



ITU - REGIONAL
RADIOCOMMUNICATION SEMINAR

For the Americas

11 - 15 September 2017
Lima, Peru

www.itu.int/go/ITU-R/seminars



Organization of
American States

Organized by:



Aspectos reglamentarios de la gestión del espectro internacional

Michèle Coat
Oficina de Radiocomunicaciones
michele.coat@itu.int

Instrumentos de base

- **La Constitución (CS), el Convenio (CV) y el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR)**
 - Definen los derechos y obligaciones de los Miembros
 - Los Estados Miembros de la UIT se comprometen a:
 - aplicar CS / CV / RR en sus países
 - adoptar la legislación nacional a las disposiciones de estos documentos
 - Regulan las telecomunicaciones a nivel internacional
 - Posibilidad de acuerdos especiales entre países en forma bilateral y multilateral



Otros instrumentos normativos y de referencia

- Acuerdos Regionales concluidos bajo los auspicios de la UIT
 - contienen los Planes de frecuencias
 - se adoptan en conferencias regionales –Tratados
- Reglas de Procedimiento
 - complementan y aclaran las disposiciones del RR
 - aprobados por la Junta del Reglamento de Radiocomunicaciones
- Recomendaciones UIT-R
 - A pesar de la naturaleza no obligatoria, sirven como estándares técnicos internacionales (disposición de canales, características del sistema), ej. Visión de IMT-2020
- Instrumentos de otras organizaciones internacionales /regionales(ej. plan de radionavegación de OACI en 117,975 a 137 MHz)



Conferencias mundiales de radiocomunicaciones (1)

- CMR – el organismo mas alto en radiocomunicaciones. Tome las decisiones en la gestión del espectro internacional
- Objetivos: satisfacer necesidades de frecuencias, hacer marcos para tecnologías nuevas, proteger los servicios que existen
- CMR revisa el Reglamento: hace atribuciones de frecuencia, cambio de procedimientos reglamentarios y administrativos, modifica planes de frecuencia y disposiciones de canales
- CMR cada 3– 4 anos (2003, 2007, 2012, 2015, 2019)
- Participantes: reguladores, ciencia e industria, operadores, organizaciones internacionales



La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2015 se celebró del 2 al 27 de noviembre de 2015 en Ginebra



Finalidad de la CMR de la UIT

- Crear **certidumbre reglamentaria para una industria** multibillonaria que desempeña un papel cada vez más importante en el desarrollo de nuestra sociedad.
- Para la industria de servicios fijos, móviles, por satélite y de radiodifusión la **armonización global del espectro es fundamental** para lograr economías de escala y garantizar la itinerancia y la interoperabilidad.
- Para alcanzar la certidumbre se necesita un consenso que dé lugar a resultados estables, lo que exige tiempo, esfuerzo y paciencia.



Información general sobre la CMR-15

- **3275** participantes asistieron a la CMR-15, entre ellos:
 - **2780** participantes de **162** Estados Miembros, y
 - **495** participantes representantes de **130** entidades, incluso industriales, que asistieron como observadores.
- **678** documentos, incluidas **2888** propuestas, se presentaron a la CMR-15. Dos tercios de esas propuestas (66%) eran comunes (regionales o de múltiples países).
- En la CMR-15 se abordaron más de **40** temas relacionados con la atribución de frecuencias y la compartición de espectro para la utilización eficiente de los recursos espectrales y orbitales.



Banda ancha móvil

(Puntos 1.1, 1.2 del orden del día)



Retos

- Todo el mundo está a favor de la armonización del espectro.
- Pero
- Todo el mundo quiere hacerlo a su manera.
- El éxito de la banda ancha móvil y su naturaleza ubicua supone una gran amenaza para los demás servicios si la misma banda se identifica para las IMT, aun cuando pueda haber soluciones técnicas para la compartición entre países.
- El principal éxito de la CMR-15 fue adelantar la armonización mundial de las IMT, asegurando al mismo tiempo el futuro acceso al espectro de los demás servicios.

Espectro para la banda ancha móvil



Puntos 1.1 y 1.2 del orden del día

■ Antecedentes

- Es necesario satisfacer los cada vez mayores requisitos de tráfico de las IMT (previsión de espectro adicional para las IMT en 2020: de 159 a 1 075 MHz en función de las regiones y la densidad de usuarios)
- Bandas consideradas: 470-6 425 MHz. Gran conveniencia de bandas armonizadas para facilitar la itinerancia mundial y las economías de escala.
- En cuanto a la banda de 700 MHz en la R1, la CMR-15 debía especificar las condiciones para el servicio móvil en la banda 694-790 MHz, ya atribuida por la CMR-12.

■ Resultados de la CMR-15

- Atribución al servicio móvil y/o identificación para las IMT: 470-694/698 MHz, 694-790 MHz (Región 1), 1 427-1 518 MHz, 3 300-3 400 MHz, 3 400-3 700 MHz, 4 800-4 990 MHz.
- La atribución está sujeta a varias condiciones, por ejemplo, no causar interferencia, límites de dfp, 9.21 -> para garantizar la protección de los servicios existentes.
- Por primera vez se asoció la «identificación para las IMT» con las condiciones reglamentarias/técnicas impuestas a esta aplicación en el SM.





Puntos 1.1 y 1.2 del orden del día

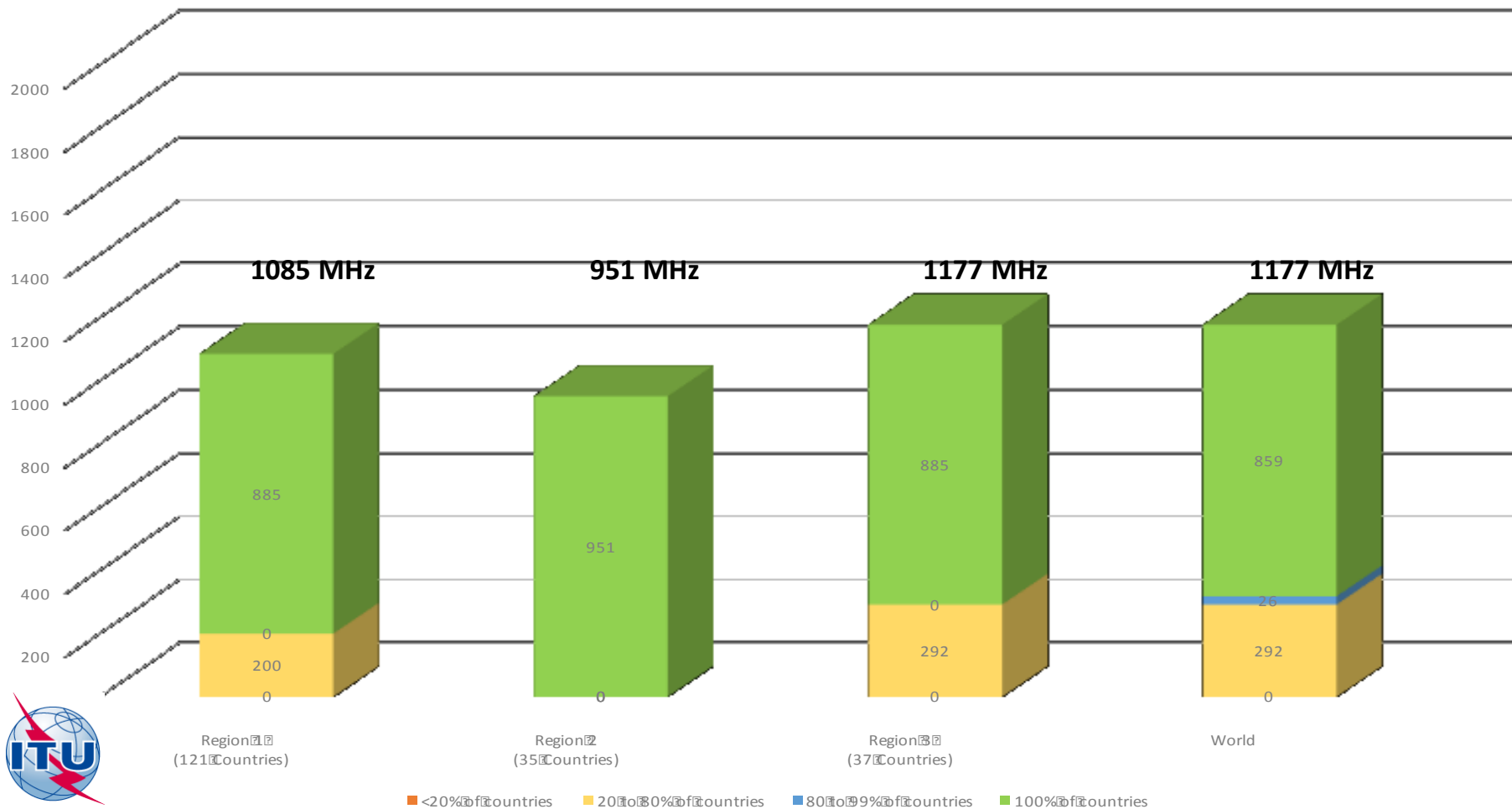
- **470–698 MHz:** Identificación para las IMT de partes de esta banda en 14 países de las Regiones 2 y 3 (9.21, sin interferencia). Para la R1: se estudiará en la CMR-23.
- **1 427–1 518 MHz:** Identificación para las IMT en las R2 y 3. También en la R1, excepto la banda 1 452–1 492 MHz, identificada sólo en 54 países de la R1 (9.21 para las R.1 y 3).
- **3 300–3 400 MHz:** Atribución al SM, o mejora de la categoría, en 36 países de todo el mundo. Identificación para las IMT en 33 países de la R1, 6 países de la R2 y 6 países de la R3.
- **3 400–3 600 MHz:** Mejora de la categoría del SM e identificación para las IMT en las R1 y 2 y 11 países de la R3 (con sujeción a 9.17, 9.18, 9.21 y límite de dfp).
- **3 600–3 700 MHz:** Identificación para las IMT en 4 países de la Región 2 previa coordinación en virtud de 9.17, 9.18, 9.21 y con límite de dfp.
- **4 800–4 990 MHz:** Identificación para las IMT en 1 país de la Región 2 y 3 países de la Región 3.
- **694–790 MHz en la Región 1:** Atribución al SM e identificación para las IMT. **En vigor desde el 28.11.2015.** Atribución mundial armonizada de esta banda. Garantiza la compatibilidad con la radiodifusión y el SRNA (Res. 224, 760).

Acomodar las aplicaciones auxiliares a la radiodifusión en 470-694 MHz.

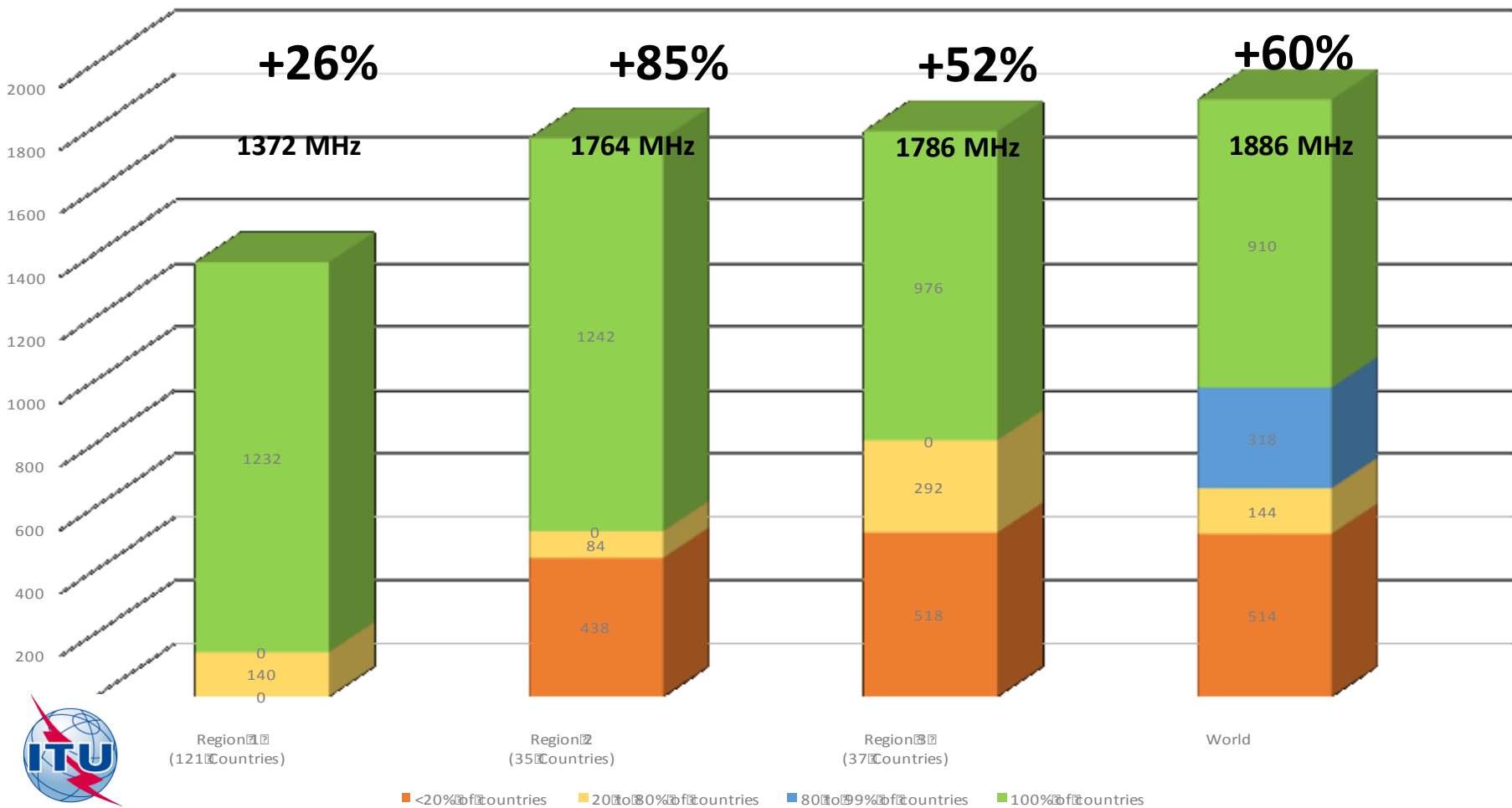
RRS-17 Americas (Lima, Peru, 11-15 September 2017)



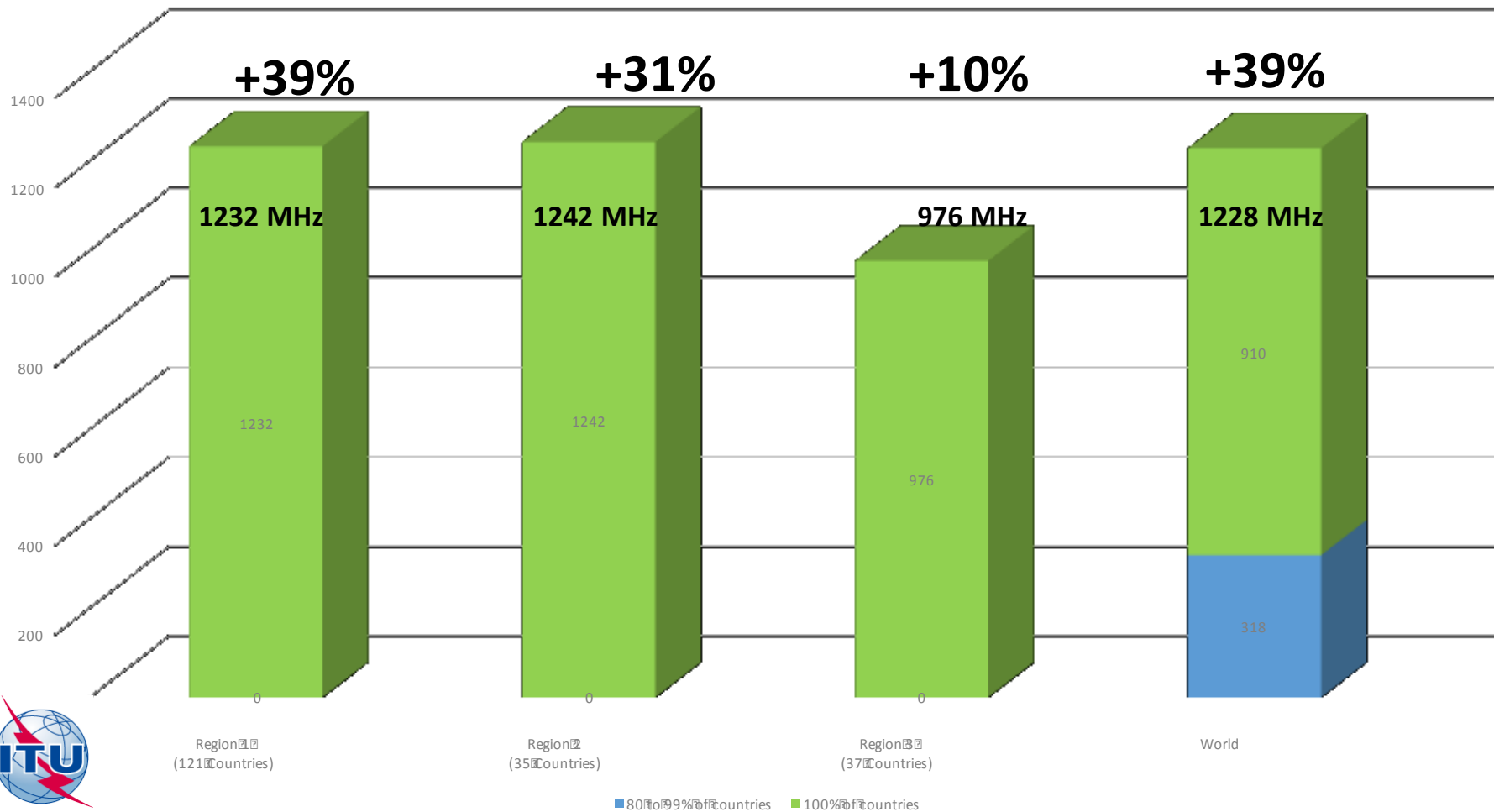
IMT Spectrum after WRC-07 (MHz)



IMT Spectrum after WRC-15 (MHz)



IMT harmonized spectrum after WRC-15 (MHz)



Importancia de las decisiones de la CMR-15



Puntos 1.1 y 1.2 del orden del día

- Satisfacción de los mayores requisitos de espectro de banda ancha de las IMT:
 - 60% más de bandas para las IMT tras la CMR-15
 - 1 886 MHz de espectro total para las IMT
- Armonización de las bandas para las IMT:
 - 39% más de espectro mundialmente armonizado tras la CMR-15
 - 318 MHz de bandas armonizadas en más del 80% de los países
- Garantía del futuro de los demás servicios gracias a procedimientos de coordinación, restricciones técnicas y, en determinados casos, imposición de no causar interferencia



Protección pública y operaciones de socorro en caso de catástrofe (PPDR)

(Puntos 1.3, 9.1.1 y 9.1.7 del orden del día)



Protección pública y operaciones de socorro en caso de catástrofe (1)



puntos 1.3, 9.1.1 y 9.1.7 del orden del día

■ **Antecedentes:** era necesario

- Identificar bandas armonizadas para PPDR para aprovechar las economías de escala, la interoperabilidad y la circulación transfronteriza de equipos.
- Revisar la Res. 647 sobre comunicaciones de emergencia y socorro en caso de catástrofe.
- Garantizar una mejor protección de la banda 406-406,1 MHz (Cospas-Sarsat).

■ **Resultados de la CMR-15**

- **Revisión de la Resolución 646** -> armonización de las bandas para PPDR dando al mismo tiempo flexibilidad a las administraciones.
- Fomento de la utilización de bandas armonizadas, sobre todo para la banda ancha:
 - 694-894 MHz – a nivel mundial
 - 380-470 MHz – en la Región 1
 - 406,1-430 MHz, 440-470 MHz y 4 940-4 990 MHz – en la Región 3
- Las administraciones utilizarán la Rec. UIT-R M.2015 para la planificación nacional.
- Las aplicaciones PPDR no deben causar interferencia inaceptable a los servicios a los que ya están atribuidas esas bandas.





puntos 9.1.1 y 9.1.7 del orden del día

- **Revisión de la Resolución 647** sobre comunicaciones de emergencia y socorro en caso de catástrofe. Refuerzo de los principales conceptos de esta Resolución:
 - Se reitera la importancia de que haya frecuencias de emergencia disponibles.
 - La BR seguirá manteniendo la base de datos de información de contacto de las administraciones y las bandas de frecuencias (optativo) para las operaciones de socorro en caso de emergencia www.itu.int/ITU-R/go/res647.
 - Se insta a las administraciones a alimentar la base de datos.
- **Protección de la banda 406-406,1 MHz** (recepción SMS de Cospas-Sarsat) mediante la revisión de la Res. **205** para reforzar la protección contra emisiones fuera de banda:
 - Se pide la no asignación de frecuencias al SF y el SM en bandas adyacentes.
 - La BR organizará programas de comprobación técnica de las repercusiones de sistemas en las bandas 405,9-406 MHz, 406,1-406,2 MHz (además del programa ya en vigor en la banda).
 - Las administraciones tendrán en cuenta la deriva de frecuencia de las radiosondas por encima de 405 MHz para no transmitir en la banda 406-406,1 MHz.



Servicio móvil marítimo

(Puntos 1.15 del orden del día)



Espectro para las comunicaciones a bordo



Punto 1.15 del orden del día

■ Antecedentes

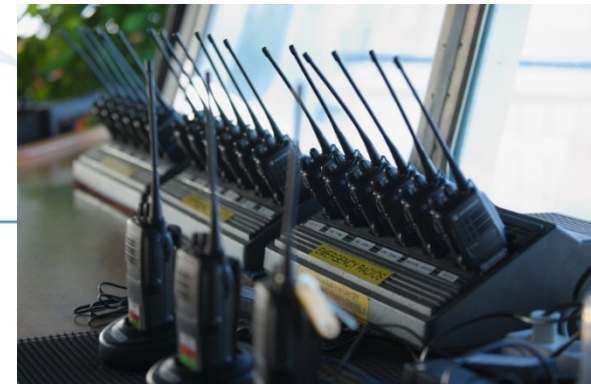
- Problema de congestión en las comunicaciones UHF a bordo, pues sólo había disponibles para este fin 6 frecuencias en torno a 460 MHz.

■ Resultados de la CMR-15

- No se atribuyó nuevo espectro, pero se adoptaron medidas para utilizar más eficazmente las frecuencias existentes (número **5.287** modificado):
 - Introducción de una nueva disposición de canales de 6,25 kHz y 12,5 kHz gracias a la Rec. UIT-R M.1174-3, conservando los canales de 25 kHz para sistemas analógicos.
 - Recomendación para la utilización de nuevas tecnologías digitales, por ejemplo, silenciadores codificados digitales.

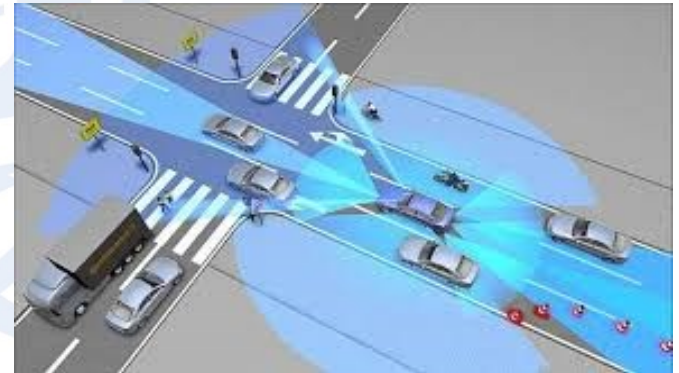
■ Consecuencias

- Se ofrecen más canales para las comunicaciones a bordo con la misma cantidad de espectro disponible, se elimina la congestión.



Servicios aeronáuticos y aplicaciones automotrices

(puntos 1.5, 1.17, 1.18 and Global Flight Tracking del orden del día)



Utilización del servicio fijo por satélite para sistemas de aviones no tripulados (UAS)



Punto 1.5 del orden del día

■ Antecedentes

- desarrollo rápido de UAS, integración futura en el tráfico aéreo convencional
- los enlaces terrestres y por satélite confiables son fundamentales para controlar las UAS
- La CMR-12 asignó el componente terrestre a 5 GHz, el espectro AMSS del componente basado en los satélites y la falta de sistemas operativos del AMSS
- posible solución: utilizar enlaces FSS para UAS, teniendo en cuenta aumento de la necesidad de utilizar la capacidad existente de QSG SFS

■ Problemas específicos

- Necesidad de garantizar la fiabilidad de los enlaces UAS, dada la interferencia en SFS
- necesidad de protección de los servicios terrenales porque la colocación de la estación terrena del SFS en los aviones cambia la situación de interferencia
- necesidad de adoptar decisiones en ausencia de las normas de la OACI



disponibles



Utilización del servicio fijo por satélite para sistemas de aviones no tripulados (UAS)



agenda item 1.5

■ CMR-15 resultados

- aprobación del número 5.484B y Res. 155 [COM4 / 5] que permite el uso de asignaciones de SFS para UAS
- Designación de 8 bandas para tal uso. Espectro total: banda Ku: 970 MHz globalmente, 1520 MHz regionalmente, banda Ka: 1000 MHz globalmente
- El SFS sólo puede utilizarse después de elaborar las correspondientes normas aeronáuticas y prácticas recomendadas de la OACI (SARP);
- medidas para evitar el impacto en los servicios terrenales y otros SFS
- requisito de UA ES para operar en el entorno de interferencia existente
- instrucciones a la Oficina: para identificar una nueva clase de estaciones para UAS, para examinar Res. 155 para identificar acciones por parte de las administraciones, no procesar los documentos archivados hasta que se cumplan todas las condiciones, establecer contacto con la OACI

■ Implicaciones

- prepara el camino para la utilización comercial de la UAS después de 2023



■ Antecedentes

- aproximadamente el 30% de los cables eléctricos son candidatos para el sustituto inalámbrico
- ejemplo A380: recuento de alambre 100 000; longitud 470 km; peso 5 700 kg
- necesidad de espectro para WAIC para reemplazar los cables. WAIC proporciona datos relacionados con la seguridad en una sola aeronave (por ejemplo, desde los sensores hasta la cabina de mando)

■ CMR-15 resultados

- asignación de 4 200-4 400 MHz a AM (R) S reservada para WAIC
- aprobación de la Res. 424 [COM4 / 1]: condiciones para la WAIC, incluida una base de no interferencia frente a los radioaltímetros aeronáuticos, obligación de cumplir con los SARPS de la OACI



■ Implicaciones

- esta tecnología haría que la nueva generación de aeronaves sea más confiable, ligera, menos combustible y respetuosa con el medio ambiente

Rastreo de Vuelos Global(GFT)

■ Antecedentes



agenda item GFT

- necesidad de vigilancia continua de la aeronave; el seguimiento por satélite podría complementar el seguimiento terrestre, p. radares, comunicaciones HF, etc.
- a cuestión era urgente, tras la desaparición de MH370. La PP-14 adoptó la Resolución 185 y estableció un punto de orden del día adicional sobre GFT
- Al tiempo de la CMR-15, se disponía de un servicio de vigilancia y difusión terrestre automática dependiente (ADS-B) que podía ampliarse a la recepción por satélite

■ CMR-15 resultados

- asignación primaria de 1087,7-1092,3 MHz para la recepción por satélite de mensajes ADS-B (5,328AA)
- las condiciones de asignación están en la Resolución 425: no reclamar protección de ARNS, capacidad de operar en el entorno de interferencia existente, el cumplimiento de las normas de la OACI



- **Implicaciones:** mejora el rastreo de aeronaves mediante la utilización de una tecnología existente; especialmente importante para áreas polares, oceánicas,

remotas



Espectro para aplicaciones automotrices



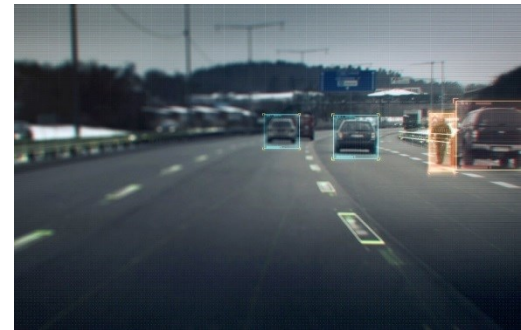
agenda item 1.18

■ Antecedentes

- crecimiento significativo en el uso de sistemas de radares de automóviles que son críticos para mejorar la seguridad vial global variedad
- creciente de aplicaciones, p. control de crucero adaptativo, evitación de colisiones, detección de puntos ciegos, asistencia de cambio de carril, etc.
- requisitos para espectro adicional para tales aplicaciones

■ CMR-15 resultados

- asignación primaria mundial al servicio de radiolocalización en la banda 77,5-78 GHz
- la asignación se limita a radares terrestres de corto alcance, incluidos los radares de automóviles. Los parámetros figuran en la Recomendación UIT-R M.2057-0



• Implicaciones:

- proporciona una banda armonizada y contigua de 76 a 81 GHz para el servicio de localización por radio, incluidas las aplicaciones automotrices. Permite que los radares se muevan de la banda de 24 GHz, que tenía

los problemas de compatibilidad



IMT: estudios para la CMR-2019

- **CMR-2019: Punto 1.13 del orden del día**

Considerar la identificación de bandas de frecuencias para el futuro desarrollo de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT), incluyendo posibles asignaciones adicionales al servicio móvil a título primario, de conformidad con la Resolución 238

- **RESOLUCIÓN 238 (CMR-15)**

Estudios sobre asuntos relacionados con las frecuencias para la identificación de las telecomunicaciones móviles internacionales, incluidas posibles atribuciones adicionales al servicio móvil a título primario en partes de la gama de frecuencias comprendida entre 24,25 y 86 GHz con miras al futuro desarrollo de las IMT para 2020 y años posteriores



Aplicaciones de banda ancha del SM (Puntos 1.13 y 1.16 del orden del día de la CMR-19)

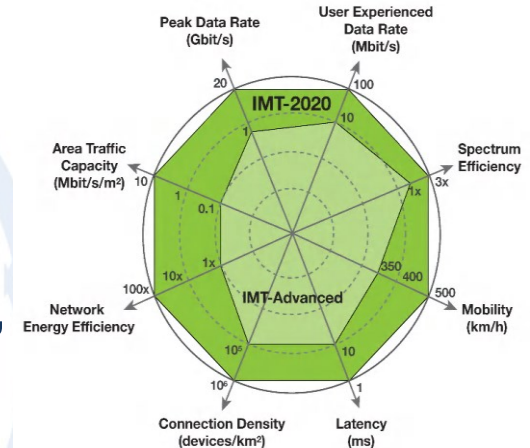


Las siguientes bandas, ya atribuidas al servicio móvil, se estudiarán para su **identificación para las IMT-2020**:

- 24,25 – 27,5 GHz
- 37 – 40,5 GHz
- 42,5 – 43,5 GHz
- 45,5 – 47 GHz
- 47,2 – 50,2 GHz
- 50,4 – 52,6 GHz
- 66 – 76 GHz
- 81 – 86 GHz

Las siguientes bandas también se estudiarán, aunque **no tienen atribuciones mundiales al servicio móvil**:

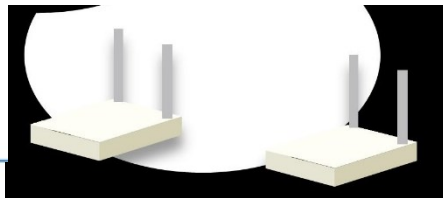
- 31,8 – 33,4 GHz
- 40,5 – 42,5 GHz
- 47 – 47,2 GHz



► **Res. 238 (CMR-15)**

Se estudiarán acciones reglamentarias adecuadas, incluidas atribuciones adicionales al SM para **WAS/RLAN** en las bandas entre **5 150-5 925 MHz**.

► **Res. 239 (CMR-15)**



Reglamento de Radiocomunicaciones (1)

- RR- el instrumento básico para la gestión del espectro internacional
- Objetivos: asegurar funcionamiento de estaciones sin interferencias, crear un marco estable para reguladores, industrias e inversores
- RR contiene 4 partes (1) Artículos, (2) Apéndices, (3) Resoluciones y Recomendaciones de CMRs, (4) Recomendaciones de UIT-R incorporadas por referencia
- RR se baso en 2 conceptos:
 - **Atribuciones de bloques de frecuencias** (Cuadro de atribución de bandas de frecuencias Artículo 5) a los servicios de radiocomunicación definidos (Art- 1)
 - **Procedimientos obligatorios o voluntarios** (coordinación, notificación, inscripción en el Registro Internacional de Frecuencias (el Registro))

Concepción de las atribuciones de frecuencia

- **Artículo 1 del RR** contiene definiciones de mas de 40 servicios (fijo, móvil, radiodifusión..., los mismos por satélite)
- **Concepción de atribuciones** : el espectro de 8.3 kHz a 1 000 GHz se divide en bloques. Bloques atribuidos para servicios específicos
- **Atribuciones organizadas en tres Regiones del mundo** y complementadas con algunos planes de frecuencias y / o por los procedimientos de coordinación obligatorios.
- Cada servicio tiene aplicaciones. Una aplicación puede utilizar las frecuencias atribuidas a su servicio, ej.:
 - Global Positioning System → *radionavegación por satélite*
 - Estaciones de barco → *móvil marítimo*
 - Estación GSM → *móvil terrestre*
 - Radar-→ *radiolocalización*

Concepción de atribuciones de frecuencia (2)

Allocation to services		
Region 1	Region 2	Region 3
	75.4-76 FIXED MOBILE	75.4-87 FIXED MOBILE
	76-88 BROADCASTING Fixed Mobile	5.182 5.183 5.188
5.175 5.179 5.187		87-100 FIXED MOBILE BROADCASTING
87.5-100 BROADCASTING	5.185	
5.190	88-100 BROADCASTING	
100-108	BROADCASTING 5.192 5.194	

Servicios primarios y secundarios

Atribuciones exclusivas y compartidas

Atribución por el Cuadro o pie de página

Atribuciones mundiales y regionales

5.192 *Atribución adicional:* en China y Corea (Rep. de), la banda 100-108 MHz esta también atribuida, a título primario, a los servicios fijo y móvil. (CMR-97)

Otros elementos claves del RR

- RR establece **características técnicas obligatorias** de estaciones (ej. Artículo 21 (FX/MS), 52 (MMS), Apéndice 3, Resolución 229 (RLAN))
- RR contiene **los planes de frecuencias para algunos servicios terrenales** y (AP25, 26, 27, 30, 30A, 30B)
- RR contiene **las disposiciones de canales** en las bandas específicas para armonización del uso (AP 17, 18)
- RR contiene las **instrucciones para preparar las CMR** (Resoluciones para cada punto de orden del día)



Enfoques a utilización del espectro

Enfoques

Planificación de frecuencia

- Distribución de frecuencias entre estaciones o países
- Asegura un acceso equitativo al espectro
- Satisface las necesidades a largo plazo de los países en las frecuencias
- A veces no es ideal para el uso eficaz del espectro

Coordinación de frecuencia

- La coordinación previa de frecuencias con los países vecinos
- Basada en las necesidades reales y actuales en las frecuencias
- Uso eficaz del espectro
- A veces no asegura un acceso esquiabile al espectro



Planes de frecuencia

- **Objetivo:** preservar derechos, acceso equitativo al espectro
- **Planes de asignación y adjudicación**
 - Asignaciones - frecuencias que se distribuyan a estaciones
 - Adjudicaciones - frecuencias que se distribuyan a zonas geográficas
- **Planes mundiales y regionales**
 - Planes mundiales están contenidos en Volumen 2 de RR
 - **Terrenales** - AP 25 (SMM), 26 (SMA(OR)) , 27 (SMA(R))
 - **Espaciales** - 30 (SRDS), 30A (enlaces de conexión para SRDS), 30B (SFS)
 - Planes regionales están contenidos en Acuerdos Regionales. Hay 2 para Región 2: RJ81 (SRD) y RJ88 (SRD)
- **Otros** (fuera de la UIT), ejemplos: OACI, IALA, etc.



Coordinación de frecuencias

- Coordinación –obligatoria y voluntaria
- **Artículo 9 del RR** – coordinación obligatoria
 - Etapas normalizadas:
 - Identificación de administraciones afectadas
 - Intercambio de datos y coordinación entre países (Ap. 4)
 - Comunicación de comentarios dentro del plazo establecido y publicación de resultados de coordinación
- **Artículo 6 del RR** – coordinación voluntaria
 - Acuerdos bilaterales y multilaterales

Procedimientos reglamentarios - Notificación

- **Artículo 11** - notificación e inscripción en Registro Internacional de Frecuencias (MIFR)
- Todas las asignaciones con implicaciones internacionales deben notificarse en la UIT
- las asignaciones en conformidad son inscritas en MIFR y obtienen el derecho de reconocimiento internacional
- **MIFR es la única base de datos mundial** con estaciones en funcionamiento que contiene mas de 2 800 000 asignaciones terrenales y espaciales
- **Inscripción facilita coordinación entre países, ayuda en casos de interferencias e informa sobre utilización del espectro**

Reglas de Procedimiento (RoP)

- **Reglas de Procedimiento**
 - Propósito: complementan y aclaran las disposiciones del RR
 - aprobados por la Junta del Reglamento de Radiocomunicaciones (RRB)
- RoP - documento regulador de 296 páginas. La Junta (RRB) contiene 12 funcionarios electos, que se reúnen 3 veces al año
- **Tipos de Reglas de Procedimiento:**
 - Reglas relativas a disposiciones del RR y Acuerdos Regionales
 - Reglas para estandarizar prácticas de la Oficina de Radiocomunicaciones
 - Normas técnicas (Parte B de RoP)
- **Proyectos de RoPs** son preparados por la Oficina, son circulados en las administraciones para obtener comentarios, son discutidos y aprobados por la RRB.
- **Objetivo final** - transferir RoPs al RR

Ejemplos de Reglas de Procedimiento

- **Ejemplo 1:** RR11.31 dice: notificaciones al Registro se verificarán respecto al Cuadro de atribución de frecuencias y las demás disposiciones del RR. ¿Qué significa "conformidad con el Cuadro" y "las otras disposiciones"?
 - RoP en 11.31 explica cómo hacer estas verificaciones
- **Ejemplo 2:** RR 5.292 asigna 470-512 MHz a los servicios fijo y móvil en Argentina, Uruguay y Venezuela. Ese tipo de asignación está sujeto a la coordinación bajo RR 9.21. ¿Cuáles son los criterios para la coordinación?
 - Parte B6 de RoP contiene las distancias de coordinación que se pueden utilizar para la identificación de los países afectados





michele.coat@itu.int