

INFORME 811-2

SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE

Elementos de planificación incluidos los utilizados para preparar planes de asignaciones de frecuencias y de posiciones en la órbita para el servicio de radiodifusión por satélite en la banda de 12 GHz

(Cuestión 1/10 y 11, Programa de Estudios 1A/10 y 11)

(1978-1982-1986)

1. **Introducción**

Para preparar un plan de asignaciones de frecuencias y de posiciones orbitales en el servicio de radiodifusión por satélite, como primera medida hay que seleccionar las diversas características del sistema a la luz de sus repercusiones en la planificación. En el presente Informe se examina el número máximo posible de dichas características que sirvieron de base para los Planes en la banda de 11,7 a 12,5 GHz en la Región 1, en la banda de 11,7 a 12,2 GHz en la Región 3 y en la banda de 12,2 a 12,7 GHz en la Región 2.

2. Elementos de planificación

Los elementos de planificación utilizados en la preparación de planes dependen en gran medida de la cantidad de detalles deseados para los mismos. Sin embargo, debe recordarse que, para establecer la viabilidad de un Plan, ha de probarse, mediante análisis de computador. Si bien otros factores influyen considerablemente en la viabilidad operacional de un plan, su factibilidad técnica depende sobre todo de cumplir los criterios de interferencia acordada en la totalidad de los sistemas que forman parte del plan. Por tanto, las pruebas han de abarcar el cálculo de la interferencia de todas las fuentes, lo que exige el empleo de valores específicos para todos los parámetros que intervienen en este cálculo. Cuando el plan admite gamas de valores para algunos parámetros, deben utilizarse en las pruebas los conducentes a la generación de la mayor interferencia y a la mayor vulnerabilidad a la interferencia. Esos valores no siempre pueden predecirse, y hay que determinarlos mediante las propias pruebas. Debido al gran número de combinaciones de parámetros que habría de experimentarse, esas pruebas exhaustivas no son prácticas, en general. Esto limita el número de parámetros con respecto a los cuales pueden admitirse gamas de valores. La CARR SAT-83 reconoció esta dificultad e incluyó expresamente la estipulación de que los valores de los parámetros distintos de los especificados pueden utilizarse siempre y cuando los sistemas que los empleen no creen más interferencia de la que producirían aplicando los valores especificados.

El cuadro I es un resumen de los elementos de planificación empleados en la preparación de los Planes del servicio de radiodifusión por satélite para las Regiones 1 y 3 en la CAMR-RS-77 y para la Región 2 en la CARR SAT-83. Los párrafos que siguen proporcionan más detalles sobre algunos de los elementos contenidos en dicho cuadro.

3. Características de los sistemas

3.1 Polarización

La polarización circular para los enlaces descendentes del servicio de radiodifusión por satélite fue adoptada por la CAMR-RS-77 y la CARR SAT-83. En el Informe 814 se trata de los factores técnicos que afectan a la elección del tipo de polarización, y en los Informes 809 y 631 se describen los efectos sobre la compartición.

3.2 Ángulo de elevación

Convendría elegir la posición del satélite y, en consecuencia, el ángulo de elevación del mismo en la zona de servicio, de modo que se reduzcan al mínimo el peso y el costo del satélite y que proporcione una intensidad de señal aceptable en condiciones de lluvia, con las limitaciones de que el ángulo de elevación en toda la zona de servicio sea lo suficientemente grande para que los efectos de sombra debidos a edificios, árboles y terreno colindantes no sean graves y el desvanecimiento troposférico y los efectos de propagación por trayectos múltiples no constituyan, en consecuencia, un factor dominante.

Además, el examen de la protección frente a eclipses influirá en la elección de la posición orbital del satélite. En general, los satélites están situados al oeste de sus zonas de servicio a fin de tener la seguridad de que el comienzo del eclipse se produce después de la medianoche local de la zona de servicio.

En el caso de zonas de servicio situadas en latitudes superiores a 60°, el ángulo de elevación será inferior a 20°. Con terreno favorable, podría proporcionarse un servicio casi normal con ángulos de elevación de sólo 10°. Sin embargo, hay que adoptar medidas especiales si se proyecta proporcionar también un servicio con ángulos inferiores o a zonas en terrenos menos favorables. En el caso de zonas montañosas, un ángulo de elevación de 20° puede resultar incluso insuficiente. Por ejemplo, en los valles alpinos, profundos y habitados, un servicio aceptable exige un ángulo de por lo menos 30°.

Habida cuenta de esas limitaciones, la elección del ángulo de elevación del satélite para reducir al mínimo el peso y el costo de la mayoría de los satélites equivale a elegir el ángulo de elevación para reducir al mínimo la potencia de salida de los tubos. Para reducir al mínimo esta potencia han de tenerse en cuenta los siguientes factores:

- la atenuación debida a la lluvia;
- la variación de la ganancia de antena con el ángulo sólido subtendido en el satélite por la zona de cobertura especificada;
- la variación de la temperatura de ruido total del sistema (incluido el efecto del desvanecimiento producido por la lluvia);
- la variación de la longitud del trayecto de propagación.

Los factores anteriores, junto con la ganancia del terminal de recepción determinan la relación portadora/temperatura de ruido (C/T) que puede obtenerse para una determinada potencia del transmisor de satélite. Por tanto, para reducir al mínimo la potencia de satélite necesaria para una determinada relación G/T del receptor, la posición del satélite podría elegirse de manera que la relación C/T fuese máxima.

En [Sinha, 1982] se hace una descripción general del problema de la determinación de la posición longitudinal óptima de un satélite geoestacionario de comunicaciones, para una zona de cobertura del haz especificada.

CUADRO 1 – Resumen de elementos de planificación

Enlaces descendentes del SRS	Regiones 1 y 3 ⁽¹⁾	Región 2 ⁽¹⁾
Modelo de propagación	Anexo 5, § 2	Anexo 5, § 2
Modulación	MF o equivalente	MF o equivalente
Polarización	Circular	Circular
Relación portadora/ruido, C/N (dB)	14 (excedida durante el 99% del mes más desfavorable)	14 (excedida durante el 99% del mes más desfavorable)
Relación de protección (dB)	Cocanal: 31 Canal adyacente: 15	Cocanal: 28 Canal adyacente: 13,6
Separación de canales (MHz)	38,36 entre los segundos canales adyacentes	29,16 entre los segundos canales adyacentes (copolarizados)
G/T mínima de la instalación receptora ($\text{dB}(\text{K}^{-1})$)	Recepción individual: 6 Recepción comunal: 14	Recepción individual: 10
Anchura del haz a potencia mitad de la antena receptora (grados)	Recepción individual: 2,0 Recepción comunal: 1,0	Recepción individual: 1,7
Diagrama de referencia de la antena receptora	Anexo 5, § 3.7.2, fig. 7	Anexo 5, § 3.7.2, fig. 8
Anchura de banda necesaria (MHz)	Para sistemas de 625 líneas: 27 Para sistemas de 525 líneas: 27	24 (para algunas administraciones que utilizan sistemas de 625 líneas: 27)
Bandas de guarda	Inferior: 14 Superior: 11	Inferior: 12 Superior: 12
Mantenimiento en posición del satélite (grados)	$\pm 0,1$ para ambos N-S y E-W	$\pm 0,1$ para ambos N-S ⁽²⁾ y E-W
Ángulo de elevación mínimo (grados)	20 a 40; inferior a 20 es aceptable para las zonas áridas y de latitudes altas	20 a 40; inferior a 20 es aceptable para las zonas áridas y de latitudes altas
Sección transversal del haz de transmisión del satélite	Elíptica o circular	Elíptica o circular
Diagrama de referencia de la antena transmisora del satélite	Anexo 5, § 3.13.3, fig. 9	Anexo 5, § 3.13.3, figs. 10 y 11
Precisión de puntería de la antena del satélite (grados)	0,1 respecto al eje de puntería ± 2 en rotación respecto al eje	0,1 respecto al eje de puntería ± 1 en rotación respecto al eje
Tolerancia de potencia del transmisor del satélite (dB)	0,25 por encima de la nominal	0,25 por encima de la nominal
DFP en el límite de la zona de cobertura (excedida durante el 99% del mes más desfavorable) ($\text{dB}(\text{W}/\text{m}^2)$)	Recepción individual: -103 Recepción comunal: -111	Recepción individual: -107
Relación entre la p.i.r.e. en el centro del haz y la p.i.r.e. en el límite de la zona de cobertura (dB)	≤ 3	≤ 3
Utilización de dispersión de energía ($\text{dB}/4 \text{ kHz}$)	22 ⁽³⁾	22 ⁽³⁾

⁽¹⁾ Las referencias corresponden al apéndice 30 (ORB-85) de las Actas Finales de la CAMR ORB-85.

⁽²⁾ Valor recomendado, pero no necesario, en la dirección N-S en la Región 2.

⁽³⁾ Corresponde a una desviación de la frecuencia cresta a cresta después de la modulación 600 kHz.

La conclusión importante de este análisis es que puede utilizarse una amplia gama de ángulos de elevación, con sólo una pequeña variación de C/T en todas las condiciones climáticas. Aun cuando existe una posición de satélite «óptima», que depende de las características concretas del sistema y de la forma y orientación de la zona de servicio, la variación real de C/T con el ángulo de elevación es generalmente bastante pequeña, del orden de algunas décimas de dB para ángulos de elevación tan pequeños como 20°.

3.3 Objetivos de calidad y disponibilidad del servicio

Se estima que la planificación debiera estar orientada a lograr las relaciones portadora/ruido siguientes en el límite de la zona de servicio:

- 14 dB excedida durante el 99% del mes más desfavorable,
- 10 dB excedida durante el 99,9% del mes más desfavorable.

3.4 *Factor de calidad y tipo de receptor*

El factor de calidad G/T (con T en K) preferido depende de factores económicos y técnicos. Puede considerarse que se sitúa entre $4 \text{ dB(K}^{-1})$ y $12 \text{ dB(K}^{-1})$ para la recepción individual, y entre $8 \text{ dB(K}^{-1})$ y $24 \text{ dB(K}^{-1})$ para la recepción comunal, dependiendo el valor más económico del tamaño de la zona de servicio y, en particular, de la densidad de receptores dentro de dicha zona. La CAMR-RS-77 adoptó el valor de $6 \text{ dB(K}^{-1})$ para la recepción individual y el de $14 \text{ dB(K}^{-1})$ para la recepción comunal a los fines de la planificación. La CARR SAT-83 adoptó un valor de $10 \text{ dB (K}^{-1})$ a los fines de la planificación.

Nota. — La definición de G/T es la que se indica en el Informe 473 como « G/T utilizable».

3.5 *Haces de las antenas transmisoras de satélite*

Para la planificación, ha sido conveniente considerar únicamente haces de sección transversal elíptica, o de sección transversal circular. Sin embargo, [CCIR, 1978-82] indica que tal vez sea posible elaborar planes más eficaces si pueden incorporarse haces perfilados en el proceso de planificación, dado que cabe la posibilidad, al establecer sistemas reales, de utilizar haces perfilados que se adapten a las zonas de servicio reales y que puedan presentar una forma irregular mucho más adecuada que la forma elíptica o circular. Ello tendería a reducir la potencia necesaria para producir una determinada densidad de flujo de potencia dentro de la zona de servicio y, al mismo tiempo, reduciría la densidad de flujo de potencia fuera de la zona de servicio, lo que disminuiría la interferencia producida. Se han utilizado antenas de haz perfilado en Intelsat IV-A, en los satélites japoneses de comunicaciones (CS) y en el de radiodifusión (BSE), y está proyectado su uso en Intelsat V. El nivel de supresión de los lóbulos laterales que puede conseguirse mediante los haces perfilados requiere un estudio ulterior.

Un paso más en la optimización, que puede utilizarse ventajosamente en caso necesario, puede reducir la dispersión de la densidad de flujo de potencia disminuyendo el contorno de ganancia constante de manera que se alcance o se rebase la potencia de la señal mínima requerida, en cada vértice del polígono que define la zona de servicio necesaria para las condiciones climáticas o ángulos de elevación de que se trate. En efecto, en esta nueva fase de optimización el haz se aproxima a un contorno constante de d_{fp} mínima para abarcar la zona de servicio en vez de un contorno constante de la p.i.r.e. Debe señalarse que, en general, el contorno de d_{fp} mínima no es una elipse y presentará discontinuidades en las fronteras de la zona climática.

La cubierta de la carga útil del vehículo de lanzamiento y otros acondicionamientos tecnológicos de la antena dan como resultado una abertura del haz mínima para fines de planificación. En la CAMR-RS-77 se empleó un valor de $0,6^\circ$. Sobre la base de análisis más recientes sobre vehículos de lanzamiento y antenas se utilizó un valor de $0,8^\circ$ para la planificación en la CARR SAT-83.

3.6 *Ganancia de la antena en el límite de la zona de cobertura*

La diferencia entre las ganancias de la antena del satélite en dirección del centro y del límite de la zona de cobertura se designa ΔG . Normalmente, se supone que la ganancia de la antena en el límite de la zona de cobertura es 3 dB inferior al valor máximo, es decir, $\Delta G = 3 \text{ dB}$.

Para una zona de cobertura dada, puede escogerse un valor de ΔG entre 3 y 6 dB . Por tanto, se modifica la ganancia máxima de la antena, pero la potencia transmitida por el satélite permanece más o menos constante.

ΔG suele tener un valor teórico óptimo de unos 4 dB . En la hipótesis de zonas de cobertura pequeñas que necesitan un haz inferior al que correspondería a las dimensiones máximas practicables de la antena transmisora, intervienen otras consideraciones distintas. En tales casos, el valor óptimo de ΔG es inferior a 4 dB .

3.7 *Separación mínima entre canales y pérdidas en el multiplexor de salida del satélite*

Al establecer un plan para radiodifusión por satélite, se deberá determinar la anchura de banda utilizable requerida de un radiocanal dado. A partir de este valor, se debería determinar la separación mínima entre las frecuencias centrales de canales adyacentes de una zona de servicio dada. Este valor está determinado primariamente por el diseño de los multiplexores y filtros del vehículo espacial, y el diseño de filtros y las técnicas de rechazo de la señal imagen en las estaciones terrenas.

Algunos estudios basados en un espaciamiento orbital entre satélites del orden de $7,5^\circ$ a 10° han señalado una preferencia para una separación de 20 MHz entre canales de una anchura de 27 MHz . El valor óptimo puede depender del espaciamiento elegido entre satélites. La CAMR-RS-77 adoptó una separación entre radiocanales de $19,18 \text{ MHz}$ con un espaciamiento de 6° entre satélites en el Plan para las Regiones 1 y 3. El Informe 634 proporciona valores para las relaciones de protección para diferentes separaciones entre radiocanales. La CARR SAT-83 no adoptó un sistema de espaciamiento orbital regular para la Región 2.

Cuando se deben multiplexar una serie de radiocanales para alimentar una antena común de satélite, deben tenerse en cuenta las siguientes restricciones debidas a la tecnología actual:

- una separación entre dos canales cualesquiera asignados a un país no inferior a 52 MHz no causaría ningún problema técnico;
- una separación de aproximadamente 40 MHz sería factible, siempre que los niveles de potencia no fueran excesivos;
- una separación de menos de aproximadamente 40 MHz no sería factible.

La separación entre las frecuencias asignadas a dos canales que se transmiten a la misma zona de servicio puede ser inferior a 40 MHz cuando dicha zona es servida por múltiples satélites (agrupados) situados en la misma posición orbital o por un satélite grande con múltiples antenas. Esta separación quedará limitada entonces en función de las características del receptor.

3.8 Variaciones de la potencia de salida

Dadas las tolerancias en la potencia de salida de los tubos de ondas progresivas del satélite, la potencia nominal de salida al comienzo del servicio puede ser superior en 0,4 dB al valor de diseño.

Cabe prever que esta potencia de salida acuse una disminución anual de 0,1 dB, según se desprende de la experiencia de la Agencia Espacial Europea. Así pues, al cabo de seis años, habrá una pérdida de 0,6 dB. Teniendo en cuenta esta pérdida, así como la tolerancia de 0,4 dB indicada más arriba, el tubo de ondas progresivas deberá suministrar una potencia superior en 1 dB a la fijada al comienzo del servicio. Este valor de 1 dB se denomina margen de potencia de funcionamiento.

En las Actas Finales de la CAMR-RS-77 y de la CAMR SAT-83 se establece que la potencia de salida de un transmisor de una estación espacial del servicio de radiodifusión por satélite no debe rebasar su valor nominal en más de 0,25 dB durante toda la vida del satélite.

3.9 Precisión de orientación del haz de la antena

El estado actual de la técnica, en lo que respecta al error por cabeceo y balanceo de un vehículo espacial, permitiría mantener el círculo del error de alineación de la antena transmisora dentro de 0,2°.

La introducción de sistemas perfeccionados (por ejemplo, sensores de RF; véase el punto 4.4 de [CCIR, 1974-78a]) haría posible reducir su radio a 0,1°.

Los estudios hechos en los Estados Unidos de América [CCIR, 1974-78b] y en Europa [ESA/SBAG, 1976] indican que podría obtenerse eventualmente una precisión de 0,05° durante un porcentaje importante y previsible de la vida útil.

El movimiento en torno del eje de guiñada (línea que une el satélite con el centro de la Tierra) puede estabilizarse actualmente dentro de ± 1° como se ha demostrado mediante el satélite CTS. Es ya técnicamente posible obtener una precisión mayor, pero ello exigiría un diseño más complejo [Redisch, 1975].

La consideración correcta de la precisión de puntería tiene particular importancia cuando se utilizan haces de perfil irregular (véase el punto 3.5), porque un error de puntería superior al previsto en el curso del diseño del satélite puede causar un marcado descenso de la p.i.r.e. en prácticamente todos los límites de la zona de servicio. Ello se debe a que el haz perfilado sigue estrechamente, por definición, la mayor parte de los límites de la zona de servicio. Por el contrario, un haz elíptico llega en general cerca de los límites de la zona de servicio sólo en algunos puntos, de modo que un error de puntería superior al valor de diseño puede conducir a un descenso importante de la p.i.r.e. sólo en algunos puntos situados cerca de los límites de la zona de servicio.

4. Densidad de flujo de potencia necesaria

La densidad de flujo de potencia DFP necesaria para la recepción satisfactoria de la señal de televisión en un sistema de radiodifusión por satélite depende, como se indica a continuación, de los siguientes factores: relación deseada portadora/ruido, C/N (dB), en el trayecto descendente, factor de calidad del receptor, G/T (dB(K⁻¹)), frecuencia, f (GHz) y anchura de banda del receptor, B (MHz):

$$DFP = (C/N) - (G/T) + 20 \log f + 10 \log B - 147,1$$

donde DFP es la densidad de flujo de potencia en dB(W/m²). El cuadro II enumera las características de varios sistemas de recepción representativos y las densidades de flujo de potencia resultantes, así como los valores adoptados por la CAMR-RS-77 y la CARR SAT-83 a los fines de la planificación.

En el Informe 473 se indican factores de ruido realizables de 4 a 5 dB para la recepción comunal y de 6 dB para la recepción individual. Los valores de densidad de flujo de potencia necesaria adoptados por la CAMR-RS-77 se refieren por lo general a receptores de características de funcionamiento relativamente más bajas, reflejando la preocupación que existe acerca del costo del receptor en aquellos sistemas que requieren un gran número de receptores. Para numerosos países de densidad de población elevada, ello puede representar de hecho una solución preferible en cuanto al costo total del sistema, si se tiene en cuenta que el uso de una mayor densidad de flujo de potencia reduce el costo de los receptores pero aumenta el del satélite, y viceversa. En otras situaciones, el sistema óptimo puede entrañar el empleo de terminales receptores cuyas dimensiones y

características de funcionamiento se asemejen más a las que figuran en la columna «B». Además, las densidades de flujo de potencia elevadas, que necesitan emisiones de elevada potencia de la estación espacial, conducen a una disminución de la capacidad del espectro y de la órbita, y reducen así la cantidad total de servicios que puede facilitarse en dicha banda de frecuencias. El valor económico de estos servicios (muchos de los cuales no están muy bien definidos en la actualidad) no puede evaluarse fácilmente, y, por lo tanto, algunas conclusiones basadas en los factores económicos de un determinado sistema de radiodifusión por satélite de aplicación limitada pueden no ser válidas cuando se considera la gama total de servicios posibles. Puede ofrecer ventajas técnicas el empleo de mayores densidades de flujo de potencia en los sistemas que utilizan la modulación digital. Estas soluciones de compromiso requieren estudio adicional.

Los valores que figuran en el cuadro II son los necesarios desde el punto de vista del servicio de radiodifusión por satélite: no tienen en cuenta ninguna condición relativa a la compartición con otros servicios explotados en la misma banda.

Los requisitos correspondientes a una C/N de 14 dB deben satisfacerse durante el 99% del mes más desfavorable en el límite de la zona de servicio. En un caso típico, la densidad de flujo de potencia en una atmósfera despejada será superior en 1 a 2 dB en el límite de la zona de servicio (ausencia de atenuación debida a la lluvia) y en 4 a 5 dB en el centro de la misma.

CUADRO II – Características de sistemas de recepción representativos y densidades de flujo de potencia resultantes

Tipo de recepción	Individual				Comunal		
	A	B	C	D	A	B	C
Anchura angular del haz a potencia mitad (grados)	2,4	1,5	2,0	1,7	1,0	0,75	1,0
Diámetro de la antena (m)	0,75	1,2	(0,9)	(1,0)	1,8	2,4	(1,8)
Factor de ruido (dB)	6,2	3,7 ⁽¹⁾	(5,9)	3,9	4,2	2,2 ⁽¹⁾	(4,2)
G/T (dB(K ⁻¹)) ⁽²⁾	4	12	6	10	14	20	14
C/N necesaria (dB)	14	14	14	14	14	14	14
Banda de frecuencias (GHz)	12	12	12	12	12	12	12
Anchura de banda (MHz)	18	27	27	24 ⁽³⁾	18	27	27
Densidad de flujo de potencia, PDF (dB(W/m ²)) ⁽⁴⁾	-103	-109	-103	-107	-112	-117	-111

⁽¹⁾ En estos casos, las pérdidas supuestas en el ejemplo se han reducido en 1 dB.

⁽²⁾ Calculado suponiendo las mismas pérdidas y condiciones que en el ejemplo del anexo I al Informe 473-3 (1982), excepto que la eficacia de la antena empleada ha sido del 55%.

⁽³⁾ Para las administraciones que utilizan normas de 625 líneas con una anchura de banda de video mayor que las normas de 525 líneas, la «anchura de banda necesaria» es 27 MHz, pero el límite de la densidad de flujo de potencia se mantiene en -107 dB(W/m²).

⁽⁴⁾ Incluye un margen de 0,5 dB para tomar en consideración el ruido introducido por el enlace ascendente.

A: Valores que se consiguen fácilmente.

B: Valores que se consiguen a expensas de un incremento de los costos.

C: Valores adoptados por la CAMR-RS-77 para las Regiones 1 y 3.

D: Valores adoptados por la CARR SAT-83 para la Región 2.

Los valores que figuran entre paréntesis no se adoptaron de modo explícito, pero son consecuencia de los valores adoptados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Documento ESA/SBAG [1976] 3, anexo 3. Agencia Espacial Europea.
- REDISCH, W. N. [noviembre de 1975] ATS-6 description and performance. *IEEE Trans. Aerospace Electron. Systems*, Vol. AES-11, 6, 994-1003.
- SINHA, A. K. [otoño de 1982] Optimum orbital location of a communications satellite. *COMSAT Tech. Rev.*, Vol. 12, 2, 295-317.
- Documentos del CCIR*
- [1974-78]: a. 2/94 (Proyecto de revisión del Informe 546); b. 11/129 (Estados Unidos de América).
- [1978-82]: 10-11S/33 (Estados Unidos de América).

BIBLIOGRAFÍA

- SIOCOS, C. A. [diciembre de 1973] Broadcasting-satellite coverage: Geometrical considerations. *IEEE Trans. Broadcasting*, Vol. BC-19, 4, 84-87.
- SIOCOS, C. A. [marzo de 1975] Broadcasting-satellite service: Minimum elliptical beam determination. *JSMPTTE*, Vol. 84, 3, 147-150.
- Documentos del CCIR*
- [1974-78]: 11/415 (Francia); 11/420 (Francia).
- [1978-82]: 10-11S/44 (Canadá).

INFORME 814-2

**FACTORES QUE HAY QUE TOMAR EN CONSIDERACIÓN AL ELEGIR LA
POLARIZACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN DEL SERVICIO DE
RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE**

(Cuestión 1/10 y 11; Programa de Estudios 1A/10 y 11)

(1978-1982-1986)

1. Introducción

Para fines de planificación del servicio de radiodifusión por satélite en la banda 11,7-12,5 GHz en la Región 1 y 11,7-12,2 GHz en la Región 3 se adoptó la polarización circular dextrógira y levógira. De igual modo, en la Región 2 se eligió la polarización circular dextrógira y levógira para el Plan del servicio de radiodifusión por satélite en la banda 12,2-12,7 GHz y para el Plan asociado de enlaces de conexión en la banda 17,3-17,8 GHz. Además, en la CAMR ORB-85, se eligieron las bandas de frecuencias 14,5-14,8 GHz (para los países no europeos y para Malta) y 17,3-18,1 GHz para la planificación de enlaces de conexión del servicio de radiodifusión por satélite en las Regiones 1 y 3. Se supuso que se utilizará la polarización circular a fines de planificación. En caso contrario, podría utilizarse la polarización lineal, a reserva de la conformidad de todas las administraciones que compartan la posición orbital considerada.

Este Informe presenta un resumen de los factores que fueron tomados en consideración al hacer esa elección, tanto para que de ellos quede constancia, como para la planificación de futuros sistemas en otras bandas atribuidas, o que puedan atribuirse, al servicio de radiodifusión por satélite. Se sugiere, asimismo, que se actualicen periódicamente las informaciones contenidas en este Informe.

2. Comparación de las polarizaciones lineal y circular

Las ventajas e inconvenientes relativos de las polarizaciones lineal y circular para el servicio de radiodifusión por satélite pueden verse resumidos en el cuadro I. Los símbolos de las dos últimas columnas del cuadro indican el tipo de polarización, lineal (L) o circular (C), considerado más ventajoso para cada factor. Al evaluar esas ventajas y esos inconvenientes relativos, no hay que olvidar, lógicamente, que no todos los factores tienen igual importancia práctica y que su importancia relativa es también asunto de apreciación técnica.

Para facilitar la evaluación de la importancia de la orientación de la antena del satélite en la elección de la polarización (punto 3 del cuadro I), se incluye en el anexo I un corto análisis cuantitativo de los efectos de la geometría del sistema en la polarización lineal.