

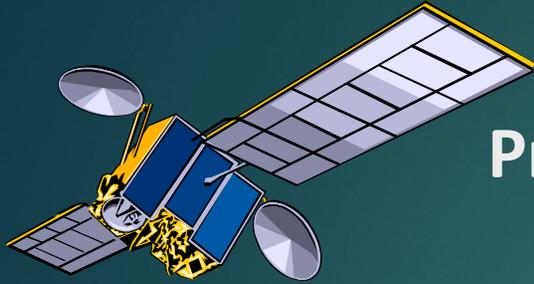
Gestión del Espectro para Satélites

JOSE ALBUQUERQUE (jose.albuquerque@fcc.gov)

CHIEF, SATELLITE DIVISION, INTERNATIONAL BUREAU

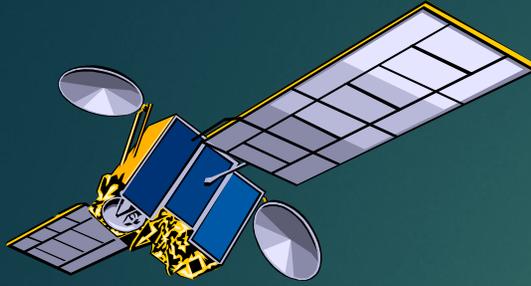


Taller de la Gestión del Espectro de Radio Frecuencia
Puerto Rico, May 2016



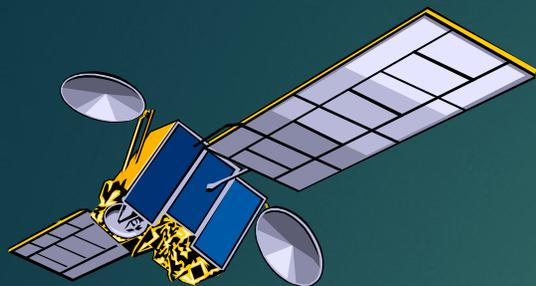
Principios Básicos de la Gestión de Espectro Satelital por la FCC

- ❖ Autorizar el uso de espectro satelital para empresas privadas americanas y extranjeras
 - La FCC es responsable de por otorgar licencias para satélites comerciales y la NTIA (“National Telecommunication and Information Agency”) es responsable por las licencias de satélites del gobierno.
 - El cuadro de atribuciones de frecuencias de Estados Unidos es basado en el Cuadro de Atribuciones de Frecuencias de la UIT con algunas variaciones.
 - En el ámbito doméstico hay un cuadro para uso del gobierno federal y un cuadro para uso comercial.
- ❖ Minimizar restricciones reglamentarias
- ❖ Maximizar competición y oportunidades
- ❖ Acomodar el número máximo de sistemas
- ❖ No requerir una tecnología específica
- ❖ Garantizar compatibilidad entre sistemas para evitar interferencia perjudicial



Diferentes Licencias para Satélites

- ❖ Ejemplos de servicios
 - Servicio Fijo por Satélite (“FSS”)
 - Servicio Móvil por Satélite (“MSS”)
 - Servicio de Radiodifusión por Satélite (“BSS” → DBS, SDARS)
 - Servicio de Exploración de la Tierra por Satélite (“EESS”)
- ❖ Tipos de Órbitas
 - Satélites en Órbita Geoestacionaria (“GSO”)
 - Satélites en Órbita Non-Geoestacionaria (“NGSO”)
- ❖ Tipos de Autorización
 - Licencia de la FCC
 - Autorización para que satélites licenciados por otros países puedan comunicarse con estaciones terrenas en los Estados Unidos (“acceso al mercado”)



Acceso al Mercado

❖ Acceso al Mercado

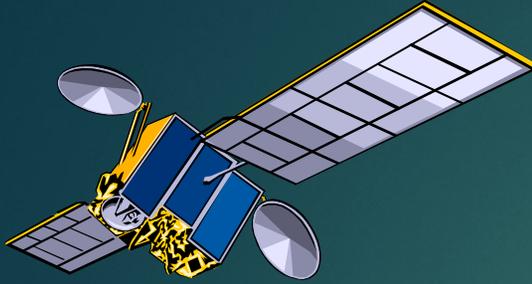
- La FCC publicó un documento en 1997 (“DISCO II Report & Order”) que estableció las condiciones para que satélites licenciados por otros países puedan proveer servicios en Estados Unidos

❖ Requisitos

- Consideraciones de competencia
- Disponibilidad de frecuencias
- Conformidad con reglas técnicas y dispositivos legales

❖ Organización Mundial del Comercio

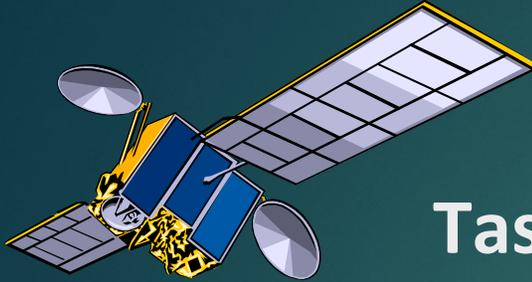
- Los Estados Unidos son signatarios del Acuerdo de Telecomunicaciones (excepciones: DTH, DBS, DARS)
- Si el país que haiga licenciado el satélite es también signatario del Acuerdo de Telecomunicaciones, inicialmente se considera que el requisito de competencia ha sido cumplido



Alentando el Uso Eficiente de los Recursos Orbitales y de Espectro

5

- ❖ Dentro de treinta días de haber recibido una autorización para una estación espacial, el solicitante deberá depositar una fianza para garantizar que el satélite o sistema de satélites será lanzado y empezará a operar dentro de un dado intervalo de tiempo (5 años para un satélite geoestacionario; 6 años para un sistema de satélites non-geoestacionarios)
 - No hay fianzas para sistemas DBS e DARS
- ❖ Por el momento la fianza es de US \$ 3 millones para satélites GSO y US \$ 5 millones para un sistema de satélites non-geoestacionarios. Las fianzas pueden ser reducidas a medida que metas intermedias (por ejemplo, contrato de construcción, proyecto detallado, inicio de construcción) son cumplidas
- ❖ Cambios recientes en las reglas, con vigencia a partir de mediados de año, eliminarán las metas intermedias y introducirán fianzas con valores crecientes, de modo a estimular aquellos cuyos planos iniciales no sean exitosos a desistir más temprano y por lo tanto aumentar los recursos orbitales y frecuencias disponibles



Tasas para Solicitudes Satelitales

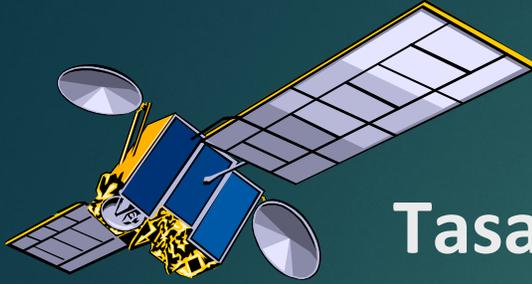
❖ Satélites

- Satélite GSO: US \$ 129,645
- Sistema NGSO: US \$ 446,500
- Transferencia: US \$ 9,265 (GSO); US \$ 12,765 (NGSO)
- Modificación: US \$ 9,265 (GSO); US \$ 31,895 (NGSO)

❖ Estaciones Terrenas

- FSS Transmisión/Recepción: US \$ 2,825
- Recepción: US \$ 430 (licencia no es requerida si el satélite ya es autorizado por la FCC)
- Estación Terrena Móvil: US \$ 2,505
- Licencia General (“Blanket License”) para Estaciones Terrenas Móviles: US \$ 10,430
- Licencia General (“Blanket License”) para Estaciones Terrenas Fijas: (por ejemplo, VSATs): US \$ 10,430 (banda Ku); US \$ 6,260 (banda C)

❖ No hay tasas para solicitudes de acceso al mercado



Tasas Reglamentarias **Anuales** para Licencias Satelitales

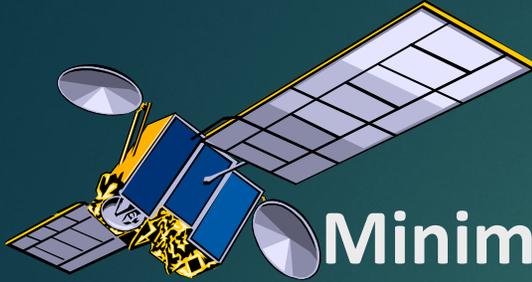
❖ Satélites

- Satélite GSO: US \$ 122,400
- Sistema NGSO: US \$ 132,850

❖ Estaciones Terrenas

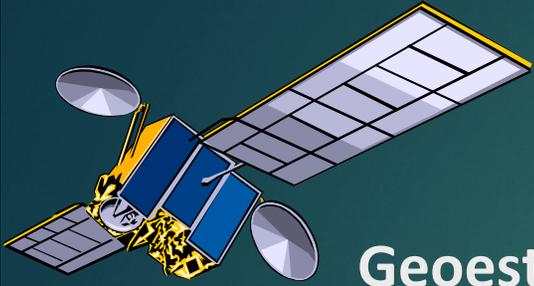
- FSS Transmisión/Recepción: US \$ 295

❖ No hay tasas reglamentarias anuales para autorizaciones de acceso al mercado



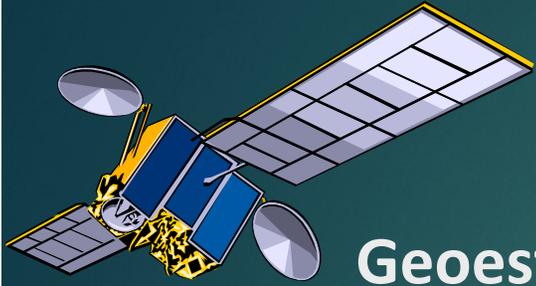
Minimización de Desechos Espaciales

- ❖ Solicitudes para satélites GSO o sistemas de satélites NGSO deben contener una descripción de las acciones visando minimizar desechos espaciales, incluyendo acciones para:
 - o Minimizar la cantidad y talle de residuos durante y después de la misión planeada
 - o Minimizar el riesgo de explosiones accidentales removiendo toda fuente de energía al final de la misión
 - o Minimizar el riesgo de colisión con objetos conocidos o no conocidos
- ❖ Para un satélite GSO, ubicarse al final de la misión en una órbita por encima de la órbita geoestacionaria (especificar la cantidad de combustible destinada a esto y la altitud de la órbita de desecho)
- ❖ Para satélites NGSO en que va haber una reentrada atmosférica estimar si desechos van llegar a la Tierra y también la probabilidad de alguna casualidad



Licencias para Operación de Satélites Geoestacionarios En el Servicio Fijo por Satélite (1)

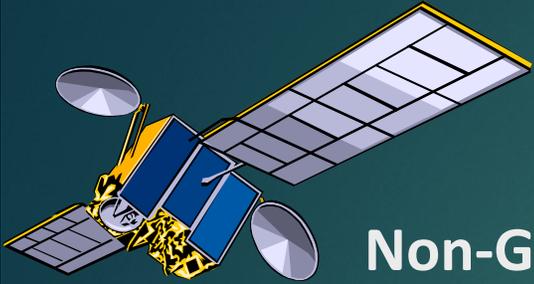
- La mayoría de las licencias para operación en frecuencias del FSS ha sido otorgada a satélites geoestacionarios
- Estas licencias incluyen en general frecuencias de la banda C (4/6 GHz), banda Ku (10/14 GHz) y banda Ka (20/30 GHz)
- Hace más de treinta años la FCC ha tenido una política, hoy aplicable en todas estas bandas, basada en la operación de satélites con una separación orbital de 2 grados (“política de dos grados”)
- La política de dos grados define límites para:
 - o potencia isotropa radiada equivalente (p.i.r.e.) del satélite; y
 - o p.i.r.e. de las estaciones terrenas que se comunican con el satélite fuera del eje de puntería de las antenas de las estaciones
- Una vez esos límites son cumplidos, las redes con satélites separados por dos grados serán compatibles en el sentido que no habrá interferencia perjudicial entre las dos redes
- La política de dos grados no se aplica en las frecuencias del Plano incluido en el Apéndice 30B del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT
 - o En esas frecuencias la compatibilidad entre redes satelitales es determinada a base de los criterios del citado Plano



Licencias para Operación de Satélites

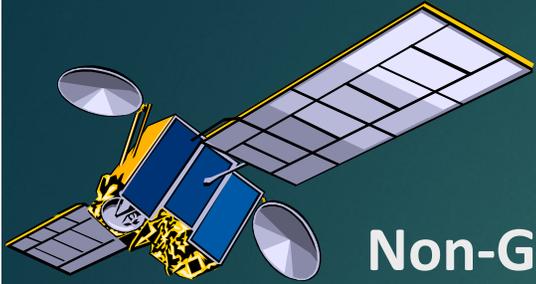
Geoestacionarios En el Servicio Fijo por Satélite (2)

- Solicitudes que buscan una licencia de la FCC o operación con estaciones terrenas en los Estados Unidos, i.e. acceso al mercado, serán procesadas en la orden de su llegada (en el caso de una licencia de la FCC la orden de llegada puede ser definida por la sumisión de la solicitud de coordinación a la UIT)
- Si la solicitud está de acuerdo con las reglas y es compatible con licencias existentes y con aplicaciones precedentes, la autorización será otorgada
- Operación de una red satelital con niveles de p.i.r.e. por encima de los límites asociados con la política de dos grados es permitida si el sistema solicitante de la licencia coordina esos niveles con todas las licencias y autorizaciones de acceso al mercado que utilizan las mismas frecuencias hasta los seis grados de proximidad al satélite de la red en consideración
- Operaciones con antenas pequeñas requieren en general valores de p.i.r.e. por encima de los límites
 - Para garantizar la continuidad de estas operaciones cuando nuevos satélites empiezan a operar en posiciones vecinas, cambios en las reglas fueran introducidos en 2015



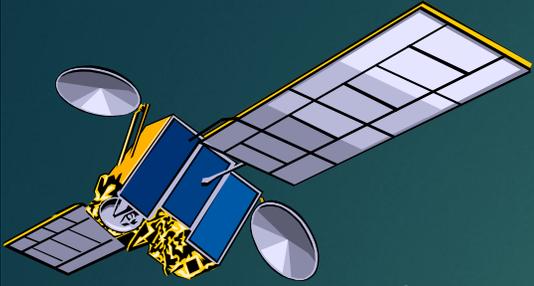
Licencias para Operación de Satélites Non-Geoestacionarios En el Servicio Fijo por Satélite (1)

- Si una solicitud está de acuerdo con las reglas y es compatible con licencias existentes, ella será tornada pública para comentarios y otras solicitudes compitiendo por las mismas frecuencias pueden ser recibidas dentro de un determinado periodo de tiempo
- Es lo que se llama en inglés un “processing round” (ronda de procesamiento)
- Al final del periodo de tiempo señalado, todas las aplicaciones serán consideradas y aquellas que están de acuerdo con las reglas serán aprobadas
- Si dos o más satélites de diferentes redes están perfectamente en línea con una estación terrena de una de esas redes (o dentro de un ángulo de diez grados medido a partir de la estación terrena), el rango de frecuencias común a las redes involucradas en este evento (“in-line event”) será dividido igualmente entre ellas
- Los operadores pueden acordar entre ellos cualquier otro procedimiento para evitar interferencia perjudicial durante “in-line events” (por ejemplo, adoptar un umbral diferente de diez grados)



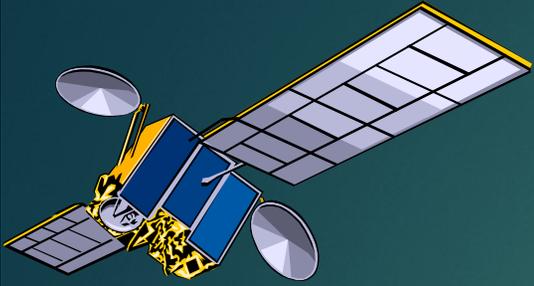
Licencias para Operación de Satélites Non-Geoestacionarios En el Servicio Fijo por Satélite (2)

- Al final de abril 2016, la FCC recibió una solicitud de acceso al mercado de la empresa OneWeb para la operación de una constelación de 720 satélites non-geoestacionarios operando en frecuencias de las bandas Ku y Ka
- Esa aplicación está siendo analizada y, si considerada aceptable para recibir comentarios, un “processing round” será iniciado y otros operadores podrán someter aplicaciones
- Otras empresas han públicamente anunciado planes para desarrollar sistemas NGSO FSS incluyendo un grande número de satélites – por ejemplo, hay solicitudes de coordinación sometidas a la UIT por Noruega para SpaceX y por Canadá para Telesat
- Esos sistemas ofrecen la posibilidad de proveer servicios de banda ancha esencialmente en cualquier parte del mundo y operando en orbitas de baja altitud pueden hacerlo con atrasos pequeños
- En ese momento un sistema NGSO FSS licenciado por Reino Unido (O3b) y utilizando frecuencias de la banda Ka tiene una autorización de acceso al mercado en los Estados Unidos



Licencias para el Servicio de Radiodifusión por Satélite en las Frecuencias del Plano de la UIT (Apéndices 30 & 30A)

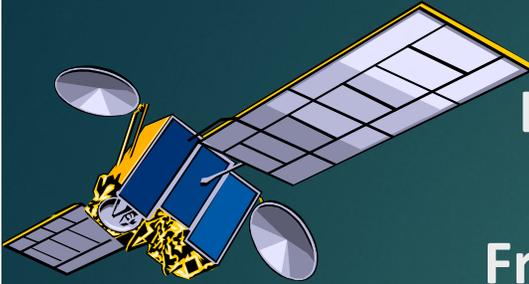
- En Estados Unidos operación en las frecuencias 12.2-12.7 GHz es definida como en el servicio DBS (“Direct Broadcasting Satellite”)
- Hasta hoy todas las licencias de DBS fueran otorgadas por una subasta
- Hay una consulta pendiente sobre como licencias de DBS serán otorgadas en el futuro



Licencias de Estaciones Terrenas

14

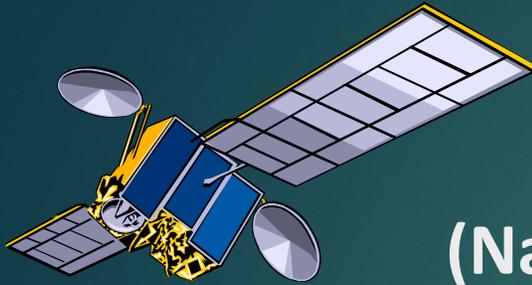
- Estaciones terrenas transmisoras ubicadas en Estados Unidos deben obtener una licencia de la FCC
- Estaciones receptoras que reciben emisiones de un satélite licenciado por la FCC, o un satélite con autorización de acceso al mercado de Estados Unidos, no necesitan de licencia
- Estaciones receptoras que quieran tener protección contra interferencia perjudicial pueden registrar-se con la FCC
- En algunas frecuencias que no están compartidas con servicios terrestres, licencias generales (“blanket licenses”) pueden ser otorgadas (por ejemplo, a estaciones terrenas móviles en el servicio móvil por satélite, y estaciones terrenas en el servicio fijo por satélite – “VSATs”)



Licencias para Estaciones Terrenas en Plataformas Móviles Utilizando Frecuencias del Servicio Fijo por Satélite

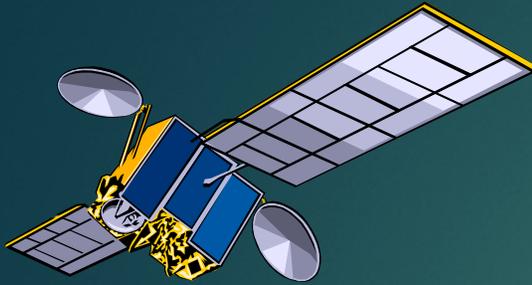
15

- En vista de que más frecuencias están disponibles en el servicio fijo por satélite que en el servicio móvil por satélite, ha habido interés en utilizar frecuencias del FSS para estaciones terrenas en plataformas móviles
- La FCC tiene reglas para la operación de estaciones terrenas a bordo de:
 - o barcos (“ESVs” – earth stations on vessels) en las bandas C y Ku
 - o aviones (“ESAAs” – earth stations aboard aircraft) en la banda Ku
 - o vehículos en Tierra (“VMESs” – vehicle mounted earth stations) en la banda Ku
- Operaciones de ESVs y ESAAs en la banda Ka han sido también autorizadas, aún de la ausencia de reglas específicas
 - o En el futuro se espera introducir reglas para estas operaciones en la banda Ka



Satélites Pequeños (Nanosatélites, Picosatélites, etc.)

- Los últimos diez a veinte años han visto un significativo aumento en el lanzamiento de satélites pequeños, permitiendo la participación en actividades espaciales de un número creciente de organizaciones (por ejemplo, universidades y escuelas)
- También empresas comerciales han lanzado constelaciones de satélites pequeños para proveer servicios como imágenes de la Tierra, monitorización marítima, monitorización meteorológica
- Diversas características de esos satélites (por ejemplo, finalidad de investigación científica, o corta duración de la misión espacial, o periódicos lanzamientos para mantener el número de satélites necesarios en la constelación) hacen con que algunas de las reglas actuales no sean plenamente apropiadas
- Algunos ejemplos de reglas que pueden no ser apropiadas son: licencias de quince años, requisito de depositar una fianza después que la licencia es otorgada, los valores de las tasas para solicitudes y tasas reglamentarias anuales



- Estamos experimentando un ciclo muy interesante en el desarrollo tecnológico e industrial en el sector satelital. Sin duda las políticas reglamentarias son un aspecto esencial en la implementación de nuevos servicios y avances tecnológicos. Muchas gracias por la oportunidad de compartir este espacio con ustedes, les deseo una excelente experiencia de conferencia.