Serving a world in motion  
[navcanada.ca](http://navcanada.ca)

¿PREGUNTAS?

