

# UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

## Recomendación UIT-R M.1901-3 (01/2022)

**Directrices sobre Recomendaciones del  
UIT-R relativas a sistemas y redes del  
servicio de radionavegación por satélite que  
funcionan en las bandas de frecuencias  
1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz,  
1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz  
y 5 010-5 030 MHz**

**Serie M**

**Servicios móviles, de radiodeterminación,  
de aficionados y otros servicios  
por satélite conexos**



## Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

## Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

### Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
<b>BO</b>	Distribución por satélite
<b>BR</b>	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
<b>BS</b>	Servicio de radiodifusión (sonora)
<b>BT</b>	Servicio de radiodifusión (televisión)
<b>F</b>	Servicio fijo
<b>M</b>	<b>Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos</b>
<b>P</b>	Propagación de las ondas radioeléctricas
<b>RA</b>	Radioastronomía
<b>RS</b>	Sistemas de detección a distancia
<b>S</b>	Servicio fijo por satélite
<b>SA</b>	Aplicaciones espaciales y meteorología
<b>SF</b>	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
<b>SM</b>	Gestión del espectro
<b>SNG</b>	Periodismo electrónico por satélite
<b>TF</b>	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
<b>V</b>	Vocabulario y cuestiones afines

*Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.*

Publicación electrónica  
Ginebra, 2022

© UIT 2022

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## RECOMENDACIÓN UIT-R M.1901-3

**Directrices sobre Recomendaciones del UIT-R relativas a sistemas y redes del servicio de radionavegación por satélite que funcionan en las bandas de frecuencias 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz y 5 010-5 030 MHz**

(Cuestiones UIT-R 217-2/4 y UIT-R 288/4)

(2012-2013-2019-2022)

**Cometido**

Esta Recomendación proporciona orientación sobre Recomendaciones e Informes del UIT-R relativos a las características técnicas y los criterios de protección de las estaciones terrenas receptoras del servicio de radionavegación por satélite (SRNS) y las características de las estaciones espaciales transmisoras del SRNS que funcionan o se ha planificado que funcionen en las bandas de frecuencias 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz y 5 010-5 030 MHz. Además, esta Recomendación ofrece un breve resumen de esas Recomendaciones e Informes.

**Palabras clave**

Criterios de protección, efecto de la interferencia de frecuencias radioeléctricas, SRNS

**Abreviaturas/Glosario**

AWGN	Ruido gaussiano blanco aditivo ( <i>additive white gaussian noise</i> )
PDC	Ciclo de trabajo impulsivo ( <i>pulse duty cycle</i> )
PNT	Posición, navegación y temporización ( <i>position, navigation and timing</i> )
PRF	Frecuencia de repetición de los impulsos ( <i>pulse repetition frequency</i> )
RHCP	Polarización circular dextrógira ( <i>right-hand circular polarization</i> )
SQPN	Ruido pseudoaleatorio escalonado en cuadratura ( <i>staggered quadrature pseudo-random noise</i> )
SQPSK	Modulación por desplazamiento alternado de fase en cuadratura ( <i>staggered quadrature phase-shift keying</i> )
SSC	Coefficiente de separación espectral ( <i>spectral separation coefficient</i> )

**Recomendaciones e Informes de la UIT conexos**

Recomendación UIT-R M.1318-1	Modelo de evaluación de interferencias continuas causadas por otras fuentes radioeléctricas distintas a las del servicio de radionavegación por satélite a los sistemas y redes del servicio de radionavegación por satélite en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz y 5 010-5 030 MHz
Recomendación UIT-R M.1787-4	Descripción de sistemas y redes del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra y espacio-espacio) y características técnicas de estaciones espaciales transmisoras que funcionan en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz
Recomendación UIT-R M.1902-2	Características y criterios de protección de las estaciones terrenas receptoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra) que funcionan en la banda 1 215-1 300 MHz

Recomendación UIT-R M.1903-1	Características y criterios de protección de las estaciones terrenas receptoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra) y de los receptores del servicio de radionavegación aeronáutica que funcionan en la banda 1 559-1 610 MHz
Recomendación UIT-R M.1904-1	Características, requisitos de calidad de funcionamiento y criterios de protección de las estaciones receptoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-espacio) que funcionan en las bandas de frecuencias 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz
Recomendación UIT-R M.1905-1	Características y criterios de protección de las estaciones terrenas receptoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra) que funcionan en la banda 1 164-1 215 MHz
Recomendación UIT-R M.1906-1	Características y criterios de protección de las estaciones espaciales receptoras y características de las estaciones terrenas transmisoras del servicio de radionavegación por satélite (Tierra-espacio) que funcionan en la banda 5 000-5 010 MHz
Recomendación UIT-R M.2030-0	Modelo de evaluación de la interferencia impulsiva causada por fuentes radioeléctricas pertinentes distintas de las del servicio de radionavegación por satélite a sistemas y redes del servicio de radionavegación por satélite que funcionan en las bandas de frecuencias 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz
Recomendación UIT-R M.2031-1	Características y criterios de protección de las estaciones terrenas receptoras y características de las estaciones espaciales transmisoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra) que funcionan en la banda 5 010-5 030 MHz
Informe UIT-R M.2220-1	Método de cálculo para determinar los parámetros de interferencia agregada de sistemas de radiofrecuencia de impulsos operando en las bandas 1 164-1 215 MHz y 1 215-1 300 MHz, y cerca de ellas, que pueden afectar a receptores del servicio de radionavegación por satélite en aeronaves y en tierra, operando en esas bandas de frecuencia
Informe UIT-R M.2458-0	Aplicaciones del servicio de radionavegación por satélite en las bandas de frecuencias 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz
Informe UIT-R M.2496	Utilización de las características de los receptores del SRNS en la evaluación de la interferencia procedente de fuentes pulsátiles en las bandas de frecuencias 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que los sistemas y redes del servicio de radionavegación por satélite (SRNS) proporcionan en todo el mundo información precisa para numerosas aplicaciones de determinación de la posición, navegación y temporización, incluidos los aspectos de seguridad para algunas bandas de frecuencias y bajo ciertas circunstancias y aplicaciones;
- b) que existen varios sistemas y redes en funcionamiento y planificados en el SRNS;
- c) que toda estación terrena equipada adecuadamente puede recibir información de navegación procedente de sistemas y redes del SRNS en todo el mundo,

*observando*

- a) que las Recomendaciones UIT-R M.1905, UIT-R M.1902, UIT-R M.1903 y UIT-R M.1904 proporcionan las características técnicas y de funcionamiento, y los criterios de protección de los receptores de los sistemas y redes (espacio-Tierra y espacio-espacio) del SRNS en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz;
- b) que en la Recomendación UIT-R M.1906 aparecen las características técnicas y de funcionamiento así como los criterios de protección de las estaciones espaciales receptoras y las características de las estaciones terrenas transmisoras del SRNS (Tierra-espacio) que funcionan en la banda 5 000-5 010 MHz;
- c) que la Recomendación UIT-R M.2031 proporciona las características técnicas y operacionales y los criterios de protección de las estaciones terrenas receptoras así como las características de las estaciones espaciales transmisoras del SRNS (espacio-Tierra) que funcionan en la banda 5 010-5 030 MHz;
- d) que la Recomendación UIT-R M.1787 presenta descripciones técnicas de los sistemas y redes del SRNS (espacio-Tierra y espacio-espacio) y las características técnicas de las estaciones espaciales transmisoras que funcionan en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz;
- e) que la Recomendación UIT-R M.1318 indica un modelo para evaluar la interferencia causada por fuentes medioambientales en los receptores del SRNS que funcionan en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz y 5 010-5 030 MHz;
- f) que la Recomendación UIT-R M.2030 proporciona "un método para evaluar la interferencia impulsiva causada por fuentes radioeléctricas pertinentes distintas de las del SRNS a sistemas y redes del SRNS en las bandas" 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz;
- g) que la Recomendación UIT-R M.1831 presenta un método para estimar la interferencia entre sistemas del SRNS que debe utilizarse en la coordinación entre sistemas y redes del SRNS;
- h) que el Informe UIT-R M.2458 describe aplicaciones del SRNS en las bandas de frecuencias 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz;
- i) que el Informe UIT-R M.2220 proporciona un método de cálculo para determinar los parámetros de interferencia agregada de sistemas de radiofrecuencia de impulsos operando en las bandas 1 164-1 215 MHz y 1 215-1 300 MHz, y cerca de ellas, que pueden afectar a receptores del servicio de radionavegación por satélite en aeronaves y en tierra que operan en esas bandas de frecuencias;
- j) que el Informe UIT-R M.2496 proporciona información sobre características del extremo frontal de los receptores del SRNS, incluyendo el uso apropiado de estos parámetros en evaluaciones de la interferencia, y también proporciona un examen conexo de modelos de interferencia impulsiva para receptores del SRNS,

*recomienda*

que se utilice el Anexo 1 como guía sobre Recomendaciones UIT-R asociadas con sistemas y redes del SRNS que funcionan en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz y 5 010-5 030 MHz.



## Anexo 1

### 1 Lista de Recomendaciones relativas al SRNS

En el Cuadro 1 aparecen las Recomendaciones UIT-R que proporcionan las características técnicas y los criterios de protección de los sistemas y redes del SRNS. Cuando se considera un sistema del SRNS en particular, algunas Recomendaciones ofrecen detalles sobre ese sistema en un anexo separado mientras que otras cuentan con un anexo común.

CUADRO 1

#### Recomendaciones UIT-R sobre características del sistema y criterios de protección del SRNS en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz y 5 010-5 030 MHz

Bandas (MHz)	Tipos de estaciones	Rec. UIT-R	Título
1 164-1 215	Receptor de usuario	M.1905	Características y criterios de protección para las estaciones terrenas receptoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra) en la banda 1 164-1 215 MHz.
1 215-1 300	Receptor de usuario	M.1902	Características y criterios de protección para las estaciones terrenas receptoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra) en la banda 1 215-1 300 MHz.
1 559-1 610	Receptor de usuario	M.1903	Características y criterios de protección para las estaciones terrenas receptoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra) y los receptores del servicio de radionavegación aeronáutica en la banda 1 559-1 619 MHz
5 010-5 030	Receptor de usuario; receptor de estación terrena	M.2031	Características y criterios de protección de las estaciones terrenas receptoras y características de las estaciones espaciales transmisoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra) en la banda 5 010-5 030 MHz.
5 000-5 010	Receptor de satélite	M.1906	Características y criterios de protección de las estaciones espaciales receptoras y características de las estaciones terrenas transmisoras del servicio de radionavegación por satélite (Tierra-espacio) en la banda 5 000-5 010 MHz.
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610	Receptor de usuario a bordo de un vehículo espacial	M.1904	Características, requisitos de calidad de funcionamiento y criterios de protección para las estaciones receptoras del servicio de radionavegación por satélite (espacio-espacio) en las bandas de frecuencias 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz.
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610	Transmisor de satélite	M.1787	Descripción de los sistemas y redes del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra y espacio-espacio) y características técnicas de las estaciones espaciales transmisoras en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz.

En el Cuadro 2 aparecen las Recomendaciones UIT-R que proporcionan modelos para:

- 1) evaluar la interferencia continua e impulsiva (véase la Nota 3 al Cuadro 3) causada a los receptores del SRNS por fuentes radioeléctricas no pertenecientes al SRNS; y
- 2) evaluar la interferencia al SRNS entre sistemas a fin de coordinar los sistemas y redes del SRNS.

CUADRO 2

**Recomendaciones UIT-R sobre métodos en el SRNS para evaluar la interferencia causada a sistemas del SRNS en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz y 5 010-5 030 MHz**

Bandas (MHz)	Tipos de estaciones	Rec. UIT-R	Título
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610 5 010-5 030	Todas	M.1318	Modelo de evaluación para la interferencia continua causada por fuentes radioeléctricas distintas de las del servicio de radionavegación por satélite a los sistemas y redes del servicio de radionavegación por satélite en las bandas 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz y 5 010-5030 MHz.
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610 5 010-5 030	Todas	M.2030	Método de evaluación para la interferencia impulsiva causada por fuentes radioeléctricas pertinentes distintas de las del servicio de radionavegación por satélite a sistemas y redes del servicio de radionavegación por satélite en las bandas de frecuencias 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz y 1 559-1 610 MHz.
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610 5 010-5 030	Todas	M.1831	Metodología de coordinación para estimar la interferencia entre sistemas del SRNS.

**2 Parámetros relativos a la evaluación de la interferencia causada a los sistemas del SRNS**

En el Cuadro 3 figuran los parámetros de los sistemas del SRNS pertinentes para evaluar la interferencia procedente de fuentes radioeléctricas distintas del SRNS. Algunos parámetros de la señal del SRNS no se muestran pero están contenidos en la Recomendación UIT-R M.1787.

## CUADRO 3

**Descripción de los parámetros del SRNS relativos a las Recomendaciones UIT-R M.1905,  
UIT-R M.1902, UIT-R M.1903, UIT-R M.1904 y UIT-R M.2031  
(véase la Nota 1)**

<b>Parámetro</b>	<b>Descripción de los parámetros del SRNS</b>
Gama de frecuencias de la señal (MHz)	Gama de frecuencias de la señal del SRNS de interés. Para sistemas con AMDC: frecuencia portadora $\pm$ la mitad de la anchura de banda de la señal (a menos que se indique otra cosa); para sistemas con AMDF: frecuencia de base + (número de canal * separación de canales) $\pm$ la mitad de la anchura de banda de la señal. También debe indicarse la gama de números de canal.
Máxima ganancia de la antena del receptor en el hemisferio superior (dBi)	Máxima ganancia de la antena del receptor en el hemisferio superior con la polarización especificada.
Máxima ganancia de la antena del receptor en el hemisferio inferior (dBi)	Máxima ganancia de la antena del receptor en el hemisferio inferior con la polarización especificada.
Anchura de banda a 3 dB del filtro de RF (MHz)	Anchura de banda entre puntos a 3 dB por debajo del filtro pasobanda de RF del extremo frontal del receptor.
Anchura de banda a 3 dB del filtro de precorrección (MHz)	Anchura de banda entre puntos a 3 dB por debajo del filtro pasobanda de FI del receptor (inmediatamente antes del correlador).
Temperatura de ruido del sistema receptor (K)	Combinación de la temperatura de ruido equivalente a la entrada del receptor y la temperatura de ruido equivalente de la antena.
<b>Umbrales para interferencia continua (véase la Nota 2)</b>	
Nivel de potencia umbral en modo seguimiento de la interferencia de banda estrecha combinada a la salida de la antena pasiva (dBW)	Mínimo nivel de potencia de interferencia de banda estrecha (con referencia a la salida de la antena pasiva y dentro de la anchura de banda del filtro de RF) para el cual el receptor pierde el seguimiento de una señal deseada en el mínimo nivel de potencia recibida especificado con una probabilidad específica (es decir, no puede permanecer en modo seguimiento con la correspondiente probabilidad). Ello supone que el receptor ya ha adquirido la señal deseada y estaba realizando el seguimiento hasta que la interferencia rebasó este umbral y el receptor ya no puede efectuar correctamente dicho seguimiento (por ejemplo, ya no pueden demodularse adecuadamente los datos de navegación) (véase la Nota 3).
Nivel de potencia umbral en modo adquisición de la interferencia de banda estrecha combinada a la salida de la antena pasiva (dBW)	Mínimo nivel de potencia de interferencia de banda estrecha (con referencia a la salida de la antena pasiva y dentro de la anchura de banda del filtro de RF) para el cual el receptor no puede adquirir una señal deseada al mínimo nivel de potencia recibida especificado con una probabilidad especificada y en un periodo de tiempo concreto (es decir, no puede adquirir una señal disponible con la correspondiente probabilidad). Obsérvese que este nivel de interferencia es inferior que en el caso del parámetro precedente (modo seguimiento) (véase la Nota 3).



CUADRO 3 (*fin*)

Parámetro	Descripción de los parámetros del SRNS
Nivel de densidad de potencia umbral en modo seguimiento de la interferencia de banda amplia combinada a la salida de la antena pasiva (dB(W/MHz))	Mínimo nivel de densidad de potencia de interferencia de banda amplia (con referencia a la salida de la antena pasiva y dentro de la anchura de banda del filtro de RF) para el cual el receptor pierde el seguimiento de una señal deseada en el mínimo nivel de potencia recibida especificado con una probabilidad especificada (es decir, no puede permanecer en modo seguimiento con la correspondiente probabilidad). Ello supone que el receptor ya ha adquirido la señal deseada y realizó el seguimiento hasta que la interferencia rebasó este umbral y el receptor no fue capaz de efectuar el seguimiento adecuadamente (por ejemplo, los datos de navegación ya no pueden demodularse adecuadamente). Para determinar este valor, se supone que la interferencia combinada es un ruido blanco gaussiano a lo largo de toda la anchura de banda a 3 dB del filtro de precorrección ( <i>véase la Nota 3</i> ).
Nivel de densidad de potencia umbral en modo adquisición de la interferencia de banda amplia combinada a la salida de la antena pasiva (dB(W/MHz))	Mínimo nivel de densidad de potencia de interferencia de banda amplia (con referencia a la salida de la antena pasiva y dentro de la anchura de banda del filtro de RF) para el cual el receptor no puede adquirir una señal deseada al mínimo nivel de potencia recibida especificado con una probabilidad especificada y en un periodo de tiempo concreto (es decir, no puede adquirir una señal disponible con la correspondiente probabilidad). Obsérvese que este nivel de interferencia es inferior que en el caso del parámetro precedente (modo seguimiento). Para determinar este valor, se supone que la interferencia combinada es un ruido blanco gaussiano a lo largo de toda la anchura de banda a 3 dB del filtro de precorrección ( <i>véase la Nota 3</i> ).
<b>Umbrales para la interferencia impulsiva (<i>véanse las Notas 2 y 4</i>)</b>	
Nivel de saturación a la entrada del receptor (dBW) ( <i>véase la Nota 4</i> )	Mínimo nivel de potencia a la salida de la antena pasiva del receptor, de fuentes de impulsos en la que o bien se comprime la ganancia lineal del receptor, o bien se satura el receptor en cualquier punto de los circuitos de proceso del receptor desde la primera fase de ganancia a través del conversor de señal analógica a digital.
Nivel de supervivencia del receptor (dBW) ( <i>véase la Nota 4</i> )	Máximo nivel de potencia a la salida de la antena pasiva del receptor, de fuentes de impulso, para el cual debe sobrevivir el receptor sin fallo de los componentes.
Tiempo de recuperación de sobrecarga (s) ( <i>véase la Nota 4</i> )	Máximo periodo de tiempo para que el receptor vuelva a su comportamiento de función de transferencia en estado estacionario después de que la interferencia de fuentes de impulsos que rebasa el nivel de saturación a la entrada del receptor caiga por debajo de ese nivel.

*Nota 1:* En las Recomendaciones citadas, las unidades de los parámetros deben ser las mismas que las del Cuadro, a menos que se indique explícitamente otra cosa.

*Nota 2:* Por interferencia continua se entiende aquí la interferencia de fuentes de potencia bastante constante que generalmente está presente en todo momento. Esto se distingue de la interferencia pulsada, que consiste en ráfagas de transmisión seguidas de periodos de no transmisión. La compatibilidad de esta última con el SRNS es una función de la potencia y duración de la ráfaga, y del ciclo de trabajo de la transmisión.

*Nota 3:* Los anchos de banda de la interferencia continua de banda estrecha y la interferencia continua de banda amplia se facilitan en las Recomendaciones UIT-R M.1905, UIT-R M.1902, UIT-R M.1903, UIT-R M.1904 y UIT-R M.2031.

*Nota 4:* Los valores facilitados para estos parámetros deben utilizarse para la evaluación de la interferencia de fuentes de impulsos conjuntamente con la Recomendación UIT-R M.2030.