



La Coordinación de Frecuencias Satelitales de IARU

International Amateur Radio Union
Noviembre 2016



Presentación original en inglés:

Ole Garpestad LA2RR, Vice-Presidente IARU – Marzo 2015

la2rr@iaru.org

Presentación en español:

Ramón Santoyo V. XE1KK, Vice-Presidente IARU R2 – Febrero y Octubre 2016

xe1kk@iaru.org



Índice

1. Introducción
2. Radioaficionados y el espacio
3. Bandas
4. Solicitud de frecuencias
5. Información adicional



1. Introducción



International Amateur Radio Union

- ONG fundada en París en 1925
- Miembro de sector UIT-R y UIT-D
- Tres regiones espejo con UIT
- Más de 160 sociedades miembro
- Representamos los intereses de más tres millones de radioaficionados





Objetivos de la IARU

- ❖ La protección, promoción y avance del Servicios de Aficionados y el Servicio de Aficionados por Satélite dentro del marco regulatorio de la UIT...





Servicio de Aficionados

“Servicio de radiocomunicación que tiene por objeto la instrucción individual, la intercomunicación y los estudios técnicos, efectuado por aficionados, esto es, por personas debidamente autorizadas que se interesan en la radiotecnica con carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro.”

RR 1.56



Servicio de Aficionados por Satélite

“Servicio de radiocomunicación que utiliza estaciones espaciales situadas en satélites de la tierra para los mismos fines que el servicio de aficionados.”

RR 1.57



El segundo servicio de la UIT más antiguo





Desde hace más de 100 años somos la primera red social global basada en la tecnología





Con un reconocido historial en apoyo en comunicaciones de emergencia

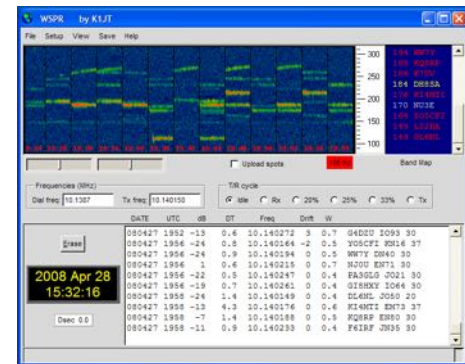
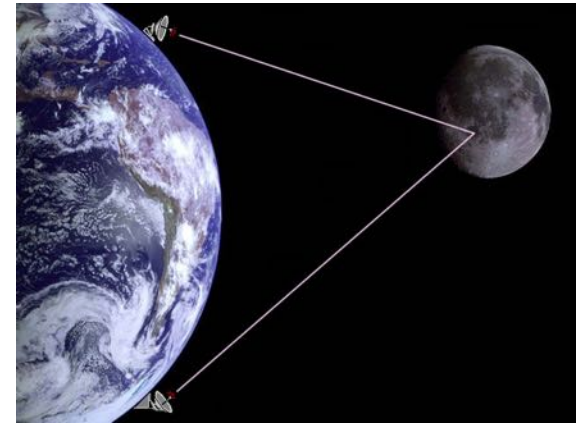




... y siempre desarrollando e innovando



Dos radioaficionados:
Dr. Hamadoun Touré, HB9EHT, ex-Secretario General UIT
y Joe Taylor, K1JT, Premio Nobel de Física





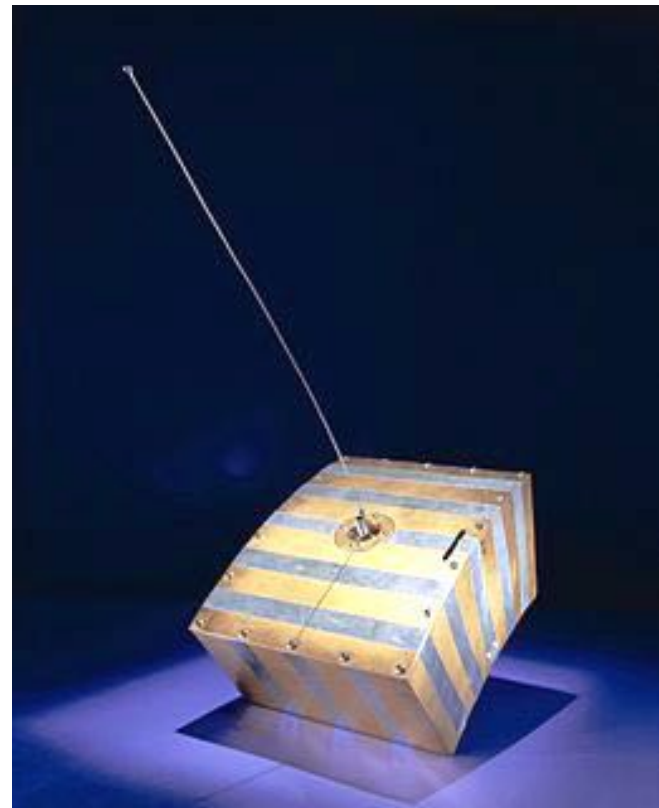
2. Los radioaficionados y el espacio



Solo 4 años después del Sputnik I...

✦ OSCAR 1 en 1961

Orbiting
Satellite
Carryng
Amateur
Radio





Algunos parteaguas

- ❁ 1er comunicado entre dos radioaficionados: OSCAR 3 en 1965
- ❁ El satélite de aficionados más longevo en operación: OSCAR 7 lanzado en 1974
- ❁ Mayor proyecto OSCAR 40 en 2000: +500 KGs



AMSAT: Amateur Radio in Space

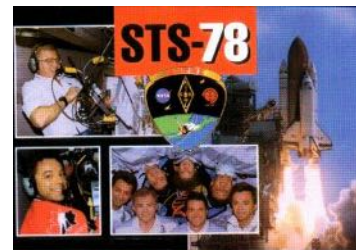
• Organizaciones AMSAT en más de 24 países





Comunicaciones con el espacio

- ➊ Muchos cosmonautas y astronautas son radioaficionados
- ➋ Antes la MIR y los SAREX, y ahora la ISS llevan equipo de radioaficionado y comunican frecuentemente con nosotros





Satélites de radioaficionado Latinoamericanos

- ✦ 1990 Dove-OSCAR 17 (BRA)
Lusat 1 OSCAR 19 (ARG)
- ✦ 1997 UNAMSAT B (MEXICO OSCAR 30)
- ✦ 2007 Libertad-1 (COL)
Pehuensat-OSCAR 63 (ARG)
- ✦ 2014 ANTELSAT (URU)



Al momento existen satélites de aficionados operando downlinks o beacons en:

- ⊕ 435 MHz = 44 satélites
- ⊕ 145 MHz = 8 satélites
- ⊕ 11 satélites con transponders
 - ⊞ 3 con voz en FM
 - ⊞ 6 con transponders lineales para voz
 - ⊞ 2 para datos digitales



¿Qué se espera en los siguientes años?

- ✦ Más de 100 proyectos, casi 50 de QB50
- ✦ LEOs, pico y nano satélites
- ✦ Dos GEO:
 - ✦ Es'Hailsat en 2016 con dos transponders lineales para uso de radioaficionados
 - ✦ AMSAT-NA
- ✦ Una misión lunar (EEUU)



3. Bandas



El Servicio de Aficionados por Satélite

Tiene asignadas bandas principalmente arriba de 28 MHz (banda de 10 metros) en dos formas:

- Asignación primaria: puede pedir protección de interferencia de usuarios secundarios
- Asignación secundaria: no debe interferir a los usuarios primarios y no puede pedir protección



El Servicio de Aficionados por Satélite

- ❖ Entre estaciones de aficionado no hay protección de interferencias
- ❖ No hay asignaciones únicas o exclusivas: se tiene que compartir
- ❖ Para ello dos soluciones:
 - A) Planes de banda, y
 - B) Coordinador de frecuencias



A) Planes de banda

- Acuerdo auto regulatorio para compartir una banda entre aplicaciones de aficionados y aficionados por satélite

Initial Frequency Coordination for Spacecraft using the Amateur Satellite Service

Wavelength	Frequency Band (R = Region)	Applications
10 m	28.000 – 29.700 MHz (primary)	This band is used primarily in conjunction with an input or output in the 144 MHz band.
2 m	144 – 146 MHz (primary)	
70 cm	435 – 438 MHz (secondary) RR No. 5.282	These bands are in heavy use by numerous amateur satellites for inputs and outputs.
23 cm	1260 – 1270 MHz (secondary) Earth-to-space only RR No. 5.282	
13 cm	2400 – 2450 MHz (secondary) RR No. 5.282	These bands are used as alternatives to the 144 MHz and 435 MHz bands because of congestion.
9 cm	3400 – 3410 MHz (secondary) Regions 2 and 3 only RR No. 5.282	
5 cm	5650 – 5670 MHz (secondary) Earth-to-space only RR No. 5.282 5830 – 5850 MHz (secondary) Space-to-earth only	These bands are used for experimental amateur satellites.
3 cm	90.45 – 10.50 GHz (secondary)	These bands are used for experimental amateur satellite communications.
1.2 cm	24.00 – 24.05 GHz (primary)	
6 mm	47.0 – 47.2 GHz (primary) 76.0 – 77.0 GHz (secondary) 77.5 – 78.0 GHz (primary)	
4 mm	76.0 – 81.0 GHz (secondary) 81.0 – 81.5 GHz (secondary) RR No. 5.561A	These bands are used for experimental amateur satellites.
2 mm	134.0 – 136.0 GHz (primary)	
2 mm	136.0 – 141.0 GHz (secondary)	
1 mm	241.0 – 248.0 GHz (secondary)	
1 mm	248.0 – 250.0 GHz (primary)	



A) Planes de banda

- ❖ Los planes de banda pueden tener variaciones por región y como los satélites transmiten por todo el mundo hay que considerar que los deben de ser respetados



B) Coordinador de frecuencias

- ❖ Asigna frecuencias diferentes dentro de un plan de bandas minimizando interferencias
- ❖ Por su naturaleza los satélites usan el espectro globalmente y el riesgo de interferencias es mayor: coordinarse es indispensable
- ❖ Importante: las frecuencias no son de uso exclusivo o único



B) Coordinador de frecuencias

- ❖ ¡Atención!: Las interferencias pueden resultar en el fracaso del proyecto
- ❖ Coordinarse está en el mejor interés de todos



Longitud de onda	Banda (MHz)	Aplicaciones
10 m *	29.300-29.510 (primaria)	Esta banda se usa principalmente en conjunto con entrada o salida en la banda de 144 MHz.
2 m	144.000 – 144.025 (primaria) 145.800 – 146.000 (primaria)	Estas bandas están saturadas por el número de satélites operando en ellas.
70 cm	435 - 438 (secundaria) RR No. 5.282	
23 cm	1260 - 1270 (secundaria) Tierra-a-espacio únicamente RR No. 5.282	Estas bandas se usan como alternativas a las bandas de 144 MHz y 435 MHz debido a su congestión.
13 cm	2400 - 2450 (secundaria) RR No. 5.282	
9 cm	3400 - 3410 (secundaria) Regiones 2 y 3 únicamente RR No. 5.282	

* Existen asignaciones de frecuencias más bajas de HF para satélite



Longitud de onda	Banda (GHz)	Aplicaciones
5 cm	5.650 - 5.670 (secundaria) Tierra-a-espacio unicamente RR No. 5.282	Estas bandas son usadas para satélites de aficionados
	5.830 - 5.850 (secundaria) Espacio-a-tierra unicamente	
3 cm	10.45 - 10.5 (secundaria)	Estas bandas son usadas para <u>comunicaciones</u> de satélites de aficionados
1.2 cm	24 - 24.05 (primaria)	
6 mm	47 - 47.2 (primaria)	Estas bandas son usadas para satélites de aficionados
4 mm	76 - 77.5 (secundaria)	
	77.5 - 78 (primaria)	
	78 - 81 (secundaria)	
	81.0 - 81.5 (secundaria) RR No. 5.561A	
2 mm	134 - 136 (primaria)	
2 mm	136 - 141 (secundaria)	
1 mm	241 - 248 (secundaria)	
1 mm	248 - 250 (primaria)	



¿Quiénes pueden usar estas bandas?

- ❖ Las estaciones autorizadas para el servicio de aficionados
- ❖ Esto es: los radioaficionados
- ❖ Por ello el operador de su estación control y responsable de la coordinación de frecuencias debe de ser radioaficionado



4. Solicitud de frecuencias



¡Muy importante!

- ❖ Los servicios de aficionados y aficionados por satélite son, por definición, sin fines de lucro
- ❖ Sin fines de lucro significa que pueden recibir donaciones, bienes y servicios, sin tener que dar nada a cambio, pero NO se pueden vender sus servicios ni su información por ningún motivo



Antes de enviar su solicitud a IARU

- ❖ Considere si su proyecto aplica, o no, como servicio de aficionado (¿fines de lucro?), evalúelo con su regulador y con la sociedad miembro de IARU en su país
- ❖ IARU únicamente coordina frecuencias en las bandas dentro del servicio de aficionados por satélite y de acuerdo a los planes de banda de cada región



¿Cuándo hacer la solicitud?

- ❖ Solicite la coordinación de sus frecuencias con la mayor anticipación posible y cuando aún pueda hacer cambios en su diseño
- ❖ La coordinación toma en cuenta sus necesidades... y las de los demás
- ❖ Solicitar con tiempo facilita el diseño y baja los costos



¿Quién debe de solicitar?

- ❖ La persona debidamente autorizada y que será el responsable de la transmisión de los equipos
- ❖ Esta persona es el operador de la estación y debe tener una licencia de radioaficionado
- ❖ Considere que tanto el satélite como la estación control necesitan licencia de su regulador



Procedimiento para solicitar coordinación de frecuencias

1. Determine si puede usar el servicio de aficionados por satélite y si su misión cumple las regulaciones de este servicio.
2. Seleccione su banda o bandas de operación.
3. Si su proyecto es puramente científico considere si puede implementar una función útil a la comunidad mundial de radioaficionados (transpondeador, repetidora, etc.) como parte de su misión o como cortesía al terminar su misión.



4. Proporcione a su regulador toda la información necesaria para que ellos notifiquen a la UIT. Si es necesario ayude a su regulador con el API (Advance Public Information) para la UIT.
5. Llene la forma de Coordinación de Frecuencia de IARU, recuerde que IARU sólo coordina las frecuencias dentro de las asignaciones del servicio de aficionados por satélite.
6. Envíe la forma (sin prefacio) al correo electrónico del Asesor de Satélites de IARU: satcoord@iaru.org
Utilice la sintaxis solicitada para el nombre del archivo e incluya información relevante adicional (URLs, etc.).



7. Contacte a su autoridad nacional y asegúrese de que comienzan con los procedimientos con la UIT.
8. Esté pendiente de las preguntas que el Grupo Asesor de Satélite de IARU le realizará y contéstelas de forma inmediata. Esto es importante pues de otra forma su solicitud queda pendiente mientras hay respuesta.
9. Usted puede dar seguimiento al estatus de su solicitud en <http://www.iaru.org/satellite>
10. Cuando la coordinación concluya usted recibirá una carta por correo electrónico. Comparta esta información con su regulador.



11. Envíe información de seguimiento de su proyecto al Grupo Asesor de Satélite de IARU y a su regulador con datos del lanzamiento.

12. Solicite a su regulador que su satélite quede registrado en la UIT. Esto es importante en orden de resolver cualquier tema de interferencias así como asegurar de que el uso de las asignaciones de servicio de aficionados por satélite quedan registradas. Recuerde que únicamente su regulador puede iniciar los procedimientos ante la UIT.



5. El formato



El llenado del formato es más sencillo de lo que parece

- ✪ Si Usted puede armar un satélite, debe de poder proporcionar la información necesaria para su registro
- ✪ La información que requiere la UIT, la API o Advance Public Information, es prácticamente la que se necesita para solicitar la coordinación de frecuencia con IARU



Formato de coordinación

- ❖ Lea detenidamente las instrucciones del formato
- ❖ Inicie con una breve introducción y presentación incluyendo referencias a las varias regulaciones de la UIT y sus procedimientos



Formato de coordinación

- ❖ Describa claramente la misión de su satélite dentro del servicio de aficionados
- ❖ Considere todos los formatos de transmisión tienen que publicarse de manera de que cualquier radioaficionado con los conocimientos técnicos suficientes pueda recibir y decodificar su transmisión



Formato de coordinación

- ❖ Indique donde se puede encontrar más información de su proyecto, ej. web
- ❖ Señale a quien contactar para mayor información y el correo electrónico a donde se le contestará
- ❖ No anexe archivos grandes, mejor indique la liga de donde encontrarlo



El formato se baja de nuestra página web



The International Amateur Radio Union

Since 1925, the Federation of National Amateur Radio Societies
Representing the Interests of Two-Way Amateur Radio Communication

AMATEUR SATELLITE FREQUENCY COORDINATION REQUEST

(Make a separate request for each space station to be operated in the amateur-satellite service.)

Administrative information:

0	DOCUMENT CONTROL	
0a	Date submitted	(dd-MMM-yyyy)
0b	Expected launch date	(dd-MMM-yyyy)
0c	Document revision number (start at zero and increment with each revised request)	(.0)
1	SPACECRAFT (published)	
1a	Name before launch	(often the name followed by a sequential letter)
1b	Proposed name after launch	(often the name followed by a sequential number)
1c	Country of license	
1d	API/A special section number	This reference number is assigned by ITU/BR after your administration has submitted its API notice to the ITU. Get the number from your administration and forward it to the IARU Satellite Advisor.
2	LICENSEE OF THE SPACE STATION (published)	
2a	First (given) name	(Licensee name)



Satélites que han solicitado coordinación (25 Octubre de 2016)

⊕ Coordinados:	398
⊕ En proceso:	4
⊕ Información informal:	33



Ejemplo de frecuencia coordinada

Painani-II	Updated: 19 Jul 2016	Responsible Operator	Florencio Cruz Fanco XE2SCF
Supporting Organisation	Universidad del Ejercicio y Fuerza Aerea		
Contact Person	xe2scf@outlook.com.nospam		
Headline Details: A 3U CubeSat, a collaboration between the Mexican Space Agency and several academic institutions. It will carry a low resolution camera and proposes an S Band downlink using frequency hopping technology for the images and with telemetry downlink on UHF using 9k6 RUH modulation and AX25 packet encapsulation. More info at http://sitios.iingen.unam.mx/Painani No launch details have been provided. **Coordinated downlink frequencies 437.475 MHz with emission designator 25K0F1D, output power 1 Watt, antenna gain 2 dBi. and 2410.300 MHz with emission designator 115KF7D, output power 1 Watt, antenna gain 5 dBi.**			
Application Date:	28 Jun 2016	Freq coordination completed on	05 Jul 2016



Grupo Asesor de Satélites de IARU

IARU Satellite Advisor

Hans Blondeel Timmerman, PB2T

Advisory Panel

Región 1

Graham Shirville, G3VZV
Norbert Notthoff, DF5DP
Mike Rupprecht, DK3WN

Región 2

Lee McLamb, KU4OS
Art Feller, W4ART
Edson W. R. Pereira, PY2SDR

Región 3

Shizuo Endo, JE1MUI
Chen Ping, BA1HAM

Asesores especiales

Ray Soifer, W2RS
Jan King, VK4GEY/W3GEY
Hans van de Groenendaal, ZS6AKV
Norbert Notthoff, DF5DP

Sus correos electrónicos se encuentran en: <http://www.iaru.org/satellite.html>



La Coordinación de Frecuencias Satelitales de IARU

International Amateur Radio Union
Noviembre 2016