



DINAC

REPÚBLICA DEL PARAGUAY

DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**DINAC R 10
TELECOMUNICACIONES
AERONÁUTICAS**

VOLUMEN V

**UTILIZACIÓN DE ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS
AERONÁUTICAS**

ESTA EDICIÓN FUE APROBADA POR RESOLUCIÓN Nº 792 / 2021.-
CUARTA EDICIÓN - AMDT N° 02

AÑO 2025.


REGISTRO DE ENMIENDAS

REGISTRO DE ENMIENDAS			
NÚM.	FECHA DE APLICACIÓN	FECHA DE ANOTACIÓN	ANOTADA POR
01	28/11/2024	28/11/2024	Marcos Ramírez
02	27/11/2025	11/11/2025	MARCOS RAMIREZ
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

ÍNDICE

ÍTEM	TEMAS	EDICION / AMDT	PÁG.
TAPA	TAPA	CUARTA EDICION / 02	N/A
I	REGISTRO	CUARTA EDICION / 02	N/A
II	INDICE	CUARTA EDICION / 02	N/A
III	REFERENCIA	CUARTA EDICION / 02	N/A
IV	ANTECEDENTES	CUARTA EDICION / 02	N/A
CAPÍTULO 1.-	DEFINICIONES.-	CUARTA EDICION / 02	1-2
CAPÍTULO 2.-	FRECUENCIAS DE SOCORRO.-	CUARTA EDICION / 02	1-2
2.1	Frecuencias de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento.-	CUARTA EDICION / 02	2-2
2.2	Frecuencias de búsqueda y salvamento.-	CUARTA EDICION / 02	2-2
CAPÍTULO 3.-	UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHZ.-	CUARTA EDICION / 02	1-3
3.1	Método de operación.-	CUARTA EDICION / 02	1-3
3.2	Administración de frecuencias NDB.-	CUARTA EDICION / 02	3-3
CAPÍTULO 4.-	UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHZ.-	CUARTA EDICION / 02	1-16
4.1	Utilización de la banda de 117,975 –137 MHz.-	CUARTA EDICION / 02	1-16
4.2	Utilización de la banda de 108 –117,975 MHz.-	CUARTA EDICION / 02	9-16
4.3	Utilización de la banda de frecuencias de 960 – 1 215 MHz para el DME.-	CUARTA EDICION / 02	11-16
4.4	Utilización de la banda de frecuencias de 5 030,4 – 5 150,0 MHz.-	CUARTA EDICION / 02	14-16
4.5	UTILIZACIÓN EN LA BANDA DE FRECUENCIAS DE 4 200–4 400 MHZ	CUARTA EDICION / 02	14-16
CAPÍTULO 5.-	UTILIZACIÓN DE LAS FRECUENCIAS PARA LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES DE ENLACE C2 DE LOS RPAS		
5.1	Sistema de enlace c2 por satélite	CUARTA EDICION / 02	1/1
5.2	Sistemas terrestres de comunicaciones de enlace C2	CUARTA EDICION / 02	1/2
ADJUNTOS			
ADJUNTO A.-	CONSIDERACIONES QUE AFECTAN AL PLANEAMIENTO DE FRECUENCIAS LM/MF Y FORMA DE EVITAR LA INTERFERENCIA PERJUDICIAL.-	CUARTA EDICION / 02	1-3
ADJUNTO B.-	PRINCIPIOS RECTORES PARA LAS COMUNICACIONES A LARGA DISTANCIA DEL CONTROL DE OPERACIONES.-	CUARTA EDICION / 02	1-1

REFERENCIAS

Ley 1860/2002	Código Aeronáutico Paraguay
Ley Nº 73/1990	Carta Orgánica de la DINAC
Ley Nº 2199/2003	Que dispone la reorganización de los órganos colegiados encargados de la Dirección de Empresas y Entidades del Estado Paraguayo
Doc. OACI 9713	Vocabulario de Aviación Civil Internacional
Doc. OACI 9734	Manual de Vigilancia de la Seguridad Operacional PARTE A – Establecimiento y Gestión de un Sistema Estatal de Vigilancia de la Seguridad Operacional.
 Anexo 10 de la OACI- Vol. V - Enmienda 91	Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas.
DINAC R00	“Desarrollo y enmienda de reglamentos, manuales y circulares de asesoramiento” - 3ª Edición (Resolución 245/2023).-

ANTECEDENTES

El Paraguay, como signatario del convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago-1944), según Decreto N° 10.818/45, ratificado por el Congreso Nacional por Ley N° 09/48, que establece en el Capítulo 4 “Normas y Métodos recomendados internacionales”, Artículo 37 “Adopción de Normas y Procedimientos Internacionales”, en el que cada Estado contratante se encuentra comprometido a colaborar, a fin de lograr el más alto grado de uniformidad posible en las reglamentaciones, normas, procedimientos y organización relativos a las aeronaves, personal, aerovías y servicios auxiliares, en todas las cuestiones en que tal uniformidad facilite y mejore la navegación aérea.

La Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC), por Resolución N° 859-159/2016¹, aprueba el DINAC ~~R4444-R10~~ – TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS ~~Gestión del Tránsito Aér~~, VOLUMEN V- UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS, Tercera Edición.

Esta Cuarta Edición del DINAC R10- VOL V corresponde a la enmienda número 90 de la OACI y surge de recomendaciones formuladas en la décima reunión del Grupo de Expertos sobre Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS/13), y se refiere a las características específicas de las bandas de frecuencia que pueden usarse para el enlace C2.-

Así mismo, se incorpora en esta Cuarta edición (AMTD 01), la figura de Proveedor de servicio CNS, como actualizaciones necesarias y recomendadas en la Última Asistencia Técnica realizada por la OACI, según Resolución DINAC N° 395/2016 de fecha 18 de marzo de 2016. “Por la que se actualiza el Organigrama de la DINAC, diferenciándose de las áreas normativas de las proveedoras de servicios”



En esta nueva AMTD N° 02, que el Consejo adoptó se trata de la Enmienda 91 de las Normas y métodos recomendados internacionales, en el Anexo 10 — Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen V — Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas.

La Enmienda 91 surge de:



a) a) las propuestas formuladas en la tercera reunión del Grupo Experto en Gestión del Espectro de Frecuencias (FSMP/3) para incorporar disposiciones relativas a la implementación de intracomunicaciones aviónicas inalámbricas (WAIC);



b) b) propuestas elaboradas en la séptima reunión del Grupo Experto en Sistemas de Navegación (NSP/7) relativas a enmiendas relacionadas con la utilización de frecuencias para el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS), el radiofaro omnidireccional VHF (VOR), el equipo radiotelemétrico (DME) y el sistema de aumentación basado en tierra (GBAS).

CAPITULO 1.-

DEFINICIONES.-

Nota 1.- Todas las referencias al “**Reglamento de Radiocomunicaciones**” se refieren al Reglamento de Radiocomunicaciones publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). El Reglamento de Radiocomunicaciones se enmienda de tiempo en tiempo en el marco de las decisiones adoptadas en las actas finales de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones celebradas normalmente cada dos a tres años. También se dispone de más información sobre los procesos seguidos por la UIT en el uso de las frecuencias para los sistemas radioeléctricos aeronáuticos en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI (Doc 9718).-

Nota 2.- El DINAC R 10, Volumen V comprende reglamentos y métodos sobre ciertas clases de equipo para ayudas a la navegación aérea, que deben ser cumplido por el Proveedor de Servicio CNS, para establecer y suministrar servicios de comunicación, navegación y vigilancia área. -

Cuando los términos indicados a continuación figuran en este **volumen del Reglamento**, tienen el siguiente significado:

Canal de frecuencias. Porción continua del espectro de frecuencias, apropiada para la transmisión en que se utiliza un tipo determinado de emisión.-

Nota 3 .- La clasificación de las emisiones y la información correspondiente a la porción del espectro de frecuencias adecuada para un tipo de transmisión determinado (ancho de banda), se especifica en el Reglamento de Radiocomunicaciones, **Artículo S2 y Apéndice S1.-**

Comunicaciones del control de operaciones. Comunicaciones necesarias para ejercer la autoridad respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo, en interés de la seguridad de la aeronave y de la regularidad y eficacia de un vuelo.-

Nota 4 .- Tales comunicaciones son normalmente necesarias para el intercambio de mensajes entre las aeronaves y las empresas explotadoras de aeronaves.-

AERONAVE PILOADA A DISTANCIA (RPA). Aeronave no tripulada que es pilotada desde una estación de pilotaje a distancia.-



COMPONENTE WAIC. Cualquier entidad tangible de una red WAIC a bordo de una aeronave.

DUPLEX. Método por el cual la telecomunicación entre dos estaciones puede efectuarse simultáneamente en ambos sentidos.-

ENLACE C2. Enlace de datos entre la aeronave pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia que contiene el equipo utilizado para dirigir la aeronave pilotada a distancia.-

ESTACIÓN DE PILOTJE A DISTANCIA (RPS). Componente del sistema de aeronave pilotada a distancia que contiene el equipo utilizado para dirigir la aeronave pilotada a distancia.-

ENLACE DIGITAL EN VHF (VDL). Subred móvil constituyente de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), que funciona en la banda de frecuencias

VHF móviles aero- náuticas. Además, el **VDL** puede proporcionar funciones ajenas a la **ATN**, tales como, por ejemplo, la voz digitalizada.-



INTRACOMUNICACIONES AVIÓNICAS INALÁMBRICAS (WAIC). Radiocomunicación entre dos o más estaciones de aeronave situadas a bordo de una misma aeronave para aplicaciones de aeronave que contribuyen al funcionamiento seguro de la aeronave.

MEDIO ALTERNATIVO DE COMUNICACIÓN. Medio de comunicación disponible en iguales condiciones, además del medio primario.-

MEDIO PRIMARIO DE COMUNICACIÓN. Medio de comunicación que ha de adoptarse normalmente por las aeronaves y por las estaciones terrestres, como primera elección cuando existan otros medios de comunicación.-



RED WAIC. Red formada por componentes WAIC interrelacionados, como los utilizados para las comunicaciones inalámbricas, la seguridad o la gestión de redes.

SIMPLEX. Método en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan cada vez en un solo sentido.-

***Nota.-** En su aplicación al servicio móvil aeronáutico, este método puede subdividirse en la forma siguiente:*

Simplex de canal único;

Simplex de doble canal;

Simplex de frecuencia aproximada.-

Simplex de canal único. Método simplex que usa el mismo canal de frecuencia en cada sentido.-

Simplex de doble canal. Método simplex que usa dos canales de frecuencia, uno en cada sentido.-

***Nota.-** Este método se denominó a veces de banda cruzada.*

Simplex de frecuencia aproximada. Variedad del sistema simplex de canal único en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan usando, en cada uno de los sentidos, frecuencias que intencionadamente difieren ligeramente pero que están comprendidas dentro de la porción del espectro asignada para esta operación.-

SISTEMA DE AERONAVE PILOTADA A DISTANCIA (RPAS). Una aeronave pilotada a distancia, su estación o estaciones de pilotaje a distancia, el /los enlace/s y cualquier otro componente especificado en el diseño de tipo.



SISTEMA WAIC. Sistema que proporciona comunicaciones inalámbricas entre puntos a bordo de una misma aeronave. Puede estar compuesto por una o más redes WAIC necesarias para establecer, mantener y asegurar las comunicaciones inalámbricas. Consiste en un conjunto interrelacionado de componentes WAIC a bordo de la misma aeronave, de modo que una aeronave contenga solamente un único sistema WAIC.

CAPITULO 2.

FRECUENCIA DE SOCORRO.-

INTRODUCCIÓN.-

Nota.- En el **Artículo 30** del Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT** se establecen las condiciones generales para las comunicaciones de socorro y de seguridad respecto de todos los servicios móviles. También se permite, en virtud del **Artículo 30, Sección III, Núm. 30.9**, que el servicio móvil aeronáutico se ajuste a arreglos especiales concertados entre los gobiernos, cuando existan. Los Anexos de la **OACI** constituyen en ese sentido tales acuerdos.-

Las normas y métodos recomendados relativos a las radiofrecuencias para las comunicaciones de socorro tienen en cuenta ciertos procedimientos que han sido adoptados por la **OACI**, así como algunas disposiciones establecidas por la **UIT** en su Reglamento de Radiocomunicaciones.-

El **DINAC R10, Volumen II**, dispone que una aeronave en peligro, que aún se halle en vuelo, debiera emplear la frecuencia que normalmente usa en ese momento para las comunicaciones con las estaciones aeronáuticas. Sin embargo, se reconoce que después que una aeronave haya aterrizado violentamente o haya efectuado un amaraje forzoso, es necesario designar una frecuencia, o frecuencias a usarse, a fin de obtener uniformidad con carácter mundial y con el objeto de mantener o establecer una escucha por tantas estaciones como sea posible, incluso las estaciones radiogoniométricas y las estaciones del servicio móvil marítimo.-

La frecuencia de **2 182 kHz** ofrece también posibilidades de comunicación entre aeronaves y estaciones del servicio móvil marítimo. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT**, en el **Artículo 30, Sección III, Núm. 30.11**, especifica que la frecuencia de **2 182 kHz** es la frecuencia internacional de socorro en radiotelefonía que utilizarán para tal fin las estaciones de barco, de aeronave y de las embarcaciones y dispositivos de salvamento que utilicen frecuencias de las bandas autorizadas entre **1 605 kHz** y **4 000 kHz**, cuando piden auxilio a los servicios marítimos.-

Con respecto a los transmisores de localización de siniestros (**ELT**) diseñados para ser detectados y localizados por satélite, el Reglamento de Radiocomunicaciones autoriza la utilización de dichos dispositivos, que la **UIT** denomina radiobalizas de localización de siniestros (**RBLs**) por satélite. En el Reglamento de Radiocomunicaciones, **Artículo 31, Sección 1, Núm. 31.1**, se especifica que la banda **406 – 406,1 MHz** está reservada únicamente para la utilización de las radiobalizas de localización de siniestros por satélite en la dirección tierra-espacio.-

La **UIT** también autoriza la frecuencia portadora de **4 125 kHz** para la comunicación entre estaciones del servicio móvil marítimo y estaciones de aeronave en peligro. El **Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (RR S5.130 y Artículos 31y32)** estipula que la frecuencia portadora de **4 125 kHz** puede utilizarse por las estaciones de aeronave para comunicar con estaciones del servicio móvil marítimo con fines de socorro y seguridad. Las frecuencias del servicio móvil aeronáutico (**R**) **3 023 kHz** y **5 680 kHz** pueden emplearse para operaciones coordinadas de búsqueda y salvamento con el servicio móvil marítimo en virtud de **RR S5.115**.-

Respecto a las estaciones de embarcaciones y dispositivos de salvamento, el

Reglamento de Radiocomunicaciones prevé la utilización de la frecuencia o frecuencias de **500 kHz, 8 364 kHz, 2 182 kHz, 121,5 MHz y 243 MHz**, si el equipo puede funcionar en las bandas de frecuencias **415 – 535 kHz, 4 000 – 27 500 kHz, 1 605 – 2 850 kHz, 117,975 – 136 MHz y 235 – 328,6 MHz** respectivamente (**RR Artículo 31 y 32**).-

2.1 FRECUENCIAS DE LOS TRANSMISORES DE LOCALIZACIÓN DE EMERGENCIA (ELT) PARA BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.-

2.1.1 Hasta el 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia que se lleven de acuerdo con las normas del **DINAC R6, Partes I, II y III**, funcionarán tanto en **406 MHz** como en **121,5 MHz**, o bien en **121,5 MHz**.-

2.1.2 Todos los transmisores de localización de emergencia instalados el 1 de enero de 2002 o después de esa fecha que se lleven de acuerdo con las normas del **DINAC R6, Partes I, II y III**, funcionarán tanto en **406 MHz** como en **121,5 MHz**.-

2.1.3 A partir del 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia transportados en cumplimiento de las normas del **ANEXO 6, Partes I, II y III** funcionarán tanto en la frecuencia de **406 MHz** como en **121,5 MHz**.-

***Nota 1.-** El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (S5.256 y Apéndice S13) también permite el uso de la frecuencia de **243 MHz** además de las frecuencias mencionadas anteriormente.-*

***Nota 2.-** Las especificaciones sobre los **ELT** se encuentran en el **DINAC R10, Volumen III, Parte II, Capítulo 5**.-*

2.2 FRECUENCIAS DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.-

2.2.1 Cuando sea necesario utilizar altas frecuencias para búsqueda y salvamento, para fines de coordinación en el lugar del accidente, se emplearán las frecuencias de **3 023 kHz y 5 680 kHz**.-

2.2.2 Cuando se necesiten frecuencias específicas para comunicaciones entre centros coordinadores de búsqueda y aeronaves dedicadas a operaciones de búsqueda y salvamento deberían elegirse regionalmente de las bandas apropiadas del servicio móvil aeronáutico, teniendo en cuenta el carácter de las disposiciones tomadas respecto al establecimiento de aeronaves de búsqueda y salvamento.-

***Nota.-** Cuando las aeronaves comerciales tomen parte en las operaciones de búsqueda y salvamento se comunicarán normalmente en los canales de ruta apropiados, con el centro de información de vuelo vinculado con el centro de coordinación de búsqueda interesado.-*

CAPITULO 3.

UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHZ.-

INTRODUCCIÓN.-

BANDAS DE ALTA FRECUENCIA ATRIBUIDAS AL SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO (R).-

Las bandas de frecuencia entre 2,8 MHz y 22 MHz atribuidas al servicio móvil aeronáutico (R) figuran en el **Artículo S5 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT**. La utilización de estas bandas debe hacerse de conformidad con las disposiciones actuales pertinentes de dicho Reglamento. Antes del 1 de septiembre de 1979, las disposiciones figuran en las actas finales de la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones de la **UIT** (Ginebra, 1966). El 1 de septiembre de 1979, entraron en vigor disposiciones revisadas, cuyos detalles figuran en las actas finales de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones del servicio móvil aeronáutico (R) (Ginebra, 1978) y en el **Apéndice 27 Aer2 al Reglamento de Radiocomunicaciones**, excepto el Plan de adjudicación de frecuencias que entró en vigor el 1 de febrero de 1983, a las 0001 horas **UTC**. En la versión de 1998 del Reglamento de Radiocomunicaciones, que se basa en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (1987), se incorporan ahora en el **Apéndice S27** enmiendas de carácter editorial respecto del **Apéndice 27 Aer2**. Por lo que respecta a la utilización de estas bandas, se señala a la atención de los Estados la posibilidad de interferencia radioeléctrica perjudicial ocasionada por fuentes no aeronáuticas de emisión de radiofrecuencias y la necesidad de tomar medidas apropiadas para reducir sus efectos.-

3.1 MÉTODO DE OPERACIÓN.-

3.1.1 En el servicio móvil aeronáutico, para las comunicaciones radiotelefónicas que utilicen radiofrecuencias inferiores a **30 MHz** comprendidas en las bandas adjudicadas exclusivamente al servicio móvil aeronáutico (R), se empleará simplex de canal único.-

3.1.2 ASIGNACIÓN DE CANALES DE BANDA LATERAL ÚNICA.-

3.1.2.1 Los canales de banda lateral única se asignarán con arreglo al **Volumen III, Parte II, Capítulo 2, 2.4.-**

3.1.2.2 Para el uso operacional de los canales en cuestión, las administraciones tendrán en cuenta las disposiciones que aparecen en **S27/19 del Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.-**

3.1.2.3 La utilización de las frecuencias móviles aeronáuticas (R) inferiores a 30 MHz, para las operaciones internacionales, debería coordinarse de la manera indicada en el **Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT**, del modo siguiente:

S27/19 La Organización de Aviación Civil Internacional (**OACI**) coordina las radiocomunicaciones del servicio móvil aeronáutico (R) en relación con las operaciones aeronáuticas internacionales. Debería consultarse a dicha Organización en todos los casos apropiados en lo que se refiere al empleo operacional de las frecuencias del Plan.-

3.1.2.4 Cuando los requisitos funcionales internacionales para las comunicaciones HF no pueden satisfacerse mediante el **Plan de adjudicación de frecuencias de la**

Parte 2 del Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones, puede asignarse una frecuencia apropiada como está especificado en el Apéndice S27 aplicando las siguientes disposiciones:

S27/20 Se reconoce que no se han agotado todas las posibilidades de compartición en los Planes de adjudicación de este apéndice. Por consiguiente, y para atender determinadas necesidades de explotación que de otro modo no podrían encontrar satisfacción en este Plan, las administraciones pueden asignar frecuencias de las bandas del servicio móvil aeronáutico (**R**) en zonas distintas de las indicadas en este plan. Sin embargo, la utilización de las frecuencias así asignadas no debe reducir a un nivel inferior al determinado por el procedimiento indicado en la **Parte I, Sección II B de este apéndice**, para el servicio (**R**), la protección de que disfrutaban en las zonas a las que hayan sido adjudicadas en el plan.-

Nota.- La Parte I, Sección II B del Apéndice S27 se refiere a las curvas de alcance de interferencia, y la aplicación del procedimiento da como resultado una relación de protección de 15 dB.-

S27/21 Cuando sea preciso para atender las necesidades de los servicios aéreos internacionales, las administraciones podrán introducir reajustes en el procedimiento de adjudicación de las frecuencias del servicio móvil aeronáutico (**R**), en cuyo caso las asignaciones deberán ser objeto de autorización previa de las administraciones cuyos servicios puedan ser influenciados desfavorablemente.-

S27/22 Siempre que sea apropiado y conveniente para la utilización eficaz de las frecuencias consideradas, y especialmente cuando el procedimiento de **S27/21** no sea satisfactorio, se recurrirá a la coordinación prevista en **S27/19**.-

3.1.2.5 La utilización de las clases de emisión **J7B** y **J9B** estará sujeta a las disposiciones siguientes del **Apéndice S27**:

S27/12 Para las emisiones en radiotelefonía las audiofrecuencias se limitarán a las comprendidas entre **300 Hz** y **2 700 Hz** y la anchura de banda ocupada de las demás emisiones autorizadas no excederá el límite superior de las emisiones **J3E**. Al especificar estos límites, no obstante, no se implica restricción alguna en su extensión en lo referente a las emisiones distintas de las **J3E**. Siempre que se respeten límites de las emisiones no deseadas (**véanse S27/73 y S27/74**).-

S27/14 Teniendo en cuenta las interferencias que podrían producirse, no debería emplearse ningún canal determinado para transmisiones radiotelefónicas y de datos dentro de una misma zona de adjudicación.-

S27/15 El uso de los canales resultantes de las frecuencias indicadas en el cuadro de **S27/18** para clases de emisión distintas de las **J3E** y **H2B** será objeto de arreglos particulares entre las administraciones interesadas, incluidas aquéllas cuyos servicios puedan ser afectados, a fin de evitar la interferencia perjudicial resultante del empleo simultáneo del mismo canal para diversas clases de emisión.-

3.1.3 ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS PARA LAS COMUNICACIONES DEL CONTROL DE OPERACIONES AERONÁUTICAS.-

3.1.3.1 Se requieren frecuencias de uso mundial para comunicaciones del control de operaciones aeronáuticas, con el fin de permitir que las empresas explotadoras de aeronaves cumplan con lo previsto en el **ANEXO 6, Parte I**. La asignación de tales frecuencias se registrará por las disposiciones del **Apéndice S27**:

S27/9 Una zona de adjudicación mundial es una zona que tiene adjudicadas frecuencias para las comunicaciones de larga distancia entre una estación aeronáutica situada en dicha zona y una aeronave en servicio en cualquier parte del mundo.*

S27/217 Las frecuencias adjudicadas para uso mundial que figuran en **S27/213** y **S27/218** a **S27/231** del cuadro, excepto las frecuencias portadoras (de referencia) de **3 023 kHz** y **5 680 kHz**, quedan reservadas para su asignación por las administraciones a estaciones por ellas autorizadas para dar servicio a una o

varias empresas explotadoras de aeronaves. Tales asignaciones se emplearán para establecer comunicaciones entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave en cualquier parte del mundo a efectos de control de la regularidad del vuelo y de la seguridad de las aeronaves. Las administraciones no asignarán a las **ZRMP**, **ZRRN** y zonas **VOLMET** frecuencias para uso mundial. Cuando la zona de operaciones de una aeronave se encuentre totalmente dentro del límite de una **ZRRN** o de una subzona **ZRRN**, se utilizarán las frecuencias adjudicadas a esas **ZRRN** o subzonas **ZRRN**.-

Nota 1.- Los Cuadros **S27/213** y **S27/218** a **S27/231** que aparecen en el **Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT**, se refieren, respectivamente, al Plan de adjudicación de frecuencias, que enumera las frecuencias por zonas, y al Plan de adjudicación de frecuencias que enumera las frecuencias por orden numérico.-

Nota 2.- El **Adjunto B a esta Parte del DINAC R10** contiene textos de orientación sobre asignación de frecuencias para uso mundial.-

3.2 ADMINISTRACIÓN DE FRECUENCIAS NDB.-

3.2.1 En la administración de frecuencias **NDB** se debería tener en cuenta lo siguiente:

- a) la protección contra la interferencia requerida en el límite de la zona de servicio clasificada;
- b) la aplicación de las cifras indicadas para equipos **ADF** típicos;
- c) el espaciamiento geográfico y las zonas de servicios clasificadas respectivas;
- d) la posibilidad de interferencia producida por radiaciones parásitas ajenas a la aeronáutica (p. ej., los servicios de energía eléctrica, las líneas de transmisión de energía eléctrica para las comunicaciones, las radiaciones industriales, etc.).-

Nota 1.- En el **Adjunto B** se da orientación para determinar la aplicación de lo antedicho.-

Nota 2.- Se señala el hecho de que algunas partes de las bandas disponibles para los radiofaros aeronáuticos se comparten con otros servicios.-

3.2.2 Para aliviar los problemas de congestión de frecuencias en las localidades en que dos instalaciones **ILS** distintas dan servicio a los extremos opuestos de una pista única, debería permitirse la asignación de una frecuencia común a ambos radiofaros exteriores de localización y la asignación de una frecuencia común a ambos radiofaros internos de localización, con tal de que:

- a) las circunstancias operacionales lo permitan;
- b) se asigne a cada radiofaro de localización una señal de identificación diferente; y
- c) se hagan los oportunos arreglos para que no puedan radiar simultáneamente los radiofaros de localización que utilicen la misma frecuencia.-

Nota.- La norma en el **Volumen I, 3.4.4.4**, especifica los arreglos de equipo que han de hacerse.-

El tipo de comunicaciones a que se refiere **S27/9** podrá ser reglamentado por las administraciones.-

CAPITULO 4.

UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHZ.-

Nota.- La información relativa a la adjudicación de espectro a servicios aeronáuticos, comprendidas las adjudicaciones con nota de pie de página y las restricciones, figura en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (**UIT**) y el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la **OACI (Doc 9718) de la OACI.-**

4.1 UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE FRECUENCIA DE 117,975 – 137,000 MHZ.-

Introducción.-

La sección 4.1 se ocupa de las normas y métodos recomendados (**SARPS**) relativos a la utilización de la banda de frecuencias de **117,975 – 137,000 MHz** e incluye asuntos pertinentes a la selección de determinadas frecuencias para diversos fines aeronáuticos. Los **SARPS** se introducen en virtud del prefacio que sigue, donde se establecen los principios según los cuales se está planificando la utilización de esta banda de frecuencias a escala mundial, teniendo presente los aspectos económicos.

PREFACIO. -

La utilización de la banda de frecuencias de **117,975 – 137,000 MH** con carácter mundial, teniendo debidamente en cuenta la economía y la posibilidad de llevarla a la práctica, exige un plan que deberá considerar:

- a) la necesidad de una evolución ordenada encaminada a mejorar la operación y el grado necesario de unificación mundial;
- b) la conveniencia de facilitar una transición económica, desde la utilización actual hasta la utilización óptima de las frecuencias de que se dispone, teniendo en cuenta el mayor empleo posible de los equipos actuales;
- c) la necesidad de facilitar la coordinación entre la utilización internacional y nacional, a fin de asegurar una protección mutua contra las interferencias;
- d) la necesidad de establecer una estructura mundial para el desarrollo coordinado de planes regionales;
- e) la necesidad, en determinadas regiones, de contar con planes y criterios de planificación más detallados además de las disposiciones que figuran en la presente sección;
- f) la conveniencia de incorporar en cualquier grupo de frecuencias que deban usarse, las que actualmente se utilizan para los servicios aéreos internacionales;
- g) la necesidad de mantener una relación adecuada entre el número total de frecuencias y su agrupamiento, y el equipo de a bordo que se sabe usarán extensamente los servicios aéreos internacionales;
- h) un requisito para la provisión de una sola frecuencia que pueda usarse para fines de emergencia con carácter mundial, y también, en ciertas regiones, la provisión de otra frecuencia que pueda usarse como frecuencia común para fines especiales; e
- i) la necesidad de proporcionar suficiente flexibilidad para tener en cuenta las diferencias de aplicaciones exigidas por las condiciones regionales.-

4.1.1 ADJUDICACIÓN GENERAL DE LA BANDA DE FRECUENCIAS DE 117,975 – 137,000 MHz.-

Nota 1.- El plan incluye una tabla general de adjudicación que subdivide toda la banda de frecuencias de **117,975 – 137,000 MHz**, siendo las principales subdivisiones las bandas de frecuencias atribuidas tanto a los servicios nacionales como internacionales y las bandas de frecuencias atribuidas a los servicios nacionales. La observancia de esta subdivisión general debería simplificar mucho el problema de coordinación de la aplicación nacional e internacional.-

Nota 2.- A partir del 26 noviembre de 2026, con sujeción a las condicionales indicadas en 5.2.1, la frecuencia del 13,925 MHz podrá utilizarse para la provisión de servicios de comunicaciones de enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) descritos en el Anexo 10, volumen V, Capítulo 5.

4.1.1.1 La adjudicación del grupo correspondiente a la banda de frecuencias de **117,975 – 137,000 MHz** será el que se indica en la **Tabla 4-1.-**

4.1.2 SEPARACIÓN DE FRECUENCIAS Y LÍMITES DE LAS FRECUENCIAS ASIGNABLES.-

Nota.- En el texto siguiente, la separación entre canales para asignaciones de canales de **8,33 kHz** se define como **25 kHz** dividido por 3 lo que da como resultado **8,333 ... kHz.-**

4.1.2.1 En la banda de frecuencias de **117,975 – 137,000 MHz**, la frecuencia más baja asignable será la de **118,000 MHz** y la más alta la de **136,975 MHz.-**

4.1.2.2 La separación mínima entre frecuencias asignables en el servicio móvil aeronáutico (R) será de **8,33 kHz.-**

Nota.- Se reconoce que, en algunas regiones o áreas, la separación de **25 kHz** entre canales proporciona un número adecuado de frecuencias apropiadas para los servicios aéreos internacionales y nacionales y que el equipo proyectado específicamente para separación de **25 kHz** entre canales continuará siendo adecuado para los servicios realizados en tales regiones o áreas. Se reconoce también que pueden continuar coexistiendo en una región o área las asignaciones basadas en una separación de **25 kHz** así como las basadas en una separación de **8,33 kHz** entre canales.-

4.1.2.3 Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado para una separación de **8,33 kHz** entre canales, se impondrán en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea, en los que se especifique el espacio aéreo en que se apliquen y el calendario de fechas de implantación para llevar a bordo el equipo, incluido el plazo de preparación apropiado.-

Nota.- No será necesario realizar ningún cambio a los sistemas de las aeronaves o en tierra que operan exclusivamente en regiones que utilizan sólo una separación de canales de **8,33 kHz.-**

4.1.2.4 Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado especialmente para el **VDL Modo 2, VDL.-**

Modo 3 y VDL Modo 4 se establecerán en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo en que se aplicarán y el calendario de fechas de implantación para llevar a bordo el equipo, incluido el plazo de preparación apropiado.-

4.1.2.4.1 En el acuerdo indicado en 4.1.2.4 se estipulará un aviso de dos años mínimos de antelación a la obligación de llevar los sistemas de a bordo.-

4.1.2.5 En las regiones en las que funcionan las asignaciones de frecuencias con separación entre canales de **25 kHz [DSB-AM y enlace digital VHF (VDL)] y DSB-AM de 8,33 kHz**, la publicación de la frecuencia asignada o canal de funcionamiento se ajustará al

canal que figura en la **Tabla 41 (bis)**.-

Nota.- En la **Tabla 4-1 (bis)** se proporciona el plan de pares de canales de frecuencia en el que se mantiene el designador numérico del entorno de **25 kHz** en **DSB-AM** y se proporciona la identificación exclusiva del canal de **25 kHz** en **VDL** y de un canal de **8,33 kHz**.-

Tabla 4-1. Tabla de adjudicación

<i>Adjudicación del grupo de frecuencias (MHz)</i>	<i>Utilización mundial</i>	<i>Observaciones</i>
a) 118 – 121,4 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales e internacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones de 4.1.5.9.
b) 121,5	Frecuencia de emergencia	Con el fin de suministrar una banda de guarda para la protección de la frecuencia de emergencia aeronáutica las frecuencias más próximas asignables a ambos lados de 121,5 MHz son 121,4 y 121,6 MHz, salvo que mediante acuerdo regional podrá decidirse que las frecuencias más próximas asignables serán de 121,3 MHz y 121,7 MHz.
c) 121,6 – 121,9917 inclusive	Comunicaciones de superficie en los aeródromos internacionales y nacionales	Reservada para movimientos en tierra, verificaciones previas al vuelo, permisos ATS y funciones conexas.
d) 122 – 123,05 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales.
e) 123,1	Frecuencia auxiliar SAR	Véase 4.1.4.1.
f) 123,15 – 123,6917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales, con excepción de 123,45 MHz que también se utiliza como canal mundial de comunicaciones aire a aire [véase g)].
g) 123,45	Comunicaciones aire-aire	Designada para ser utilizada según lo dispuesto en 4.1.3.2.1.
h) 123,7 – 129,6917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones de 4.1.5.9.
i) 129,7 – 130,8917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales pero puede usarse, totalmente o en parte, mediante acuerdo regional, para satisfacer los requisitos mencionados en 4.1.8.1.3.
j) 130,9 – 136,875 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones de 4.1.5.9. (Véase la introducción a 4.1 relativa a la banda de 132 – 137 MHz.)
k) 136,9 – 136,975 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Reservada para las comunicaciones de enlace digital en VHF.

TABLA 4-1 (BIS). PAREO DE CANALES/FRECUENCIAS

<i>Frecuencia (MHz)</i>	<i>Intervalo de tiempo*</i>	<i>Separación entre canales (kHz)</i>	<i>Canal</i>
118,0000		25	118,000
118,0000	A	25	118,001
118,0000	B	25	118,002
118,0000	C	25	118,003
118,0000	D	25	118,004
118,0000		8,33	118,005
118,0083		8,33	118,010
118,0167		8,33	118,015
118,0250	A	25	118,021
118,0250	B	25	118,022
118,0250	C	25	118,023
118,0250	D	25	118,024
118,0250		25	118,025
118,0250		8,33	118,030
118,0333		8,33	118,035
118,0417		8,33	118,040
118,0500		25	118,050
118,0500	A	25	118,051
118,0500	B	25	118,052
118,0500	C	25	118,053
118,0500	D	25	118,054
118,0500		8,33	118,055
118,0583		8,33	118,060
118,0667		8,33	118,065
118,0750	A	25	118,071
118,0750	B	25	118,072
118,0750	C	25	118,073
118,0750	D	25	118,074
118,0750		25	118,075
118,0750		8,33	118,080
118,0833		8,33	118,085
118,0917		8,33	118,090
118,1000		25	118,100
etc.			

* La indicación del intervalo de tiempo es para los canales VDL Modo 3 (véase el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 6, por lo que respecta a las características de funcionamiento del VDL Modo 3).

4.1.3 FRECUENCIAS USADAS PARA DETERMINADAS FUNCIONES

4.1.3.1 CANAL DE EMERGENCIA

4.1.3.1.1 El canal de emergencia (**121,5 MHz**) se usará únicamente para verdaderos fines de emergencia, tal como se detalla en forma general a continuación:

- para facilitar un canal libre entre las aeronaves en peligro o en situación de emergencia y una estación terrestre, cuando los canales normales se estén utilizando para otras aeronaves;
- para facilitar un canal de comunicaciones **VHF** entre las aeronaves y los aeródromos, no usado generalmente por los servicios aéreos internacionales, en caso de presentarse una emergencia;

- c) para facilitar un canal de comunicaciones **VHF** común entre las aeronaves, tanto civiles como militares, y entre dichas aeronaves y los servicios de superficie que participen en operaciones comunes de búsqueda y salvamento, antes de cambiar, en los casos precisos, a la frecuencia adecuada;
- d) para facilitar comunicaciones aeroterrestres con las aeronaves cuando la falla del equipo de a bordo impida usar los canales regulares;
- e) para facilitar un canal para la operación de los transmisores de localización de siniestros (**ELT**), y para comunicaciones entre las embarcaciones de supervivencia y las aeronaves dedicadas a operaciones de búsqueda y salvamento;
- f) para facilitar un canal **VHF** común para las comunicaciones entre las aeronaves civiles y las aeronaves interceptoras o las dependencias de control de interceptación, y entre las aeronaves civiles interceptoras y las dependencias de los servicios de tránsito aéreo en el caso de interceptación de aeronaves civiles.

Nota 1.- Debe evitarse el uso de la frecuencia de **121,5 MHz** para la finalidad indicada en **c)** si en algún modo interfiere con el curso eficaz del tráfico de socorro.-

Nota 2.- El Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT (RR 5.200)** permite la utilización de la frecuencia aeronáutica de emergencia de **121,500 MHz** por las estaciones móviles del servicio móvil marítimo conforme a las condiciones establecidas en el **Artículo 31 del Reglamento de Radiocomunicaciones**, con fines de socorro y seguridad, con las estaciones del servicio móvil aeronáutico.-

4.1.3.1.2 Se dispondrá de la frecuencia **121,500 MHz** en:

- a) todos los centros de control de área y centros de información de vuelo;
- b) torres de control de aeródromo y oficinas de control de aproximación que sirvan a aeródromos internacionales y a aeródromos internacionales de alternativa; y
- c) todos los demás lugares designados por la autoridad **ATS** competente, en los cuales se considere necesario disponer de esa frecuencia para asegurar la recepción inmediata de las comunicaciones de socorro o para los fines especificados en **4.1.3.1.1.-**

Nota.- Si dos o más de las instalaciones indicadas comparten un emplazamiento común, bastará con que una de ellas disponga de la frecuencia de **121,500 MHz** para satisfacer el presente requisito.-

4.1.3.1.3 Las dependencias de control de interceptación estarán provistas de la frecuencia de **121,500 MHz** cuando se considere necesario para los fines especificados en **4.1.3.1.1 f).-**

4.1.3.1.4 Se mantendrá la escucha continua en el canal de emergencia durante las horas de servicio de las dependencias en que esté instalado el equipo correspondiente.-

4.1.3.1.5 Se dispondrá del canal de emergencia a base de operación en simplex de canal único.-

4.1.3.1.6 El canal de emergencia (**121,5 MHz**) estará disponible únicamente con las características contenidas en el **DINAC R10, Volumen III, Parte II, Capítulo 2 (25 kHz).-**

4.1.3.2 CANAL DE COMUNICACIONES AIRE A AIRE.-

4.1.3.2.1 Se dispondrá de un canal de comunicaciones **VHF** aire a aire en la frecuencia de **123,45 MHz** que permita que las aeronaves que vuelen por zonas remotas y oceánicas, y que se hallen fuera del alcance de las estaciones **VHF** terrestres, puedan intercambiar la información operacional necesaria que facilite la solución de dificultades operacionales.-

Nota.- El uso del canal aire a aire puede ser causa de interferencia hacia y desde aeronaves que utilicen la misma frecuencia para las comunicaciones aire-tierra.-

4.1.3.2.2 En las zonas remotas o en las áreas oceánicas situadas fuera del alcance de las estaciones de tierra **VHF**, el canal de comunicaciones **VHF** aire a aire en la frecuencia de **123,45 MHz** estará disponible únicamente con las características contenidas en el **DINAC R 10, Volumen III, Parte II, Capítulo 2 (25 kHz)**.-

4.1.3.3 CANAL COMÚN DE SEÑALIZACIÓN PARA VDL.-

4.1.3.3.1 Canal común de señalización para **VDL Modo2**. La frecuencia **136,975 MHz** se reserva a nivel mundial para proporcionar un canal común de señalización (**CSC**) para el enlace digital **VHF** en **Modo 2 (VDL Modo 2)**. Este **CSC** utiliza el esquema de modulación **VDL Modo 2** y acceso múltiple por detección de la portadora (**CSMA**).-

4.1.3.3.2 Canales comunes de señalización para **VDL Modo 4**. En las áreas donde se haya implantado el **VDL Modo 4**, las frecuencias **136,925 MHz** y **113,250 MHz** se proporcionarán como canales comunes de señalización (**CSC**) para el enlace digital **VHF** en **Modo 4 (VDL Modo 4)**. Estos **CSC** utilizan el esquema de modulación **VDL Modo 4**.-

4.1.3.4 FRECUENCIAS AUXILIARES PARA LAS OPERACIONES DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO.-

4.1.3.4.1 Cuando se establezca un requisito en cuanto al empleo de una frecuencia auxiliar de **121,5000 MHz**, tal como se describe en **4.1.3.1.1 c)**, deberá utilizarse la frecuencia de **123,100 MHz**.-

4.1.3.4.2 El canal auxiliar de búsqueda y salvamento (**123,100 MHz**) estará disponible únicamente con las características contenidas en el **DINAC R 10, Volumen III, Parte II, Capítulo 2 (25 kHz)**.-

Nota.- El Reglamento de Radiocomunicaciones de la **UIT(RR 5.200)** permite la utilización de la frecuencia aeronáutica auxiliar de **123,100 MHz** por las estaciones móviles del servicio móvil marítimo conforme a las condiciones establecidas en el Artículo 31 del Reglamento de Radiocomunicaciones, con fines de socorro y seguridad, con las estaciones del servicio móvil aeronáutico.-

4.1.4 DISPOSICIONES RELATIVAS AL DESPLIEGUE DE FRECUENCIAS VHF Y PARA EVITAR INTERFERENCIAS PERJUDICIALES.-

Nota.- En la presente sección, el volumen de servicio protegido de cada instalación, significa prevención de interferencias perjudiciales.-

4.1.4.1 Salvo cuando operacionalmente sea necesario utilizar frecuencias comunes para grupos de instalaciones, la separación geográfica entre instalaciones que funcionan en la misma frecuencia será tal que el volumen de servicio protegido de una instalación estará separado del volumen de servicio protegido de la otra instalación por una distancia que no sea inferior a la que se requiere para proporcionar una relación de señal deseada a no deseada de **20 dB** o por una distancia de separación que no sea inferior a la suma de las distancias hasta el horizonte radioeléctrico conexo de cada volumen de servicio, tomándose de ambos valores el menor.-

4.1.4.2 En las áreas en las que la congestión de asignaciones de frecuencias es grave o se prevé que lo sea, y salvo cuando operacionalmente sea necesario utilizar frecuencias comunes para grupos de instalaciones, la separación geográfica entre instalaciones que funcionan en la misma frecuencia será tal que el volumen de servicio protegido de una instalación estará separado del volumen de servicio protegido de la otra instalación por una distancia que no sea inferior a la que se requiere para proporcionar una relación de señal deseada a no deseada de **14 dB** o por una distancia de separación que no sea inferior a la suma de las distancias hasta el horizonte radioeléctrico conexo de cada volumen de servicio, tomándose de ambos

valores el menor. Esta disposición se aplicará de conformidad con un acuerdo regional de navegación aérea.-

Nota 1.- En el Volumen II del Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la **OACI (Doc 9718)** figura texto de orientación relativo a la distancia mínima de separación basada en la relación de protección de señal deseada a no deseada de **20 dB** o **14dB** y el radioalcance óptico.-

Nota 2.- En la aplicación de la distancia mínima de separación basándose en la suma de la distancia al horizonte radioeléctrico de cada instalación se supone que es altamente improbable que dos aeronaves estén en los puntos más próximos entre las instalaciones y a la altitud máxima del volumen de servicio protegido de cada instalación.-

Nota 3.- La distancia al horizonte radioeléctrico desde una estación en una aeronave se determina normalmente por medio de la fórmula:

$$D = K \sqrt{h}$$

en que	D	=	distancia en millas marinas;
	h	=	altura de la estación de aeronave sobre el terreno;
	K	=	(correspondiendo a un radio terrestre efectivo de 4/3 el radio real)
		=	2,22 cuando h se expresa en metros; y
		=	1,23 cuando h se expresa en pies.-

Nota 4.- Al calcular la distancia de radioalcance óptico entre una estación terrestre y una estación de aeronave, la distancia desde el horizonte radioeléctrico de la estación de aeronave, calculada con arreglo a la **Nota 3**, debe sumarse a la distancia desde el horizonte radioeléctrico de la estación terrestre. Al calcular esta última, se emplea la misma fórmula, tomando para h la altura de la antena transmisora de la estación terrestre.-

Nota 5.- Los criterios contenidos en **4.1.4.1** y **4.1.4.2** son aplicables al establecer la separación geográfica mínima entre instalaciones **VHF** con objeto de evitar interferencia aire-aire de canal común. En el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la **OACI (Doc 9718)** figura texto de orientación referente al establecimiento de distancias de separación entre estaciones terrestres y entre estaciones de aeronave y estaciones terrestres por lo que toca a la operación en canal común.-

- 4.1.4.3** La separación geográfica entre instalaciones que funcionen en canales adyacentes será tal que los puntos en el borde del volumen de servicio protegido de cada instalación estén separados por una distancia suficiente para garantizar operaciones libres de interferencia perjudicial.-

Nota.- El texto de orientación relativo a las distancias de separación y las correspondientes características del sistema figura en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la **OACI (Doc 9718)**.-

- 4.1.4.4** La altura de protección será una altura por encima de una referencia especificada correspondiente a una instalación determinada, por debajo de la cual sea improbable que haya interferencias perjudiciales.-

- 4.1.4.5** La altura de protección que deba aplicarse a funciones o instalaciones específicas se determinará regionalmente, teniendo en cuenta los factores siguientes:

- a) la naturaleza del servicio que vaya a prestarse;
- b) la configuración del tránsito aéreo de que se trate;

- c) la distribución del tráfico de comunicaciones;
- d) la disponibilidad de canales de frecuencias en el equipo de a bordo;
- e) el probable desarrollo futuro.-

4.1.4.6 Cuando las alturas de protección determinadas sean menores que las convenientes desde el punto de vista operativo, la separación entre las instalaciones que trabajen en la misma frecuencia no debería ser menor de la necesaria para asegurar que toda aeronave que se encuentre en el límite del alcance efectivo de servicio y a la altura de protección conveniente para las operaciones, de cada instalación, no quede por encima del horizonte radio respecto a las instalaciones adyacentes.-

Nota.- El efecto del ítem anterior es establecer la distancia de separación geográfica por debajo de la cual es probable que ocurran interferencias perjudiciales.-

4.1.4.7 La separación geográfica entre estaciones **VOLMET VHF** se determinará regionalmente y será tal que permita realizar con seguridad operaciones libres de interferencia perjudicial en todo el volumen de servicio protegido de cada estación **VOLMET**.-

Nota.- El texto de orientación sobre la interpretación de 4.1.4.7 figura en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI (Doc 9718).-

4.1.4.8 En la banda de frecuencias de **117,975 – 137,000 MHz** las frecuencias que se usen para servicios móviles aeronáuticos nacionales, a menos que se haya hecho una adjudicación de carácter mundial o regional para este fin específico, se asignarán de modo tal que no se produzca interferencia perjudicial en las instalaciones de servicios móviles aeronáuticos internacionales.-

4.1.4.9 El problema de la interferencia entre Estados debería resolverse mediante consultas entre los Estados afectados.-

4.1.4.10 A fin de evitar interferencia perjudicial en otras estaciones, la cobertura de comunicación proporcionada por un transmisor **VHF** terrestre se mantendrá al mínimo compatible correspondiente a su función.-

4.1.5 MÉTODO DE OPERACIÓN.-

4.1.5.1 Se utilizará la operación simplex de canal único en la banda de frecuencia de **117,975 – 137,000 MHz** en todas las estaciones que suministren servicio a aeronaves dedicadas a la navegación aérea internacional.-

4.1.5.2 Además de lo anterior, el canal radiotelefónico de tierra a aire de toda radioayuda para la navegación normalizada por la **OACI**, puede usarse, con sujeción a acuerdos regionales, para fines de radiodifusión o de comunicación, o ambos.-

4.1.6 PLAN DE RADIOFRECUENCIAS VHF ASIGNABLES PARA USO EN EL SERVICIO MÓVIL AERONÁUTICO INTERNACIONAL.-

INTRODUCCIÓN.-

Este plan designa la lista de frecuencias disponibles para asignación y contiene disposiciones para el uso por el servicio móvil aeronáutico (**R**) de todas las frecuencias con una separación de **25 kHz** entre canales, y de todas las frecuencias con una anchura de canal y una separación entre canales de **8,33 kHz**.

El plan establece que se determine regionalmente el número total de frecuencias necesarias en cualquier región.-

En muchas regiones ya se han adjudicado ciertas frecuencias para determinadas funciones como, por ejemplo, control de aeródromo o de aproximación. En el plan no se hacen esas adjudicaciones (a excepción de lo dispuesto en **4.1.1.1**), dado que esto se decide regionalmente si se considera conveniente.-

- 4.1.6.1** Las frecuencias de la banda de **117,975 – 137 MHz** destinadas al servicio móvil aeronáutico internacional se elegirán entre las de la **lista de 4.1.6.1.1.-**

Nota 1.- Las frecuencias de **136,500 – 136,975 MHz** inclusive no están disponibles para asignación a canales de menos de **25 kHz** de anchura.-

Nota 2.- Los servicios que sigan funcionando con asignaciones de **25 kHz** se protegerán en las regiones en que se aplique la separación de **8,33 kHz** entre canales.-

4.1.6.1.1 LISTA DE FRECUENCIAS ASIGNABLES.-

Lista A - frecuencias asignables a regiones o áreas en las que se despliegan asignaciones de frecuencias de **25 kHz**:

118,000 – 121,450 MHz con una separación de 25 kHz

121,550 – 123,050 MHz con una separación de 25 kHz

123,150 – 136,975 MHz con una separación de 25 kHz

Lista B - frecuencias asignables a regiones o áreas en las que se despliegan asignaciones de frecuencias de **8,33 kHz**:

118,000 – 121.450 MHz con una separación de 8,33 kHz

121,550 – 123,050 MHz con una separación de 8,33 kHz

123.150 – 136,475 MHz con una separación de 8,33 kHz

- 4.1.6.1.2** Si se necesitan frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones que permitan a las empresas explotadoras de aeronaves cumplir con las obligaciones prescritas en el **Anexo 6, Parte I**, en ese caso, deberían seleccionarse de una banda especializada que se determine regionalmente.-

Nota.- Se reconoce que la asignación de dichas frecuencias y las licencias para operar las respectivas instalaciones son cuestiones que deben determinarse nacionalmente. Sin embargo, en las regiones en que sea un problema facilitar frecuencias para fines del control de operaciones, sería beneficioso que los Estados trataran de coordinar las necesidades de las empresas explotadoras de aeronaves respecto a esos canales antes de las conferencias regionales.-

- 4.1.6.2** Las frecuencias que podrán repartirse para uso del servicio móvil aeronáutico (**R**) en una región dada se limitarán al número que se determine que se requiere para las necesidades operativas en la región.-

Nota.- El número de frecuencias necesarias en una región dada se determina normalmente por el Consejo, a base de las recomendaciones de las conferencias regionales de navegación aérea.-

4.2 UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE 108 – 117,975 MHz.-

- 4.2.1** La adjudicación en bloque de la banda de frecuencias de **108 – 117,975 MHz** será la siguiente:

— Banda de **108 – 111,975 MHz**:

a) **AILS**, de conformidad con **4.2.2** y el **DINAC R 10, Volumen I, 3.1.3**, siempre que solo se usen frecuencias que terminen bien en *décimas impares* de megahercio o en *décimas impares más una vigésima* de megahercio;

b) **VOR**, a condición de que sólo se usen frecuencias que terminen bien en *décimas pares* o en *décimas pares más una vigésima* de megahercio;

c) sistema de aumentación basado en tierra (**GBAS**) del **GNSS** de conformidad con el **DINAC R10, Volumen I, 3.7.3.5**.

— Banda de **111,975 – 117,975 MHz**:

- a) **VOR**;
- b) sistema de aumentación basado en tierra (**GBAS**) del **GNSS** de conformidad con el **DINAC R 10, Volumen I, 3.7.3.5.**

Nota 1.- En el *Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias (Doc 9718, Volumen II)* se da orientación respecto a la distancia de separación necesaria para evitar interferencia perjudicial entre **ILS**, y **VOR**, y **GBAS/VDB** cuando se use la banda de **108 – 111,975 MHz**. -

Nota 2.- En el *Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias (Doc 9718, Volumen II)* se da orientación respecto a la distancia de separación necesaria para evitar la interferencia perjudicial entre **VOR** y **GBAS** cuando se use la banda de **112,050 – 117,900 MHz**. -

Nota 3.- a partir del 26 de noviembre de 2026, con sujeción a las condiciones indicadas en 5.2.1, la frecuencia de 113,250 MHz podrá utilizarse para la provisión de los servicios de comunicaciones de enlace C2 de los RPAS descritos en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5.

4.2.2 Para la formulación de planes de asignación regional, las frecuencias para las instalaciones **ILS** se seleccionarán en el siguiente orden:

- a) canales de localizador que terminan en décimas impares de megahertzio y sus correspondientes canales de trayectoria de planeo;
- b) canales de localizador que terminan en décimas impares más una vigésima de megahertzio y sus correspondientes canales de trayectoria de planeo.-

4.2.2.1 Se permitirá que se utilicen, en virtud de acuerdo regional, los canales **ILS** identificados por frecuencias de localizador que terminan en una décima impar más una vigésima de megahertzio en la banda de **108 – 111,975 MHz**, para uso general, 1 de enero d 1976, o después de esa fecha.

4.2.3 Para la formulación de planes de asignación regional, las frecuencias para las instalaciones **VOR** se seleccionarán en el siguiente orden:

- a) frecuencias que terminan en décimas impares de megahertzio en la banda de **111,975 – 117,975 MHz**;
- b) frecuencias que terminan en décimas pares de megahertzio en la banda de **111,975 – 117,975 MHz**;
- c) frecuencias que terminan en décimas pares de megahertzio en la banda de **108 – 111,975 MHz**;
- d) frecuencias que terminan en **50 kHz** en la banda de **111,975 – 117,975 MHz**, excepto según se dispone en **4.2.3.1**;
- e) frecuencias que terminan en décimas pares más una vigésima de un megahertzio en la banda de **108 – 111,975 MHz**, excepto según se dispone en **4.2.3.1.-**

4.2.3.1 Se permitirá que se utilicen, en virtud de acuerdo regional, frecuencias para instalaciones **VOR** que terminen en décimas pares más una vigésima de megahertzio en la banda de **108 – 111,975 MHz**, y todas las frecuencias que terminen en **50 kHz** en la banda de **111,975 – 117,975 MHz**, para uso general, cuando sean aplicables, de conformidad con lo siguiente:

- a) en la banda de **111,975 – 117,975 MHz**, por lo menos un año después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente;
- b) en la banda de **108 – 111,975 MHz**, dando un período de dos años o más después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente.-

4.2.4 Para proteger el funcionamiento del equipo de a bordo durante las etapas iniciales de

despliegue de los **VOR** con separación de **50 kHz** entre canales en un área donde las instalaciones existentes no se ajusten por completo a las normas contenidas en el **DINAC R10, Volumen I, Capítulo 3**, todos los **VOR** existentes dentro del alcance de interferencia de una instalación con separación de 50 kHz entre canales se modificarán para cumplir con las disposiciones del **DINAC R10, Volumen I, 3.3.5.7.-**

4.2.5

Despliegue de frecuencias. La separación geográfica entre instalaciones que funcionen en las mismas frecuencias adyacentes, se determinará regionalmente y se basará en los criterios siguientes:

- a) los radios de servicio funcional necesarios de las instalaciones;
- b) la altitud de vuelo máxima de las aeronaves que usen las instalaciones;
- c) la conveniencia de mantener la altitud IFR mínima tan baja como el terreno lo permita. -

Nota. - En el *Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias (Doc 9718, Volumen II)* figura un texto de orientación al respecto. -

4.2.6

Para aliviar los problemas de congestión de frecuencias en las localidades en que dos instalaciones **ILS** distintas dan servicio a los extremos opuestos de la misma pista o a diferentes pistas del mismo aeropuerto, debería permitirse la asignación de pares de frecuencias idénticos, de localizador y de trayectoria de planeo, con tal de que:

- a) las circunstancias operacionales lo permitan;
- b) se asigne a cada localizador una señal de identificación diferente; y
- c) se hagan los oportunos arreglos para evitar que radien el localizador y la trayectoria de planeo que no estén en servicio.-

Nota.- Las normas contenidas en el **DINAC R10, Volumen I, y 3.1.2.7.2 y 3.1.3.9** especifican los arreglos de equipo que han de hacerse.-

4.3

UTILIZACIÓN DE LA BANDA DE FRECUENCIAS DE 960 – 1 215 MHZ PARA EL DME.-

Nota 1.- En el *Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias (Doc 9718, Volumen II)* se proporciona texto de orientación sobre la planificación de la protección de frecuencias de los canales para sistemas **DME**.-

Nota 2.- A partir del 26 de noviembre de 2026, con sujeción a las condiciones indicadas en 5.2.1, esta banda 960-1164 Mhz podrá compartirse con los servicios de comunicaciones de enlace C2 de los RPAS descritos en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5.-

4.3.1

Los canales **DME** en operación, que se distinguen por el sufijo “**X**” o “**Y**” y que aparecen en el **DINAC R10, Volumen I, Capítulo 3, Tabla A**, se elegirán de modo general sin restricciones.-

Nota.- El plan de asociación por pares de canales dispone el empleo de ciertos canales “**Y**” con **VOR**. El texto de orientación del **DINAC R10, Volumen I, Adjunto C, Sección 7**, incluye disposiciones concretas relativas a situaciones en las que se utilizan, en la misma área, el mismo canal, o el canal adyacente, para ambos sistemas.-

4.3.2

Los canales **DME** que se distinguen por el sufijo “**W**” o “**Z**” y que figuran en el **DINAC R10, Volumen I, Capítulo 3, Tabla A**, se elegirán basándose en los acuerdos regionales cuando sean aplicables, de conformidad con lo siguiente:

- a) para uso regional restringido, a partir de la más lejana de las fechas siguientes:
 - 1) 1 de enero de 1989; o
 - 2) la fecha prescrita por el Consejo, pero dando un plazo de dos años o

más, después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente;

- b) para uso general, a partir de la más lejana de las fechas siguientes:
- 1) 1 de enero de 1995; o
 - 2) la fecha prescrita por el Consejo pero dando un plazo de dos años o más, después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente.-

Nota.- “Uso restringido” se refiere al uso limitado del canal solamente por aeronaves equipadas adecuadamente y de manera que:

- a) el funcionamiento del equipo **DME** existente que no pueda trabajar en estos canales multiplexados esté protegido contra interferencias perjudiciales;
- b) no se imponga ningún requisito general de que se lleve a bordo equipo **DME** capaz de trabajar en estos canales multiplexados; y
- c) no disminuya la calidad del servicio operacional suministrado a los explotadores internacionales que utilicen equipos existentes sin capacidad de canales multiplexados.-

4.3.3. Para la planificación regional de las asignaciones, los canales correspondientes al **DME** asociado con el **MLS** serán seleccionados según la **Tabla 4-2.-**

Tabla 4-2.-

Grupo	Canales DME	Canales VHF asociados		Procedimiento de asignación
		por pares	Observaciones	
1	PAR 18X a 56X	ILS, separación de 100 kHz	Se utilizaría normalmente si un único DME forma un par con el ILS y es parte del MLS	para uso general (véase 4.3.1)
2	PAR 18Y a 56Y	ILS, separación de 50 kHz		
3	PAR 80Y a 118Y	VOR, separación de 50 kHz décimas impares de MHz		
4	IMPAR 17Y a 55Y	VOR, separación de 50 kHz		
5	IMPAR 81Y a 119Y	VOR, separación de 50 kHz décimas pares de MHz		
6	PAR 18W a 56W	Canal VHF que forma un par no asociado		para uso posterior (véase 4.3.2)
7	PAR 18Z a 56Z	Canal VHF que forma un par no asociado		
8	PAR 80Z a 118Z	Canal VHF que forma un par no asociado		
9	IMPAR 17Z a 55Z	Canal VHF que forma un par no asociado		

10	IMPAR 81Z a 119Z	Canal VHF que forma un par no asociado
----	---------------------	---

Nota. — Los canales **DME** que aparecen en los Grupos 1 y 2, pueden utilizarse en asociación con el **ILS**. Los canales **DME** que aparecen en los Grupos 3, 4 y 5 pueden utilizarse en asociación con el **VOR** o el **MLS**.

4.3.3.1 Grupos 1 a 5. Se permitirá el uso general de estos canales **DME**. Al seleccionar los canales, a los efectos de asignación, se aplicarán las reglas siguientes:

a) cuando un **MLS/DME** esté destinado a funcionar en una pista en asociación con el **ILS**, el canal **DME** será seleccionado, de ser posible, del Grupo 1 ó 2 y funcionará en par con la frecuencia **ILS** según lo indicado en la tabla de canales y pares **DME** del DINAC R 10, Volumen I, Capítulo 3, Tabla A. En los casos en que no se pueda proporcionar protección a las frecuencias compartidas para los tres componentes, el canal **MLS** podrá seleccionarse de los Grupos **3, 4 ó 5**;

b) cuando un **MLS/DME** esté destinado a funcionar en una pista que no cuente con un **ILS**, el canal **DME** que se ha de utilizar se seleccionará, de preferencia, de los Grupos **3, 4 ó 5**.-

4.3.3.2 Grupos 6 a 10. Se permitirá el uso de estos canales **DME** por acuerdos regionales cuando estén en condiciones de aplicarse con arreglo a las condiciones especificadas en **4.3.2**.-

4.3.4 La coordinación de la asignación regional de canales **DME** debería realizarse por intermedio de la OACI.-

4.4 UTILIZACIÓN EN LA BANDA DE 5 030,4 - 5 150,0 MHZ.-

Nota 1.- En el **DINAC R10, Volumen I, Adjunto G**, figura un texto de orientación sobre la planificación de la protección de frecuencias de instalaciones **MLS**.-

Nota 2.- Los textos de orientación sobre la determinación de las distancias de coordinación entre instalaciones **MLS** y las estaciones de tierra que proporcionan enlaces de conexión con los satélites móviles no geoestacionarios aparecen en **UIT-R, Recomendación S.1342**.-

Nota 3.- A partir del 26 de noviembre de 2026, con sujeción a las condiciones indicadas en 5.2.1, esta banda de frecuencias es compartida con los servicios de comunicaciones terrestres de enlace C2 de los RPAS en la porción de 5030,4-5091 Mhz descritos en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5.-

4.4.1 Los canales **MLS** se seleccionarán del **DINAC R10, Volumen I, Capítulo 3, Tabla A**.-

4.4.2 A los efectos de la planificación regional los canales **MLS** se seleccionarán de acuerdo con las condiciones especificadas en **4.3.3** para la instalación **DME** asociada.-

4.4.3 Las asignaciones de canales, además de las indicadas en **4.4.1**, se harán dentro de la sub-banda de **5 030,4 - 5 150,0 MHz** cuando sea necesario para satisfacer los futuros requisitos de navegación aérea.-

4.5 UTILIZACIÓN EN LA BANDA DE FRECUENCIAS DE 4 200–4 400 MHZ**4.5.1 UTILIZACIÓN PARA LOS RADIOALTÍMETROS**

(Por elaborar)

4.5.2 UTILIZACIÓN PARA LOS SISTEMAS AVIÓNICAS DE INTRACOMUNICACIONES AVIÓNICAS INALÁMBRICAS (WAIC)

Nota. — Las siguientes disposiciones para los WAIC definen los requisitos que garantizan que los sistemas WAIC y los radioaltímetros puedan cumplir las funciones para las que están previstos haya múltiples aeronaves dentro del alcance de radio mutuo. La coexistencia entre los sistemas los radioaltímetros instalados a bordo de la misma aeronave se aborda por medio de la implementación WAIC y mientras específica y los procesos de certificación de aeronavegabilidad establecidos. Se ofrecen más orientaciones sobre implementación en las normas de performance operacional mínima (MOPS) ED-319 y DO-402 para equipos aviónicos de comunicaciones inalámbricas internas en la gama 4 200 – 4 400 MHz. Además, en los métodos y consideraciones sobre seguridad de la aeronavegabilidad ED-203A y DO-356A se aborda la protección de los sistemas de aeronave frente a interacciones no autorizadas.

4.5.2.1 Los sistemas WAIC solo se utilizarán para comunicaciones relativas a la seguridad operacional y regularidad de los vuelos entre dos o más puntos de una misma aeronave.

4.5.2.2 Los sistemas WAIC no producirán interferencia perjudicial a los sistemas de radioaltímetros ni a los sistemas WAIC de otra aeronave.

Nota. — La conformidad con 4.5.2.2 se consigue limitando la potencia de las emisiones de los sistemas WAIC por debajo del nivel en el que el funcionamiento del altímetro puede verse afectado, de acuerdo con 4.5.2.4 más adelante. Además, es necesario proceder cuidadosamente al ubicar componentes del sistema WAIC en la parte externa del fuselaje de la aeronave. En los documentos ED-260A/DO-378A, de la Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE) y de la RTCA, Inc., se proporciona un método aceptable para demostrar el cumplimiento de ese límite de potencia.

4.5.2.3 Un sistema WAIC situado a bordo de una aeronave cumplirá su función prevista cuando esté expuesto a las emisiones de los sistemas WAIC y radioaltímetros situados a bordo de otra aeronave.

Nota. — En los documentos ED-260A/DO-378A de la EUROCAE y de la RTCA se proporciona un método aceptable para demostrar el cumplimiento de 4.5.2.3 mediante una prueba. Además, la hipótesis de coexistencia crítica que se describe en esos documentos también puede usarse para laborar análisis apropiados que demuestren el cumplimiento de 4.5.2.3.

4.5.2.4 Características de las radiofrecuencias (RF) de los sistemas WAIC.

4.5.2.4.1 Los sistemas WAIC funcionarán en la banda de frecuencias de 4 200–4 400 MHz.

4.5.2.4.2 La potencia del total de emisiones anuales de todos los transmisores WAIC que se encuentran a bordo de una aeronave no superará una potencia isotropa radiada equivalente de -20 dBm, con referencia a una fuente puntual que se supone está situada en el centro geométrico de la aeronave.

Nota. — Consúltense ED-260A y DO-378A "Normas de performance mínima del sistema de aviación (MASPS) para la coexistencia de sistemas de intracomunicaciones aviónicas inalámbricas (WAIC) en la gama 4 200-4 400 MHz", donde se adopta un límite total de EIRP agregada para sistemas WAIC y se proporciona un procedimiento de verificación práctica para comprobar si se satisface dicho límite.

4.5.2.4.3 La anchura de banda ocupada global deberá mantenerse completamente dentro de la banda de frecuencias atribuida de 4 200-4 400 MHz, incluidos cualesquiera desplazamientos, tales como la desviación Doppler o las tolerancias de frecuencia, donde la anchura de banda ocupada se define como la anchura de banda para la cual el 99 % de la energía de la señal queda dentro de los límites de frecuencia inferior y superior.

Nota. — El Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) define la anchura de banda ocupada como "anchura de la banda de frecuencias tal que, por debajo de su frecuencia límite inferior y por encima de su frecuencia límite superior, se emitan potencias medias iguales cada una a un porcentaje especificado, $\beta/2$, de la potencia media total de una emisión dada", siendo el valor de $\beta/2$ del 0,5 por ciento.

4.5.2.4.4 La anchura de banda necesaria del transmisor WAIC se calculará con arreglo al apéndice 1 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

4.5.2.4.5 La frontera entre los dominios fuera de banda y no esencial se determinará con arreglo al anexo 1 del apéndice 3 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. La atenuación requerida de la potencia media de cualquier emisión no deseada en relación con la potencia media total P deberá satisfacer o superar las siguientes condiciones:

- el 50 por ciento de la anchura de banda necesaria $< f < 150$ por ciento de la anchura de banda necesaria: aumento lineal (en dB) de 24 dB a 35 dB dentro de una anchura de banda de referencia de 4 kHz (nota 1);
- 150 por ciento de la anchura de banda necesaria $< f < \text{inicio del dominio no esencial}$: 35 dB dentro de una anchura de banda de referencia de 4 kHz (nota 1); y
- dominio no esencial: $56 + 10\log(P)$ o 40 dB, el valor que sea menos restrictivo, medido en una anchura de banda de referencia de 1 MHz (nota 2).

Nota 1. — Anchura de banda de referencia de 4 kHz dentro del dominio fuera de banda con arreglo al Anexo 11, recomendación ITU-R SM.1541-6 del Reglamento

de Radiocomunicaciones de la UIT. El parámetro f es la separación de frecuencia de la frecuencia central de la señal de transmisión.

Nota 2. — Anchura de banda de referencia de 1 MHz dentro del dominio no esencial con arreglo al apéndice 3, párrafo 7, del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y determinación de la atenuación para los dispositivos de radiocomunicaciones de baja potencia, de conformidad con el apéndice 3, párrafo 13, del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

4.5.2.5 Tolerancia de la interferencia fuera de banda de un receptor WAIC

Nota. — Estos requisitos describen la tolerancia fuera de banda en la que el receptor WAIC debe satisfacer los requisitos de funcionamiento sin tener en cuenta ninguna mitigación proporcionada por su instalación.

4.5.2.5.1 Los receptores tolerarán las interferencias procedentes de fuentes que funcionen fuera de la banda de frecuencias de 4 200-4 400 MHz cuya potencia emitida combinada total comprendida dentro de la banda de frecuencias de 4 200-4 400 MHz medida en el receptor no supere una densidad del espectro de potencia de -120 dBm/MHz.

4.5.2.5.2 Los receptores tolerarán interferencias procedentes de fuentes que operen fuera de la banda de frecuencias de 4 200-4 400 MHz cuya potencia combinada total medida en el receptor no supere -20 dBm.

CAPITULO 5.

UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE LAS FRECUENCIAS PARA LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES DE ENLACE C2 DE LOS RPAS. -

5.1 SISTEMAS DE ENLACE C2 POR SATÉLITE

5.1.1 Los sistemas de enlace C2 por satélite de los RPAS operarán en las bandas de frecuencia siguientes:

- a) bandas de frecuencia a) bandas de frecuencia adjudicadas apropiadamente a servicios de seguridad operacional de la aviación bajo el servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) [SMAS(R)]. Las bandas de frecuencia que satisfacen estos criterios y que pueden utilizarse para los enlaces C2 de los RPAS, con sujeción a las condiciones asociadas a la adjudicación, son: la banda de frecuencia de 1 6101 626,5 MHz y la banda de frecuencia de 5 000-5 150 MHz.

Nota. - Los SARPS que figuran en el Anexo 10, Volumen V. Parte 1. Capítulo 4 y en la Parte II. Capítulo 2 del mismo Anexo abordan los requisitos para las comunicaciones ATC.

- B) bandas de frecuencia adjudicadas a servicios de seguridad operacional de la aviación bajo los servicios móviles por satélite (MSS) en las cuales las operaciones AMS(R)S tienen acceso prioritario Las bandas de frecuencia que satisfacen estos criterios y que pueden utilizarse para los enlaces C2 de los RPAS son: la banda de frecuencia de 1 545-1555MHz y la banda de frecuencia de 1 646,5-1 656,5MHz,

Nota-Las SARPS que figuran en el Anexo 10, Volumen V. Parte 1, Capítulo 4 y en la Parte II. Capítulo 2 del mismo Anexo abordan los requisitos para las comunicaciones ATC

- c) bandas de frecuencias adjudicadas a los servicios fijos por satélite (FSS) que satisfacen las condiciones de la Resolución 155 (CMR-15) de la UIT. Las bandas de frecuencia en las cuales se aplica esta resolución son:
 - 10,95-11,2 GHz (Espacio-Tierra);
 - 11,45-11,7 GHz (Espacio-Tierra);
 - 11,7-12,2 GHz (Espacio-Tierra) en la Región 2;
 - 12,2-12,5 GHz (Espacio-Tierra) en la Región 3:
 - 12,5 – 12,75 GHz (Espacio –Tierra) en las Regiones 1 y 3
 - 19,7 – 20,2 GHz (Espacio- Tierra);
 - 14,0- 14,47 GHz (Tierra-Espacio) y
 - 29,5-30,0 GHz (tierra- Espacio) con una estación terrena de satélite de la clase "UG" de la UIT.

Nota 1.- La UG es una estación terrena a bordo de una aeronave no tripulada que se comunica con una estación espacial de una red de satélites geoestacionarios en el servicio fijo por satélite para el control y las comunicaciones sin carga útil de sistemas de aeronaves no tripuladas es espacios aéreos no segregados en las bandas de frecuencia enumeradas en el párrafo dispositivo 1 de

la Resolución 155 (CRM-15) de la UIT.

Nota 2-Debe prestarse particular atención al momento y el orden de las funciones descritas en la Resolución 133 (CMR-15) de la UIT, y en especial las referencias a las medidas necesarias.

- 5.1.2** Las estaciones terrenas de las aeronaves pilotadas a distancia (RPA) y las estaciones de pilotaje a distancia (RPS) operarán dentro de los parámetros técnicos notificados y registrados de la red de satélites correspondiente, incluidas las estaciones terrenas típicas o específicas que publique la UTT.
- 5.1.3** Las estaciones terrenas de las RPA y las RPS que operan de conformidad con 5.1.1 c) utilizarán asignaciones de FSS que se hayan coordinado conforme a lo estipulado en el Artículo 9 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y registrado en el Registro internacional de frecuencias (MIFR) con una conclusión favorable en virtud del Artículo 11 del Reglamento de Radiocomunicaciones, incluidos los números 11.31, 11.32 u 11.32A, según corresponda, con excepción de aquellas asignaciones que no hayan completado los procedimientos de coordinación bajo el número 11.32 mediante la aplicación del párrafo 6.di del Apéndice 5 del Reglamento de Radiodifusión de la UIT.
- 5.2 SISTEMAS TERRESTRES DE COMUNICACIONES DE ENLACE C2**
- 5.2.1** Los sistemas terrestres de enlaces C2 de RPAS operan en bandas adjudicadas al servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) [SMAS(R)] Las bandas de frecuencia con estas adjudicaciones incluyen a las siguientes: 113,250 MHz y 136,925 MHz (frecuencias comunes de señalización para el VDL en modo 4), 900-1164 MHz y 5030-5091 MHz. La operación del enlace C2 dentro de estas bandas se implantará de forma que sea compatible con los sistemas que utilizan actualmente estas adjudicaciones. Se deberá garantizar la compatibilidad mediante elaboración y aplicación de los SARPS necesarios y se determinará con base en acuerdos regionales de navegación aérea.

ADJUNTO A.

CONSIDERACIONES QUE AFECTAN AL PLANEAMIENTO DE FRECUENCIAS LF/MF Y FORMA DE EVITAR LA INTERFERENCIA PERJUDICIAL.-

1. Especialmente para áreas de gran intensidad de **NDB**, se ha reconocido que es esencial el planeamiento eficaz a fin de: a) asegurar el funcionamiento satisfactorio de los equipos **ADF**, y b) conseguir el uso más eficiente del limitado espectro de frecuencias disponible para el servicio **NDB**. Es axiomático que las conferencias regionales harán los planes de instalaciones en forma tal que aseguren que todas ellas tengan la mejor protección posible contra la interferencia perjudicial. Sin embargo, en ciertas regiones la congestión de las instalaciones ha sido tal que las conferencias regionales han tenido que hacer los planes a base de una relación mínima de protección. -

Las conferencias regionales incluyen en sus consideraciones de planeamiento factores tales como:

- a) la posibilidad de reducir el número de los **NDB** requeridos mediante la coordinación de los planes de sistemas;
- b) la posibilidad de reducir la cobertura cuando es aceptable un grado de servicio inferior al obtenible dentro de la zona de servicio clasificada;
- c) las características de los equipos **ADF** en uso;
- d) los grados de ruido atmosférico correspondientes al área de que se trate;
- e) la conductividad terrestre. -
- f) la protección requerida contra la interferencia en el límite de la zona de servicio clasificada. -

De los factores antes mencionados el más susceptible de mejora técnica es el c).-

2. La Conferencia Administrativa Mundial de Radio-comunicaciones celebrada en **1979** adoptó disposiciones relativas a la asignación de frecuencias para las radiobalizas aeronáuticas que funcionan en las bandas de frecuencia **LF/MF**. -

Se ha de utilizar una relación mínima de protección (relación de señal deseada/no deseada) de 15 dB como base de planeamiento de la asignación de frecuencias (**RR Apéndice S12**). Los datos que siguen, relativos a las características de atenuación del equipo **ADF**, se utilizaron en la Región **EUR** como ayuda para el proceso de asignación de frecuencias:

<i>Diferencia de frecuencias (kHz)</i>	<i>Atenuación (dB)</i>
0	0
1	1
2	6
2,4	10
3	20
3,6	30
4,3	40
5	50
6	65
7	80

Las cifras anteriores (o los criterios de separación de distancia que de ella se derivan) se han aplicado también a otras regiones para determinar la relación de protección mínima. -

Cuando se requiera una marcación precisa de $\pm 5E$ en el borde de la cobertura, debería emplearse un mínimo de protección de **15 dB** de día, como base para el planeamiento de asignación de frecuencias del canal **LF/MF**. -

3. Observando que en muchas regiones hay necesidad de mejorar los criterios de planeamiento, se estima que la principal fuente de la cual puede obtenerse una mejora es el reconocimiento de cifras de atenuación más elevadas que las anteriormente mencionadas. En consecuencia, se informa a las conferencias regionales que cuando la congestión sea tal que el uso de las cifras arriba citadas ya no permita planeamiento eficaz del espectro disponible de frecuencias **LF/MF**, las siguientes cifras representan, desde el punto de vista técnico, las mejores que pueden aceptarse para determinar los criterios de separación de distancia:

<i>Diferencia de frecuencias (kHz)</i>	<i>Atenuación (dB)</i>
0	0
1	6
3	35
5	65
6	80

Cuando se utilicen estas cifras debe tenerse presente que la selectividad **RF** del equipo moderno **ADF** es, en general, mejor que estas cifras y que mientras la selectividad **RF** del equipo **ADF** antiguo no es mejor que estas cifras, la consideración de las características dinámicas de este equipo más antiguo demuestra que es mejor. Por lo tanto, puede esperarse que el planeamiento de frecuencias basado en las nuevas cifras mejore considerablemente el servicio prestado a los usuarios del equipo moderno y no reduzca prácticamente el servicio actualmente proporcionado a las aeronaves que utilizan el equipo más antiguo. -

Sin embargo, las conferencias regionales tienen que considerar esta cuestión al hacer sus planes. -

4. Se ha observado además que, en ciertas regiones, muchos **NDB** se utilizan con

canales radiotelefónicos y que este uso está de acuerdo con la Nota que aparece al principio del **DINAC R10 Volumen I, 3.4.6.** Se espera que las conferencias regionales tengan en cuenta este hecho al establecer criterios para el planeamiento de frecuencias. -

ADJUNTO B.

PRINCIPIOS RECTORES PARA LAS COMUNICACIONES A LARGA DISTANCIA DEL CONTROL DE OPERACIONES. -

Nota. - El orden numérico de los párrafos que siguen no denota ningún orden de importancia relativa. -

1. Debería autorizarse el establecimiento de estaciones aeronáuticas **HF** de control de operaciones (**AOC**), cuando no se disponga de otros medios para efectuar el control de operaciones a larga distancia o cuando el empleo de los servicios normales de comunicaciones proporcionados para la seguridad y regularidad de los vuelos sea inapropiado o inadecuado. -
2. El número total de estaciones terrestres que recurran a estos canales de uso mundial debería mantenerse en un mínimo compatible con la eficacia económica y operacional; por consiguiente:
 - a) normalmente no debería haber más de una estación por Estado;
 - b) en los casos en que se haya convenido que existe afinidad de intereses entre dos Estados adyacentes, puede establecerse una sola estación, por acuerdo entre los mismos, que preste servicio a todas las empresas explotadoras de aeronaves que requieren servicios en dichos Estados.-
3. Según la política nacional del Estado o Estados, los Estados podrían operar las estaciones aeronáuticas por cuenta de una o más empresas explotadoras de aeronaves, siempre que de esta forma se satisfagan las necesidades de estas últimas en cuanto a flexibilidad y comunicación directa con las aeronaves, o la explotación de las estaciones aeronáuticas podría correr a cargo de una empresa explotadora de aeronaves o de un organismo de comunicaciones que se ocupe de los intereses de una o más líneas aéreas y sea titular de una licencia expedida por el Estado o Estados interesados.-
4. Las licencias deberían expedirse para ser renovadas periódicamente y, de conformidad con **RR 4.11 y RR 43.4**, deberían prohibirse las comunicaciones de "correspondencia pública" o entre puntos fijos, u otras comunicaciones que no se ajusten a la definición de comunicaciones del control de operaciones. -
5. Debería utilizarse **VHF** (canales de uso general o de control de operaciones) y no **HF**, cuando la aeronave se halle dentro del área de cobertura de una estación aeronáutica **VHF** apropiada. -

*Nota. - Las categorías específicas de mensajes que pueden ser cursadas por los canales del servicio móvil aeronáutico (**R**) están prescritas en el **DINAC R10, Volumen II, Capítulo 5, 5.1.8**. En el mismo capítulo, en **5.2.2**, se definen los procedimientos de comunicaciones normales para el servicio, incluyendo los requisitos para mantener la escucha. De acuerdo con **RR 18.6 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT**, las licencias deberían definir los propósitos de la estación para el control de operaciones (tal como se define en el **DINAC R6, Parte I**) y deberían especificar las características generales, de acuerdo con el **Apéndice 27 del Reglamento de Radiocomunicaciones**. -*
