



Navigation

POSIBLES PREOCUPACIONES DE SEGURIDAD

Surveillance

DEBIDO A LA INTERFERENCIA DE 5G A

RADIOALTÍMETROS AERONÁUTICOS

Spectrum

Loftur Jónasson

Jefe CNS y Espectro (CNSS)

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

Taller NAM/CAR/SAM

Sobre la Postura de la OACI

En la CMR-23 UIT 2021-10-20

Comunicación a los Estados Emitida en marzo de este año

International
Civil Aviation
Organization

Organisation
de l'aviation civile
internationale

Organización
de Aviación Civil
Internacional

Международная
организация
гражданской
авиации

منظمة الطيران
المدني الدولي

国际民用
航空组织

Tel.: +1 514-954-8219 ext. 7130

25 March 2021

Ref.: SP 74/1-21/22

Subject: Potential safety concerns regarding
interference to radio altimeters

Action required: As indicated in paragraph 5

Sir/Madam,

1. I have the honour to bring your attention to an ongoing initiative by the International Civil Aviation Organization (ICAO) to ensure continued public and aviation safety.
2. During recent meetings of ICAO experts, concerns about interference to radio altimeters on-board aircraft have been raised. A number of administrations are currently considering or have already begun deploying new cellular broadband technologies (such as 5G) in the frequency bands close to the radio altimeter's frequencies of operation (4.2-4.4 GHz), a critical aviation safety system. The international aviation industry has noted with concern that these broadband technologies may cause harmful interference to radio altimeters.
3. The radio altimeter¹ is a mandated critical aircraft safety system used to determine an aircraft's height above terrain. Its information is essential to enable several safety related flight operations and navigation functions on all commercial aircraft as well as a wide range of other civil aircraft. Such functions and systems include terrain awareness, aircraft collision avoidance, wind shear detection, flight controls, and functions to automatically land an aircraft. If not properly mitigated², harmful interference to the function of the radio altimeter during any phase of flight may pose a serious safety risk to passengers, crew and people on the ground.
4. ICAO has received studies from several States and organizations regarding the interference potential to radio altimeters³. These studies generally conclude that some radio altimeters will be impacted

¹ In some aviation publications it is also known as the radar altimeter or Low Range Radar Altimeter.

² General guidance on Interference Protection Considerations can be found in Chapter 9 of the *Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation – ICAO spectrum strategy, policy statements and related information* (Doc 9718, Volume I)

³ Report by RTCA – https://www.icao.int/safety/FSMP/MeetingDocs/FSMP%20WG11/IP/FSMP-WG11-IP07_RTCA_Report.docx



ICAO

UNITING AVIATION

Planteamiento del problema por IATA e IFALPA



Problem statement - 5G interference with radio (radar) altimeter frequency band

Reference

Problem statement and industry response to the ICAO FLTOPSP/7 information paper IP03 "5G frequency interference" and agenda item 5.4 "5G interference"

Introduction

Radio (radar) altimeters (RA), operating at 4.2-4.4 GHz, are the only sensors onboard a civil aircraft which provide a direct measurement of the clearance height of the aircraft over the terrain or other obstacles (i.e. the Above Ground Level - AGL - information).

The RA systems' input is required and used by many aircraft systems when AGL is below 2500 ft. Any failures or interruptions of these sensors can therefore lead to incidents with catastrophic outcome, potentially resulting in multiple fatalities. The radar altimeters also play a crucial role in providing situational awareness to the flight crew. The measurements from the radar altimeters are also used by Automatic Flight Guidance and Control Systems (AFGCS) during instrument approaches, and to control the display of information from other systems, such as Predictive Wind Shear (PWS), the Engine-Indicating and Crew-Alerting System (EICAS), and Electronic Centralized Aircraft Monitoring (ECAM) systems, to the flight crew.

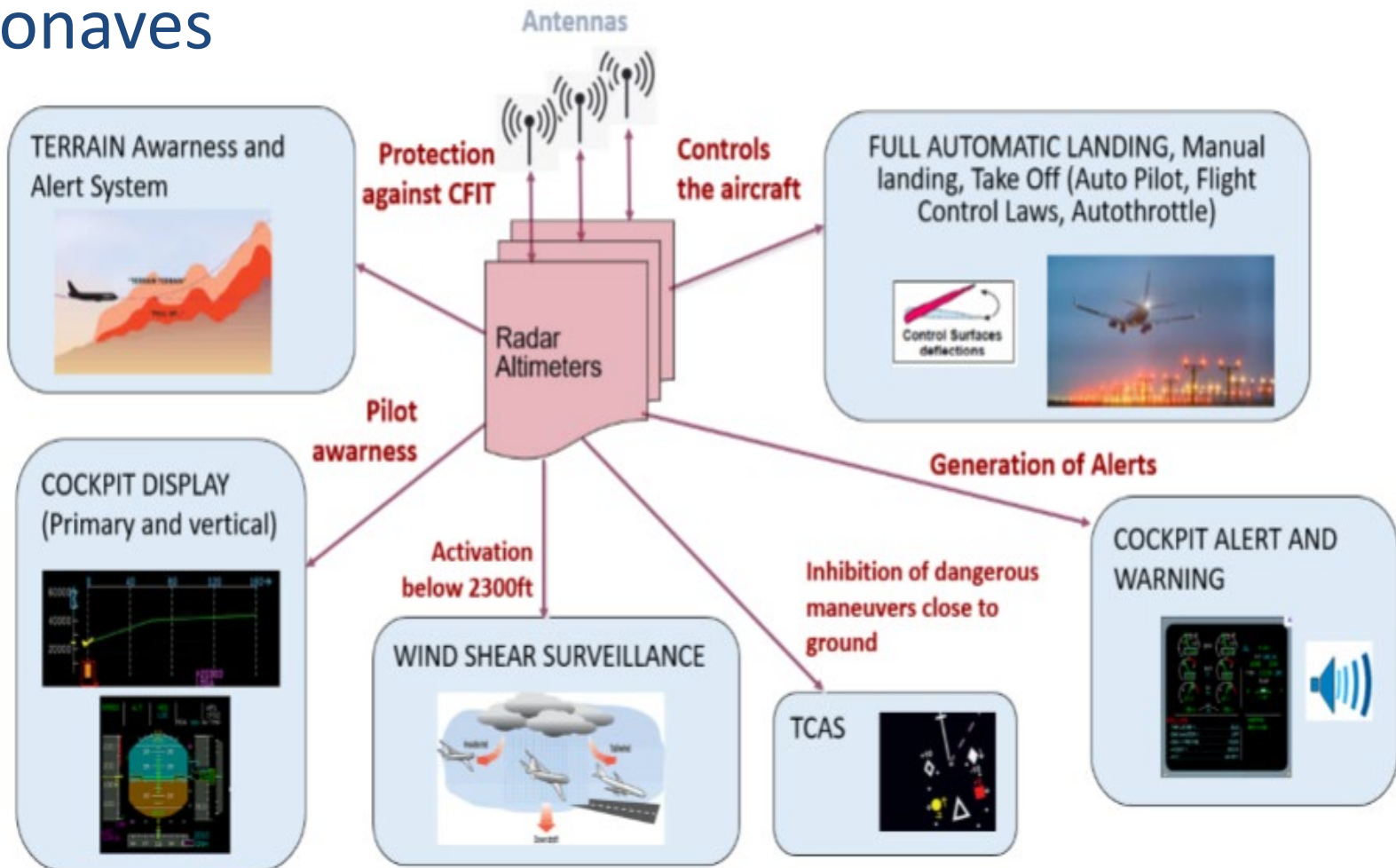
There is a major risk that 5G telecommunications systems in the adjacent frequency bands to radio altimeters, including 3.7–3.98 GHz, will cause harmful interference to radio altimeters on all types of civil aircraft—including commercial transport airplanes; business, regional, and general aviation airplanes; and both transport and general aviation helicopters. If there is no proper mitigation, this risk has the potential for broad impacts to aviation operations in the United States as well as in other regions where the 5G network is being implemented close to the 4.2-4.4 GHz frequency band.

An example listed further below shows, that the identified risk has materialized during certain airline operations impacted by similar interference.

List of potential equipment failures

Interference to RA operations can affect:

Funciones fundamentales de los radioaltímetros de aeronaves



Algo de historia: El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT en 1947

Bandas adyacentes a la banda de Radio Altimetro ya asignadas al servicio Móvil.
Sin embargo, en la práctica, hasta hace poco, con la llegada de los enlaces por satélite y muy recientemente estas bandas se utilizaban principalmente para el enlace descendente por satélite.

2 700–2 900 (200)	Aero- nautical radio- navigation <small>108)</small>			
2 900–3 300 (400)	Radio- navigation <small>109) 110)</small>			
3 300–3 900 (600)		3 300–3 900 (600) a) Fixed b) Mobile c) Radio- navigation	3 300–3 500 (200) Amateur	3 300–3 900 (600) a) Amateur b) Fixed c) Mobile d) Radio- navigation
			3 500–3 900 (400) a) Fixed b) Mobile	
3 900–4 200 (300)	a) Fixed b) Mobile			
4 200–4 400 (200)	Aero- nautical radio- navigation <small>111)</small>			
4 400–5 000 (600)	a) Fixed b) Mobile			
5 000–5 250 (250)	Aero- nautical radio- navigation			

Presente:

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT como resultado de la última CMR (rev. 2020)

Allocation to services		
Region 1	Region 2	Region 3
3 600-4 200 FIXED FIXED-SATELLITE (space-to-Earth) Mobile	3 600-3 700 FIXED FIXED-SATELLITE (space-to-Earth) MOBILE except aeronautical mobile 5.434 Radiolocation 5.433	3 600-3 700 FIXED FIXED-SATELLITE (space-to-Earth) MOBILE except aeronautical mobile Radiolocation 5.435
	3 700-4 200 FIXED FIXED-SATELLITE (space-to-Earth) MOBILE except aeronautical mobile	
4 200-4 400	AERONAUTICAL MOBILE (R) 5.436 AERONAUTICAL RADIONAVIGATION 5.438 5.437 5.439 5.440	
4 400-4 500	FIXED MOBILE 5.440A	
4 500-4 800	FIXED FIXED-SATELLITE (space-to-Earth) 5.441 MOBILE 5.440A	

No muchos cambios.

Las asignaciones del servicio fijo por satélite se agregaron aproximadamente en la década de 1970. (?)

Bandas móviles por debajo de 3700 MHz identificadas para IMT en 2007/2012, a través de notas al pie de los países.

Lanzamiento actual de 5G no relacionado con la agenda de la CMR-23 de la UIT

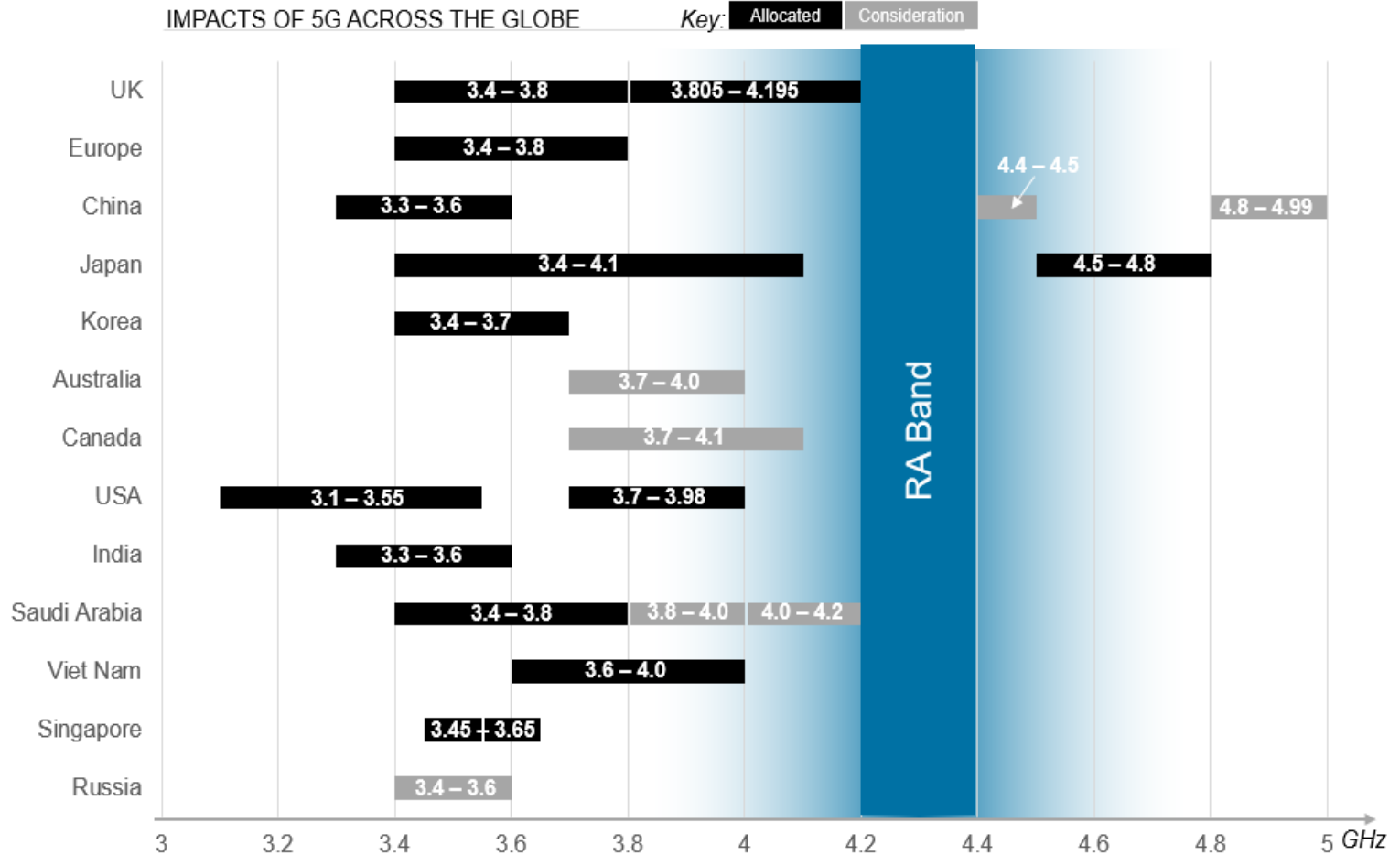
Breve resumen de telecomunicaciones y 5G

Industria de telecomunicaciones (Figuras de GSMA)	Industria de la aviación (Figuras de IATA)
\$USD 3.9 trillones o 4.6% del PIB mundial (2018)	\$USD 899 billones o 1% del PIB mundial(2019)
14 millones de empleos directos (2018)	2.9 millones de empleos (2019)

UIT - “[5G es] una oportunidad para que los responsables de la formulación de políticas empoderen a los ciudadanos y las empresas. 5G jugará un papel clave en el apoyo a los gobiernos y los responsables políticos en la transformación de sus ciudades en ciudades inteligentes, permitiendo que los ciudadanos y las comunidades se den cuenta y participen en los beneficios socioeconómicos que brinda una economía digital avanzada e intensiva en datos ”.


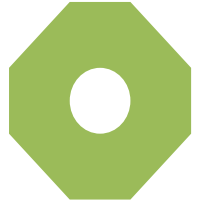
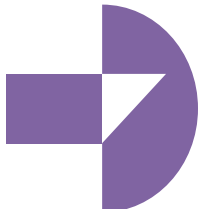
- Las implementaciones **5G necesitan espectro de frecuencia** un recurso natural muy limitado y finito
- En la reciente subasta de espectro 5G, la industria de las telecomunicaciones gastó más de **US\$80+ billones** para obtener un arrendamiento de espectro por **10 años** del gobierno de EE. UU..
- Inmensa **presión económica y política** casi siempre **abrumados por argumentos de** **seguridad de la aviación.**

Propuestas 5G a través del globo



Un grave riesgo para la seguridad operacional de la aviación

Potencial para consecuencias catastróficas

- 
- 
- 
- La Comunicación a los Estados 21/22 de la OACI alienta a las “Administraciones a considerar como una prioridad la seguridad pública y de la aviación al decidir cómo habilitar los servicios de banda ancha celular/5G en bandas de radiofrecuencia cerca de las bandas utilizadas por radio altímetros”..”
 - *““Si no se mitiga adecuadamente, la interferencia dañina en la función del radio altímetro durante cualquier fase del vuelo puede representar **un riesgo grave para la seguridad** de los pasajeros, la tripulación y las personas en tierra”. (OACI)*
 - *una falla no detectada* del radio altímetro puede provocar *resultados catastróficos* para las personas a bordo de la aeronave y en tierra; y las *falsas alarmas* tienen el potencial de *socavar la confianza* en los sistemas de aviónica. (IATA e IFALPA)
 - Preocupaciones similares expresadas formalmente por ICCAIA, RTCA, el Secretario de Transporte de EE.UU.

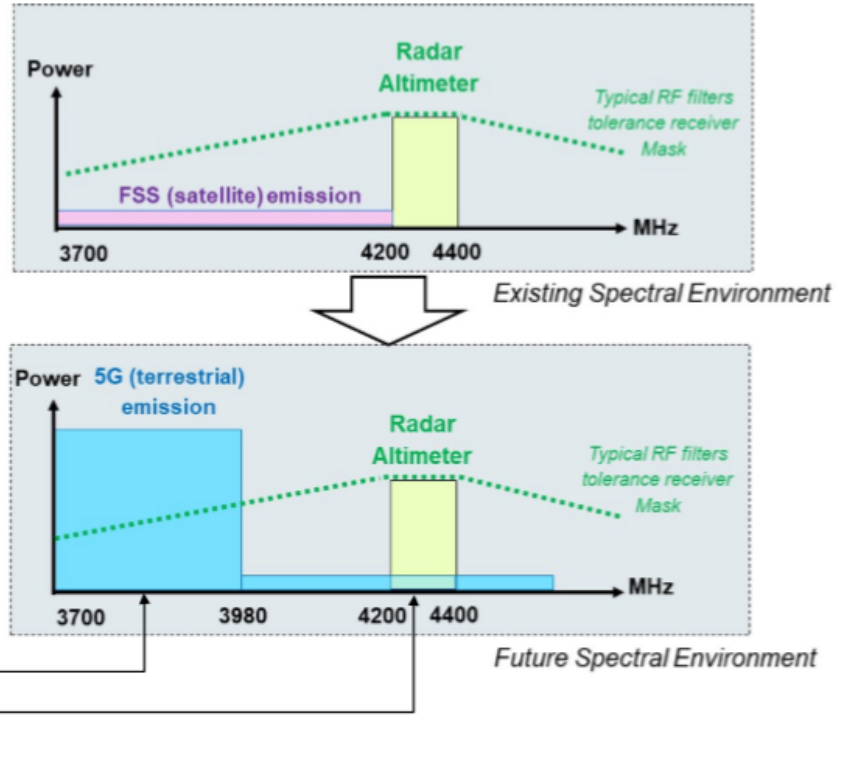
Un gran retroceso...

- **Limitación / suspensión de las capacidades de aproximación y aterrizaje de precisión:** esta limitación / suspensión reducirá el acceso de las aerolíneas a los aeropuertos en condiciones de baja visibilidad.
- **Limitación / suspensión de operaciones nocturnas, particularmente para aeropuertos con terrenos desafiantes:** el radioaltímetro es fundamental para el sistema de alerta y alerta del terreno, que es obligatorio para todas las aeronaves de transporte aéreo.
- **Emisión de regulaciones estatales que exigen modificaciones y recertificación** de radioaltímetros de aeronaves y otras funciones relacionadas.

Utilizando la propuesta 5G de EE. UU. como referencia, Airbus calcula que, sin mitigaciones, **11.000 altímetros** de sus propios aviones comerciales se ven potencialmente afectados por la interferencia 5G. Se prevé que el número representa poco menos de **la mitad de todos los altímetros** en aviones comerciales a nivel mundial.

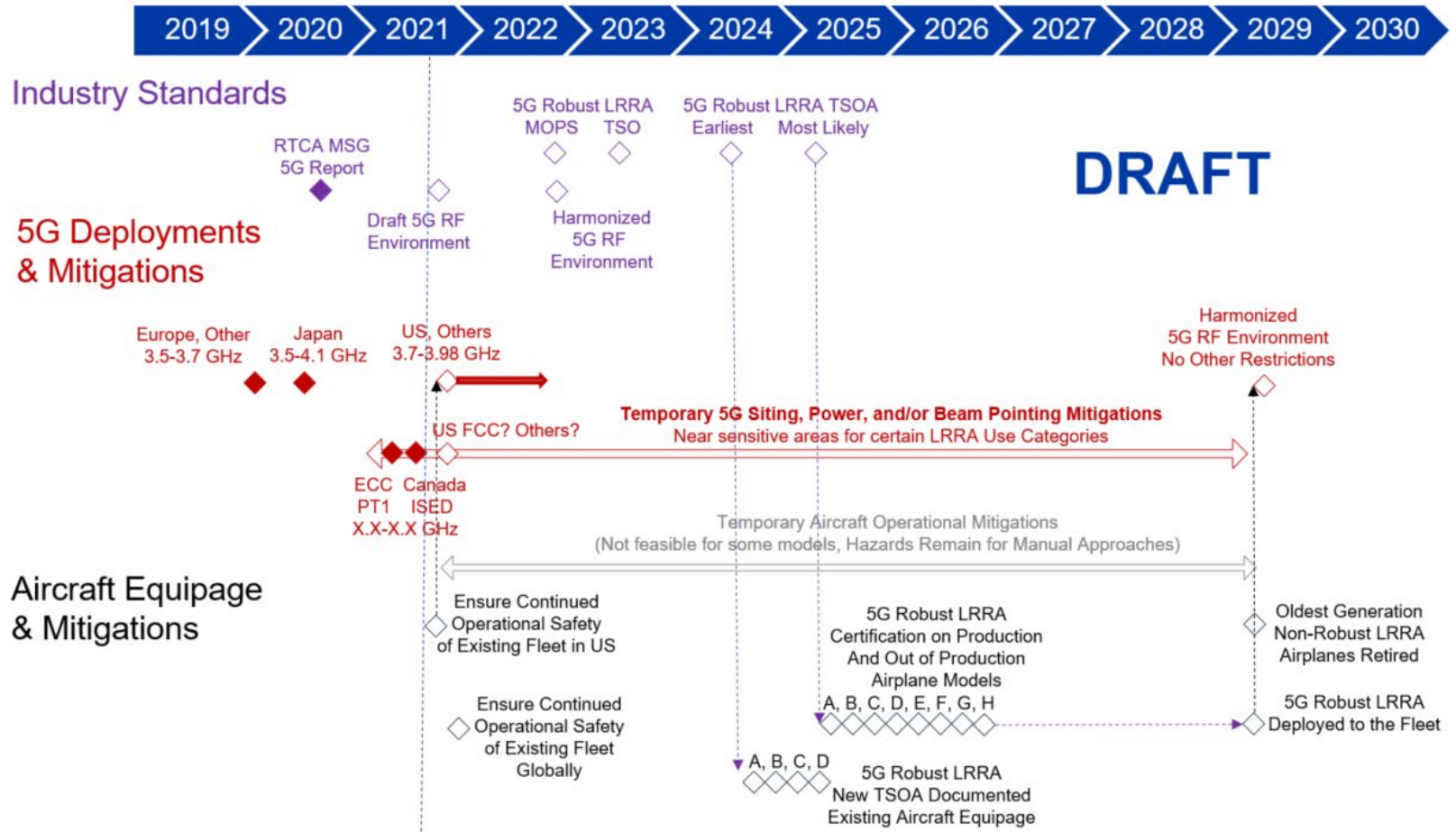
Acciones a largo plazo en marcha

RA receivers have not been designed to support such level of terrestrial interferences in its adjacent and nearby bands (previously allocated to satellites) while being compliant with applicable regulations at time of certification



- Se espera que el nuevo MOPS de RTCA / EUROCAE finalice en 2022.
- La tarea FSMP de la OACI acordó en 2016 incluir los nuevos estándares de equipos en los Anexos de la OACI y ayudar con la coordinación con la UIT para las protecciones legales apropiadas para los radioaltímetros futuros. Esta tarea avanzará y finalizará lo antes posible, dependiendo del trabajo que se realice dentro de RTCA / EUROCAE.

Plan de mitigación teórico y cronograma



Cronograma para las actualizaciones del radioaltímetro y la seguridad operativa continua durante la transición (referencia, FSMP WG / 12 WP / 17)

Ejemplo de mitigación, Aeropuerto Toronto Pearson Canadá

Azul: potencia reducida de las estaciones base

Rojo: no se permiten estaciones 5G



Fuente, artículo en el Toronto Star, 9 de octubre de 2021:

<https://www.thestar.com/business/2021/10/09/ottawa-stuns-telecoms-with-surprise-announcement-that-canadians-living-near-airports-wont-get-full-5g-service.html>

Fuente, Perspectiva de la industria móvil: <https://mobilesyup.com/2021/10/09/federal-government-restrictions-5g-service-airports/>

Referencias y vínculos

- **Comunicación a los Estados 21/22 de la OACI:**
<https://www.icao.int/MID/Documents/2021/FM%20WG2/74-1e.pdf> el
la Comunicación incluye varios enlaces útiles, incluido el Informe de RTCA e informes de varios estudios nacionales y mitigaciones.
- **Una mejor presentación sobre el radio altímetro real y su uso.:**
<https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2018/RPG/RPGITUWRC2019-P08.pdf>
- **Panel de gestión del espectro de frecuencias, Grupo de trabajo / 12 (4 a 15 de octubre de 2021)**
 1. WP/17 “ICCAIA updates on Industry Assessment of 5G Cellular Compatibility with Radio Altimeters”
https://www.icao.int/safety/FSMP/MeetingDocs/FSMP%20WG12/WP/FSMP-WG12-WP17_ICCAIA_5GLRRA%20Input.docx
 2. IP/03 “Status on replanning the 3700-4200 MHz band in Australia”
https://www.icao.int/safety/FSMP/MeetingDocs/FSMP%20WG12/IP/FSMP-WG12-IP05_Status%20on%20replanning%20the%203700-4200%20MHz%20band%20in%20Australia.docx
 3. IP/07, ENRI Japan, “Interference Susceptibility Evaluations of Pulsed Radio Altimeters Due to 5G Mobile Base Station Signal”
https://www.icao.int/safety/FSMP/MeetingDocs/FSMP%20WG12/IP/FSMP-WG12-IP07_Interference%20Susceptibility%20Evaluations%20of%20Pulsed%20Radio%20Altimeters%20Due%20to%205G%20Mobile%20Base%20Station%20Signal_rev1.pptx
 4. IP/08 “National efforts to implement broadband mobile near 4200-4400 MHz - Report from correspondence group on radio altimeters (CG-RA) “
https://www.icao.int/safety/FSMP/MeetingDocs/FSMP%20WG12/IP/FSMP-WG12-IP08_CG-RA%20Report%20V1.01.doc

Preguntas





Gracias