

**PROPUESTA PARA ACTUALIZAR EL RÉGIMEN SATELITAL Y
LOS PARÁMETROS DE VALORACIÓN PARA LA
CONTRAPRESTACIÓN POR UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO
ASOCIADO AL SERVICIO SATELITAL**



Bogotá D.C., mayo de 2018

Tabla de Contenidos

1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	7
1.1	Sobre el servicio satelital según la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT	7
1.2	Industria Satelital.....	11
1.2.1	Tendencias tecnológicas	12
1.2.2	Principales actores del sector satelital en América Latina y el mundo 15	
1.3	Servicios Satelitales en Colombia.....	19
1.3.1	Análisis de la oferta y demanda	20
1.3.2	Contexto regulatorio.....	31
1.3.2.1	Régimen satelital en Colombia - Resolución 106 de 2013 de MinTIC 34	
1.3.2.2	Régimen de contraprestaciones por uso del espectro para servicios satelitales en Colombia.....	36
1.4	Análisis del régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital.....	39
1.4.1	Objetivos de política pública	39
1.4.2	Opiniones de la Industria Satelital en Colombia.....	43
1.5	Conclusiones de la situación actual	45
2	PRÁCTICAS INTERNACIONALES	50

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 3 de 90		

2.1	Prácticas relacionadas con aspectos técnicos	50
2.2	Prácticas relacionadas con aspectos del mercado o negocio	53
3	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	57
3.1	Objetivo general de la propuesta	57
3.2	Esquema general para actualizar el régimen satelital.....	57
3.2.1	Autorización para la explotación de la capacidad satelital y acceso al espectro asociado	61
3.2.1.1	Obligaciones y responsabilidades de los proveedores de capacidad satelital	63
3.2.1.2	Justificación del registro TIC para los proveedores de capacidad satelital	65
3.2.2	Registro de las Estaciones Terrenas (ET)	68
3.3	Propuesta de actualización del régimen de contraprestaciones	70
3.3.1	Componente del Segmento espacial	71
3.3.2	Componente del Segmento terreno	73
3.3.3	Análisis general de impactos económicos	75
3.3.4	Liquidación y Transición	78
3.4	Resumen comparativo entre el Régimen Actual y el Régimen Propuesto	79
4	CONCLUSIONES	82
6.	Bibliografía	83

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 4 de 90		

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Elementos básicos de un sistema satelital.....	8
Ilustración 2. Servicios Radioeléctricos por Satélite con base en Reglamento de Radio – UIT (2012).....	10
Ilustración 3. Aspectos generales del segmento terreno para algunos servicios de comunicaciones por satélite	10
Ilustración 4. Distribución de satélites por tipo de uso basado en reporte de Tauri Group – 2014 (Satellite Industry Association SIA, 2015).....	11
Ilustración 5. Cadena de valor del mercado satelital. Autor: BlueNote – Afianza, basado en Curso ANE sobre Servicios Satelitales, definiciones Resolución 106 de 2013 y expertos de la industria 2016.....	15
Ilustración 6. Satélites lanzados por Operador Satelital en América Latina basado en Mapa de Satélites 2016 (CONVERGENCIA LATINA, 2016).....	17
Ilustración 7. Participación de operadores satelitales a nivel de capacidad instalada en satélites con huella en América Latina. Fuente: Convergencia Latina – 2016.	17
Ilustración 8. Presencia de operadores satelitales en países analizados.....	18
Ilustración 9. Cantidad de satélites disponibles por país.....	19
Ilustración 10. Principales usos de los sistemas de comunicación por satélite en Colombia.	21
Ilustración 11. Evolución del ancho de banda usado en Colombia para servicios de comunicaciones comerciales fijas y móviles por satélite (Ancho de banda anual promedio usado).	22
Ilustración 12. Estimación de la evolución del ancho de banda satelital por tipo de uso (uso anual promedio en MHz)	23

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 5 de 90		

Ilustración 13. Ancho de Banda reportado por proveedor de capacidad satelital en 2015	24
Ilustración 14. Ancho de banda promedio mensual demandado – 2015-2021	25
Ilustración 15. Crecimiento anual por servicio 2015-2021	25
Ilustración 16. Principales actores del sector satelital en Colombia	27
Ilustración 17. Distribución de satélites registrados por operador satelital	29
Ilustración 18. Distribución de satélites registrados por banda de Operación	30
Ilustración 19. Esquema del servicio satelital en Colombia	35
Ilustración 20. Evolución marco regulatorio de contraprestaciones por uso del espectro para servicios satelitales en Colombia.....	37
Ilustración 21. Propuesta de objetivos y lineamientos para el nuevo régimen	42
Ilustración 22. Sugerencias de cambios en el régimen de contraprestaciones por parte de la Industrial Satelital en Colombia	44
Ilustración 23. Cumplimiento de los objetivos propuestos por parte del actual régimen de contraprestaciones	46
Ilustración 24. Valor de 1MHz de espectro en diferentes bandas de frecuencias del servicio fijo satelital	48
Ilustración 25. Sujetos obligados a pago por uso del ERE para servicios satelitales.	56
Ilustración 26. Esquema general propuesta del régimen satelital	58
Ilustración 27. Comparación de la cadena de valor del régimen actual y el régimen propuesto	59
Ilustración 28. Aspectos requeridos para ajustar el régimen satelital	61

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 6 de 90		

Ilustración 29. Elementos que intervienen en un sistema satelital 67

Ilustración 30. Representación gráfica del registro de estaciones terrenas 68

Ilustración 31. Variación de las contraprestaciones entre la formula actual y la propuesta 77

Ilustración 32. Contraprestación propuesta por una estación terrena 78

Ilustración 33. Comparación entre el régimen actual y el régimen propuesto 80

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 7 de 90		

1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Como parte de la propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital se adelanta en la primera sección de este capítulo una descripción general de la industrial satelital a nivel mundial, desde el punto de vista de la tecnología y de los principales actores del mercado. La segunda sección se enfoca en el sector satelital en Colombia, revisando el comportamiento de la oferta y la demanda de los servicios satelitales y describiendo la evolución y el estado actual del marco regulatorio aplicable.

La última sección, corresponde a un análisis de los potenciales puntos de mejora identificados en el régimen de contraprestaciones actual, que corresponde al punto de partida para el desarrollo de los capítulos subsecuentes.

1.1 Sobre el servicio satelital según la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT

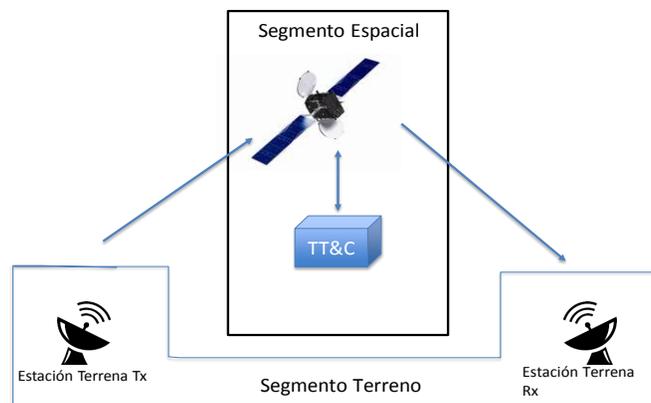
Tradicionalmente, las comunicaciones por satélite han representado una importante solución de conectividad para personas, empresas o comunidades localizadas en zonas aisladas o donde llegar con sistemas de comunicación terrestres resulta inviable desde un punto de vista técnico o económico. No obstante, su uso también se ha extendido a aplicaciones específicas comerciales, como servicios de televisión por suscripción directa al hogar (DTH, por sus siglas en inglés) y servicios de acceso a Internet a bordo de aeronaves; de seguridad, como respaldo en redes de misión crítica, comunicaciones militares, etc. y para atender eventos noticiosos (i.e. Satellite News Gathering – SNG).

El Artículo 1.8 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT define a las radiocomunicaciones espaciales como *“toda radiocomunicación que utilice una o varias estaciones espaciales, uno o varios satélites reflectores u otros objetos situados en el espacio”* (UIT, 2012). Así mismo, proporciona una definición para cada uno de los elementos mencionados, como se describe a continuación.

- *Estación Espacial (Artículo 1.64 RR-12): Estación situada en un objeto que se encuentra, que está destinado a ir o que ya estuvo, fuera de la parte principal de la atmósfera de la Tierra.*
- *Satélite (Artículo 1.179 RR-12): Cuerpo que gira alrededor de otro cuerpo de masa preponderante y cuyo movimiento está principalmente determinado, de modo permanente, por la fuerza de atracción de este último. Se considera Satélite Activo a aquel que se encuentra “provisto de una estación destinada a transmitir o retransmitir señales de radiocomunicación” (Artículo 1.180 RR-12) y Satélite Reflector a aquel “destinado a reflejar señales de radiocomunicación”.*

Un sistema espacial¹, partiendo de una definición básica, está compuesto de un segmento espacial, que involucra el(los) satélite(s) en órbita y las estaciones de telemetría, rastreo y control (TT&C, por sus siglas en inglés) para mantener el satélite en órbita. El segmento terreno corresponde a todas las estaciones terrenas de comunicación que acceden al(los) satélite(s).

Ilustración 1. Elementos básicos de un sistema satelital



Fuente: (Evans, 2008)

¹ El Artículo 1.110 del RR-12 define el sistema espacial como cualquier conjunto coordinado de estaciones terrenas, de estaciones espaciales, o de ambas, que utilicen la radiocomunicación espacial para determinados fines.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 9 de 90		

Los satélites describen una trayectoria respecto de la Tierra, denominada órbita, la cual se puede encontrar en el plano ecuatorial de la Tierra u órbita geoestacionaria² a una altitud de 35,786 kilómetros de la superficie terrestre, o en órbitas de media (MEO, por sus siglas en inglés), entre 6,000km y 11,000km, y baja altitud (LEO, por sus siglas en inglés), entre 500km y 1500km. (Evans, 2008).

Desde el punto de vista de los sistemas de telecomunicaciones, las diferencias entre las órbitas mencionadas, relacionadas con la operación de los satélites, están marcadas por la huella de cobertura, la movilidad respecto de la Tierra y la latencia de las señales de radiocomunicaciones³. Los satélites geoestacionarios pueden cubrir hasta 1/3 de la superficie terrestre, están fijos respecto de la Tierra y la latencia de las comunicaciones puede estar entre 238 a 284 milisegundos según la ubicación de la estación terrena respecto del satélite (Evans, 2008).

Tomando como base el reglamento de radio de la UIT, se identifican diferentes tipos de servicios radioeléctricos que pueden ser prestado mediante el uso de sistemas satelitales, como se describen en la siguiente figura.

Entre las estaciones terrenas implementadas para la provisión de servicios de comunicaciones fijos y móviles por Satélite es posible identificar estaciones centrales o telepuertos, que permiten la conexión de las comunicaciones satelitales con las redes terrestres e Internet, además de soportar la administración de las estaciones terrenas remotas y la gestión del desempeño de los enlaces satelitales; y estaciones remotas que le permiten al usuario acceder a los servicios de comunicaciones.

² Artículo 1.189 y 1.190 del RR-12. La órbita de un satélite geosincrónico cuya órbita circular y directa se encuentra en el plano del ecuador de la Tierra. Un Satélite geosincrónico cuya órbita circular y directa se encuentra en el plano ecuatorial de la Tierra y que, por consiguiente, está fijo con respecto a la Tierra.

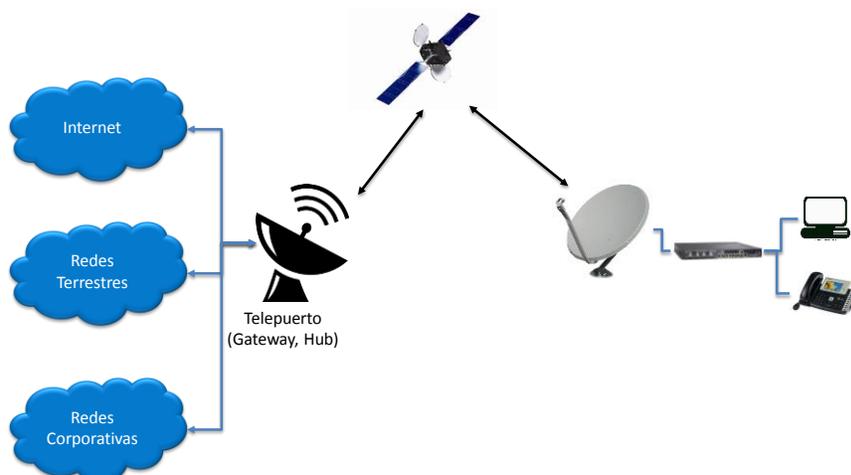
³ El tiempo que le toma a una señal radioeléctrica en llegar a una estación terrena de destino y regresar a su fuente.

Ilustración 2. Servicios Radioeléctricos por Satélite con base en Reglamento de Radio – UIT (2012)

Servicio Fijo por Satélite (SFS)	
Servicio Móvil por Satélite (SMS)	Móvil por Satélite
	Móvil marítimo por satélite
	Móvil aeronáutico por satélite
Servicio de Radiodifusión por Satélite (SRS)	
Servicio de Radiodeterminación por Satélite	Radionavegación por satélite
	Radiolocalización por satélite
Servicio de Exploración por la tierra por Satélite	Meteorología por satélite
Servicios de Frecuencias patrón y señales horarias	
Servicio de aficionados por satélite	

Fuente: (UIT, 2012)

Ilustración 3. Aspectos generales del segmento terreno para algunos servicios de comunicaciones por satélite

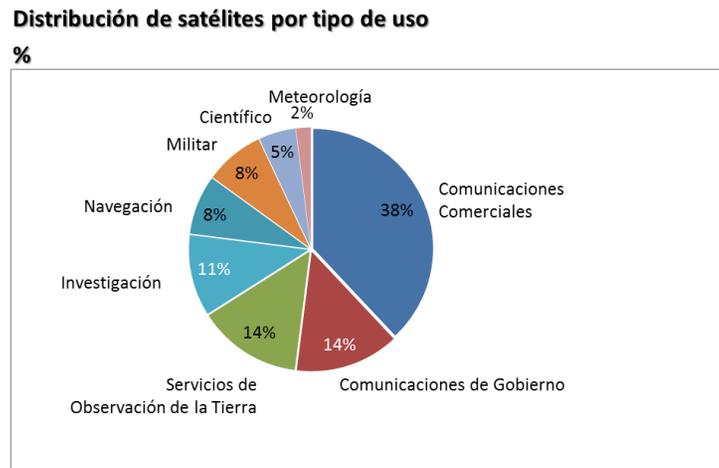


Fuente: BNMC basado en (Evans, 2008)

1.2 Industria Satelital

Según informe de la Asociación de Industria Satelital (SIA, por sus siglas en inglés), más del 50% de los satélites en órbita son usados para servicios de comunicaciones, tanto comerciales como de gobierno (Satellite Industry Association SIA, 2015). La siguiente figura describe con mayor detalle lo mencionado.

Ilustración 4. Distribución de satélites por tipo de uso basado en reporte de Tauri Group – 2014 (Satellite Industry Association SIA, 2015)



En relación con los servicios de comunicaciones, la demanda de capacidad satelital está principalmente motivada por servicios de radiodifusión de televisión directa al hogar (DTH, por sus siglas en inglés), distribución de video y *video contribution*, acceso a banda ancha, incluyendo soluciones de conectividad corporativas y VSAT, uso en enlaces de backhaul para redes móviles y servicios móviles de voz y datos por satélite.

En las siguientes secciones se describen las tendencias tecnológicas y los principales actores de la industria.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 12 de 90		

1.2.1 Tendencias tecnológicas

La necesidad de las personas por estar siempre conectadas y el positivo impacto del acceso a Internet en el desarrollo y productividad de un país⁴, han motivado que las industrias de telecomunicaciones, como la Satelital, evolucionen mejorando sus capacidades y disponibilidad para mejorar la calidad de los servicios. Para esta evolución, los sistemas satelitales han optimizado sus técnicas de comunicación digital, con mejores esquemas de modulación y codificación⁵, incrementado los niveles de potencia soportados y mejorado el desempeño de los enlaces de radio (D'Little, Arthur, 2015). Así mismo, en los últimos años se han puesto a disposición del mercado sistemas satelitales con altas capacidades en cuanto a velocidades de transmisión de datos, conocidos como HTS (High Throughput Satellite).

Los satélites de altas velocidades de transmisión de datos HTS⁶ ofrecen un incremento en la eficiencia espectral del sistema, es decir, la posibilidad de transmitir más información (i.e. bits) en la misma cantidad de espectro que los satélites tradicionales (INTELSAT, 2015). Dicho incremento en la eficiencia espectral se fundamenta principalmente en las siguientes mejoras tecnológicas:

- Reuso de frecuencias gracias a la implementación de haces más directivos, es decir, con huellas de cobertura más pequeñas. En otras palabras, varios haces pueden reusar la misma frecuencia, multiplicando la cantidad de información transmitida por la cantidad de veces que se use la misma frecuencia en un área determinada. Esta técnica está determinada por las sub-bandas en que se divida el espectro y los tipos de polarización implementadas.

⁴ Basado en conclusiones del Banco Mundial sobre la relación positiva entre el incremento en la penetración de banda ancha en un país y los niveles de competitividad y productividad.

⁵ Se hace referencia a la implementación de técnicas de codificación avanzada como Turbo-Codes y Low-Density Parity-Check (LDPC) e implementación de técnicas de modulación adaptativas (p.e. DVB-S2X)

⁶ Los HTS pueden operar en cualquier banda de frecuencias, no obstante, las bandas más usadas corresponden a la banda Ku y banda Ka. (D'Little, Arthur, 2015). La mayor cantidad de espectro en bandas altas permite anchos de banda más elevados y por ende una reducción en el costo por Gbps provisto por cada estación espacial. No obstante, el uso de bandas altas tienen altos impactos en el desempeño del enlace debido a atenuación por lluvia en zonas tropicales como es el caso de Colombia.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 13 de 90		

- El uso de haces más pequeños permite incrementar la potencia radiada por haz, facilitando la adopción de mejores esquemas de modulación y codificación, incrementando la cantidad de información transmitida por MHz de espectro.

Estas mejoras involucran retos en la planeación de las redes satelitales, ya que implica un balance entre el nivel de reuso de frecuencias y la tolerancia a interferencias del sistema⁷ (INTELSAT, 2015). Por otro lado, los sistemas HTS permiten arquitecturas cerradas⁸ o abiertas⁹, facilitando la adopción de múltiples modelos de negocios entre los actores del servicio satelital y motivando un crecimiento en la demanda de capacidad satelital (iDirect HTS, 2016).

Adicionalmente, estos nuevos satélites vienen equipados con una elevada capacidad desde el punto de vista de ancho de banda (en MHz), soportando varios transpondedores de 36MHz, 54MHz, 100MHz, e incluso haces de 400MHz y 450MHz.

Algunos satélites HTS ya se encuentran en órbita y tienen cobertura sobre la región, como el Amazonas-3 operado por HISPASAT, el Telstar 12 VANTAGE de TELESAT y el EUTELSAT 65W, y otros podrían ser lanzados en los próximos dos años, como los SES-14 y 15 operados por SES y el Telstar 19 VANTAGE de TELESAT y la flota de estaciones espaciales que forman parte de la plataforma INTELSAT EPIC¹⁰. Estos satélites están equipados con transpondedores de 36MHz y 54MHz en banda C y Ku, y con haces de 400MHz y 450MHz en banda Ka¹¹.

⁷ Cercanía entre haces con la misma frecuencia incrementa la interferencia reduciendo la eficiencia del sistema. Entre mayor distancia entre haces con la misma frecuencia, el nivel de reuso es menor, influyendo en la capacidad total de la red satelital.

⁸ Típicamente las configuraciones cerradas corresponden a arquitecturas tipo estrella con el Gateway o estación maestra en un punto determinado, definido por el operador de la red satelital y usado principalmente para soluciones de acceso a banda ancha.

⁹ Las configuraciones abiertas permiten una localización flexible de la estación maestra o Gateway. De esta manera, la localización de la misma puede estar definida por el proveedor de servicio que haga uso de la capacidad satelital. Su mayor aplicación se da en redes corporativas, soluciones de Backhaul y aplicaciones de gobierno o militares.

¹⁰ En esta plataforma se encuentran satélites como el IS-29e, IS-33e e IS-35e.

¹¹ El satélite **EUTELSAT 65W** cuenta con 10 transpondedores en banda C de 54MHz para cubrimiento en toda la región de América, 24 Transpondedores de 36MHz en banda Ku con haces de cubrimiento en Brasil, otros países de América y Europa,

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 14 de 90		

Estas mejoras tecnológicas de la industria satelital buscan reducir dramáticamente el costo por Gbps, de manera que se puedan comercializar ofertas competitivas en calidad y precio con las tecnologías terrestres (i.e. redes de fibra óptica), promoviendo un incremento en la demanda de capacidad satelital¹².

Por otro lado, es importante resaltar las tendencias de la industria satelital en el desarrollo de las órbitas LEO (Low Earth Orbit) y MEO (Medium Earth Orbit). Estas órbitas, por su ubicación respecto de la tierra, proporcionan una latencia mucho menor en comparación con la órbita geoestacionaria, favoreciendo el desarrollo de aplicaciones con mayor sensibilidad a este factor (p.e. comunicaciones interactivas, Backhaul para redes celulares 3G/4G).

Desde el punto de vista del mercado, algunos analistas como Euroconsult, estiman una tasa de crecimiento anual compuesta cercana al 10% de la demanda de capacidad satelital en América Latina entre 2015 y 2025 (Satellite Market & Research - Scheiderman, 2015), motivada principalmente por requerimientos en los servicios de televisión por satélite, aumento en las conexiones VSAT y necesidades de backhaul para redes móviles celulares. Brasil y México son los países con mayor demanda de capacidad satelital en América Latina, representando el 50% de la capacidad total proyectada a ser demandada en 2024 (Satellite Market & Research - Scheiderman, 2015).

En general, diferentes analistas¹³ proyectan que la demanda de capacidad satelital a nivel mundial puede superar 1Tbps en el año 2022¹⁴, y cerca del 15% de la misma estaría concentrada en América Latina (Jo De Loor, NewTec, 2016).

y 24 haces en banda Ka para cubrimiento en zonas de alta densidad en Brasil. El **Amazonas 3** cuenta con 19 TRP en banda C (de 36MHz y 54MHz), 33 TRP en banda Ku (de 36MHz y 54MHz), que incluye un haz con cobertura sobre Colombia, y 9 haces en banda Ka de 400MHz y 450MHz.

¹² Algunos operadores satelitales, como ViaSat, proyectan que el uso de los nuevos sistemas HTS reduzcan los costos por Gbps hasta en 10 veces respecto de sus satélites de primera generación en banda Ka. (Verlini, 2011)

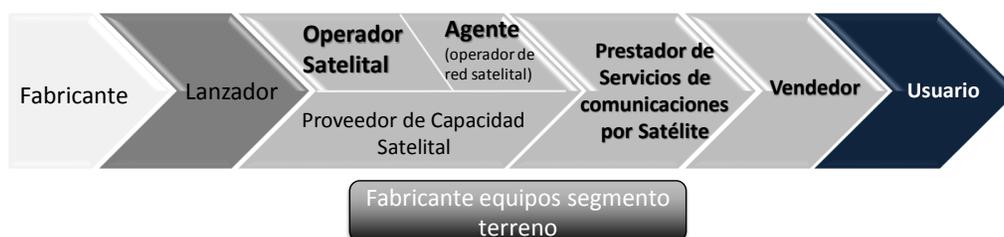
¹³ Se basa en reportes y forecast de analistas como Euroconsultant, NewTec, Futron

¹⁴ Futron proyecta una demanda de 810Gbps en el año 2021, mientras Futron estima que en el año 2024 la demanda de capacidad satelital alcance los 1.5Tbps.

1.2.2 Principales actores del sector satelital en América Latina y el mundo

En la siguiente figura se ilustra la cadena de valor del mercado satelital, con el objetivo de identificar cada uno de los actores involucrados.

Ilustración 5. Cadena de valor del mercado satelital.
Autor: BlueNote – Afianza, basado en Curso ANE sobre Servicios Satelitales, definiciones Resolución 106 de 2013 y expertos de la industria 2016



De la figura se identifican algunos agentes que no hacen parte de este estudio, tales como las empresas fabricantes de equipos correspondientes al segmento terreno, el fabricante del satélite, la empresa que lanza el satélite. De igual manera se identifican algunos actores presentes en la cadena de valor que tienen relación directa con la provisión de servicio satelital en el país, entre los que se encuentran el operador satelital, el agente y el prestador de servicios de comunicaciones, los cuales se describirán más adelante. En relación con operadores satelitales, aquellos que cuentan con mayor presencia en los países de la muestra son EUTELSAT, INTELSAT, HISPASAT, SES, INMARSAT, TELESAT y STAR ONE.

- INTELSAT es el mayor proveedor de servicios de comunicación por satélite, cuenta con una flota de más de 50 satélites más estaciones de telecomando (TT&C) para la gestión de los mismos. La sede principal de esta empresa se encuentra en Luxemburgo (INTELSAT, 2016). Actualmente se encuentra implementando la flota de satélites para la plataforma INTELSAT EPIC, que corresponde a estaciones espaciales del tipo HTS.
- EUTELSAT tiene su sede principal en Francia. Provee principalmente servicios de radiodifusión y banda ancha. Cuenta con una flota de 38 satélites en órbita geoestacionaria a nivel mundial. En 2014, EUTELSAT concreta la

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 16 de 90		

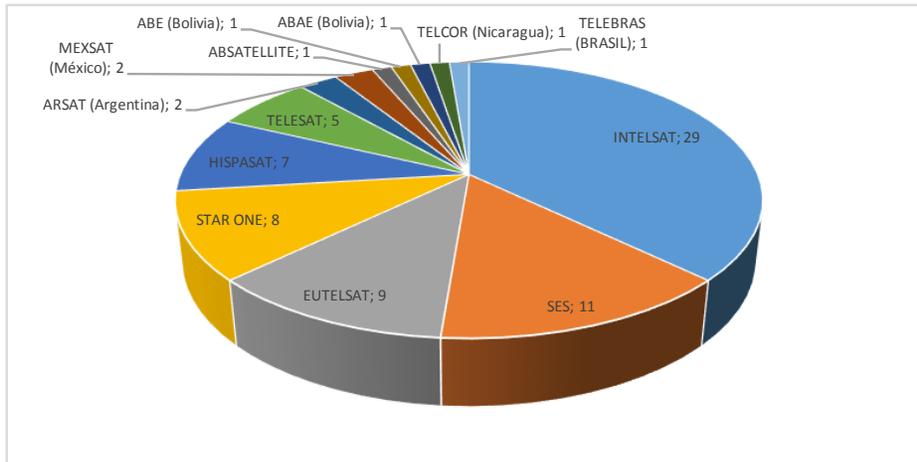
operación de compra de SATMEX, consolidándose como EUTELSAT AMERICAS SATÉLITES MEXICANOS (EUTELSAT, 2016).

- HISPASAT es un operador satelital español con presencia principalmente en la península ibérica y en América Latina. Cuenta con una flota aproximada de 12 satélites geoestacionarios (HISPASAT, 2016).
- SES es un operador satelital con cobertura global y cada matriz en Luxemburgo. Cuenta con una flota de 50 satélites cubriendo cerca del 99% de la población mundial. Provee servicios para los mercados de video (DTH principalmente), datos fijos, movilidad y gobierno. (SES, 2016).
- EMBRATEL STARONE es un operador satelital brasilero, subsidiario de Claro, con una flota de 5 satélites geoestacionarios y 3 satélites en órbita inclinada (EMBRATEL STAR ONE, 2016).

Los operadores satelitales mencionados tienen presencia en América Latina, es decir, operan satélites con huella de cobertura en alguno o varios países de la región; adicional a estos, existen operadores nacionales o regionales de carácter público en países como Bolivia, Argentina, Brasil y Nicaragua que han lanzado satélites para uso en comunicaciones estratégicas o necesidades propias de comunicación (acceso a banda ancha en zonas apartadas) de cada país. La siguiente figura muestra la cantidad de satélites en órbita¹⁵ de cada uno de los operadores satelitales con presencia en América Latina.

¹⁵ Satélites lanzados a Diciembre 2015 (CONVERGENCIA LATINA, 2016)

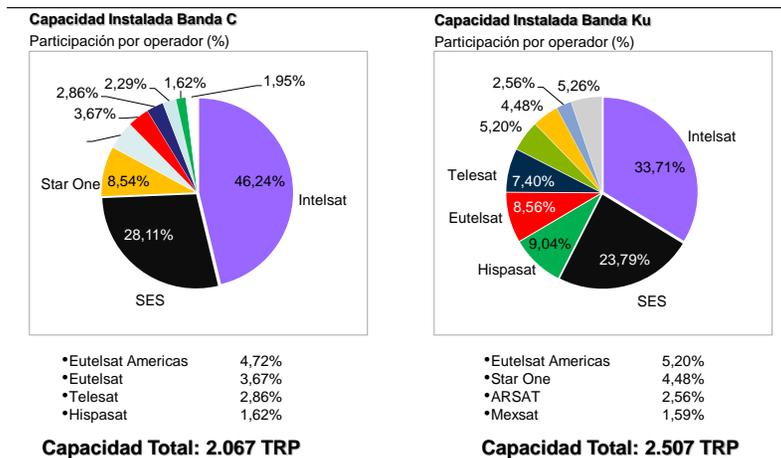
Ilustración 6. Satélites lanzados por Operador Satelital en América Latina basado en Mapa de Satélites 2016 (CONVERGENCIA LATINA, 2016).



* Eutelsat opera satélites mexicanos (antes SATMEX)
 ** Star One, Hispasat y Telesat Operan satélites brasileiros

La mayor capacidad instalada en banda C la tienen INTELSAT y SES con el 46% y 28%, respectivamente. Las siguientes figuras muestran la participación por operador satelital en relación con la capacidad instalada en banda C y Ku, que corresponden a las bandas de mayor uso en la región.

Ilustración 7. Participación de operadores satelitales a nivel de capacidad instalada en satélites con huella en América Latina. Fuente: Convergencia Latina – 2016.



Por otro lado, la explotación de la banda Ka se encuentra en desarrollo. Operadores como Hispasat, Intelsat, Inmarsat y algunas agencias regionales¹⁶ cuentan con satélites operando en banda Ka sobre América Latina.

Ahora bien, dado el carácter global de los operadores satelitales, estos tienen presencia en la mayoría de los países del mundo. La siguiente figura muestra los principales operadores satelitales con presencia en un grupo de países analizados para efectos comparativos con el mercado colombiano.

Ilustración 8. Presencia de operadores satelitales en países analizados.

	EUTELSAT*	INTELSAT	HISPASAT	TELESAT	INMARSAT**	STAR ONE	SES***	OPTUS	GLOBALSTAR	EMBRATEL	ECHOSTAR	QUETZSAP	ARSAT
<i>Colombia</i>	X	X	X	X	X	X	X						
<i>Australia</i>		X			X			X	X				
<i>Canadá</i>	X	X	X	X	X		X						
<i>Francia</i>	X	X	X		X		X						
<i>Nueva Zelanda</i>	X							X					
<i>Reino Unido</i>	X	X	X		X		X				X		
<i>Luxemburgo</i>	X	X	X		X		X						
<i>Argentina</i>	X	X	X	X			X						X
<i>México</i>	X	X	X	X					X			X	
<i>Brasil</i>	X	X	X	X		X	X			X			

* Incluye EUTELSAT S.A. y EUTELSAT AMERICAS SATELITES MEXICANOS que opera los satélites de SATMEX

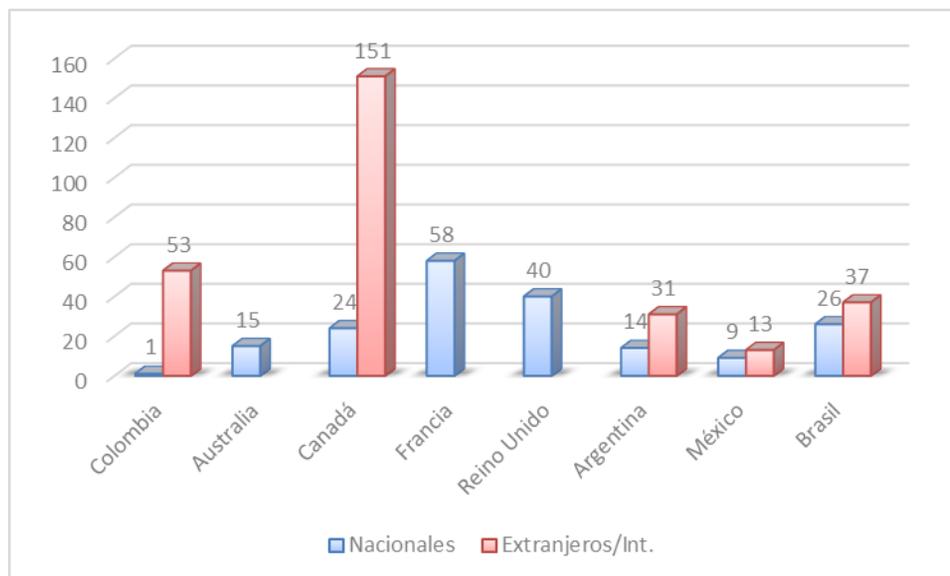
** Incluye las empresas INMARSAT GLOBAL LIMITED e INMARSAT GLOBAL EXPRES

*** Incluye SES AMERICOM y SES NEW SKIES

Adicionalmente, en la siguiente figura se muestra la cantidad de satélites por país, considerando aquellos que hacen uso de un ROE nacional, es decir, tramitado por el país o por una asociación de países ante la UIT, o satélites extranjeros registrados para la provisión de servicios o facilidades satelitales.

¹⁶ Se refiere a la Agencia Boliviana Espacial y TELEBRAS.

Ilustración 9. Cantidad de satélites disponibles por país.



Fuente: Argentina (ENACOM, 2016) & (NORAD North American Aerospace Defense Command, 2016). Australia (NORAD North American Aerospace Defense Command, 2016), Canadá (Industry Canada, 2016) & (Industry Canada, 2016) – satélites extranjeros en Canadá corresponde solo al servicio fijo y satélites canadienses corresponde a servicios fijo, móvil y radiodifusión, Francia y Reino Unido (NORAD North American Aerospace Defense Command, 2016), México (IFT, 2013), Brasil (ANATEL, 2016). Colombia (Ministerio TIC, 2016) – se incluye el satélite de la CAN operado por SES en la posición 67°.

1.3 Servicios Satelitales en Colombia

Partiendo de una visión general de Colombia, se presenta un resumen de las cifras relevantes de Colombia a nivel de acceso a Internet. Según el Boletín Trimestral de las TIC para el cuarto trimestre del año 2017 (MINTIC, 2017) el país alcanzó un total de 30.3 millones de conexiones a internet de banda ancha, que corresponde a un índice de penetración del 61,4%. De las cuales 6,3 millones corresponden a conexiones a internet fijo, el resto corresponde a conexiones de internet móvil por demanda y por suscripción. Respecto a las tecnologías de acceso, las conexiones a internet por satélite corresponden a 9.106 equivalente al 0.03% del total de las conexiones del país.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 20 de 90		

A nivel comparativo, Colombia presenta niveles de penetración de conexiones a Internet Fijo comparables con los demás países de América Latina (i.e. México, Argentina y Brasil), es decir, entre un 12 a 16%. Su densidad poblacional es comparable con México, muy inferior a los países europeos (6 veces menor¹⁷) y superior a los países de Oceanía, Canadá, Argentina y Brasil, que cuentan con territorios muy extensos (Entre 2 y 14 veces¹⁸).

1.3.1 Análisis de la oferta y demanda

- **Análisis de la demanda de capacidad satelital en Colombia**

Los sistemas de telecomunicaciones por satelitales en Colombia son utilizados principalmente para la provisión de servicios de comunicaciones comerciales, dentro de los que se incluye acceso a Internet, programas sociales de conectividad liderados por gobierno¹⁹, soluciones empresariales y enlaces de *Backhaul* para redes celulares; servicios de radiodifusión de video, como Televisión Directa al Hogar (DTH, por sus siglas en inglés); contribución de video, comunicaciones militares y para la generación de mapas cartográficos²⁰. La siguiente figura muestra algunas cifras del sector satelital en Colombia.

¹⁷ Francia, Reino Unido y Luxemburgo tienen una densidad poblacional promedio de 210 hab/Km², mientras que la de Colombia es cercana a 43Hab/Km².

¹⁸ La densidad poblacional de Colombia está alrededor del doble que Brasil y Argentina y 14 veces superior a Canadá y Australia.

¹⁹ Hace referencia a los planes de acceso a Internet para Instituciones Educativas o poblaciones rurales alejadas.

²⁰ Usos con base en el perfil de las empresas registradas como proveedores de capacidad satelital en Colombia e incluidas en informe de contraprestaciones del FONTIC.

Ilustración 10. Principales usos de los sistemas de comunicación por satélite en Colombia.



* Corresponde a conexiones Compartel (Kioskos, Instituciones Educativas y otros)

** Reportadas por operadores en encuestas realizadas – La red satelital de TIGO es operada por AXESAT

Fuente: (MINTIC, 2017), *Análisis BlueNote – Afianza*

Los accesos dedicados a Internet por satélite representan el 0,15% de las conexiones a Internet Fijo en el país, lo cual es consistente con el uso de este tipo de tecnología sólo en zonas rurales o aisladas.

En el año 2015 se presentó un incremento significativo en las conexiones de banda ancha por satélite al pasar de 4.176²¹ en 2014 a 8.243²² en 2015, motivado principalmente por los programas sociales del Ministerio TIC para proporcionar conectividad a Instituciones Educativas, Kioskos Vive Digital y algunas instituciones gubernamentales.

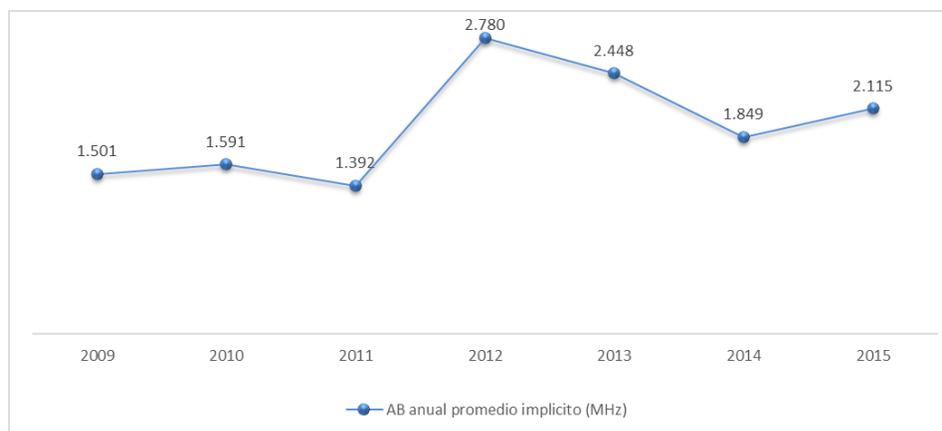
Tomando como referencia el pago de las contraprestaciones entre los años 2009-2015 por uso del espectro asociado a los Servicios Satelitales, es posible obtener una estimación del ancho de banda promedio satelital usado por los Proveedores

²¹ Informe Trimestral de las TIC – COLOMBIA TIC 2014-4T

²² Informe Trimestral de las TIC – COLOMBIA TIC 2015-4T

de Capacidad Satelital. La siguiente figura muestra la evolución del ancho de banda satelital total usado para los servicios de comunicaciones comerciales en Colombia correspondiente al Servicio Fijo por Satélite y al Servicio Móvil por Satélite²³.

Ilustración 11. Evolución del ancho de banda usado en Colombia para servicios de comunicaciones comerciales fijas y móviles por satélite (Ancho de banda anual promedio usado).



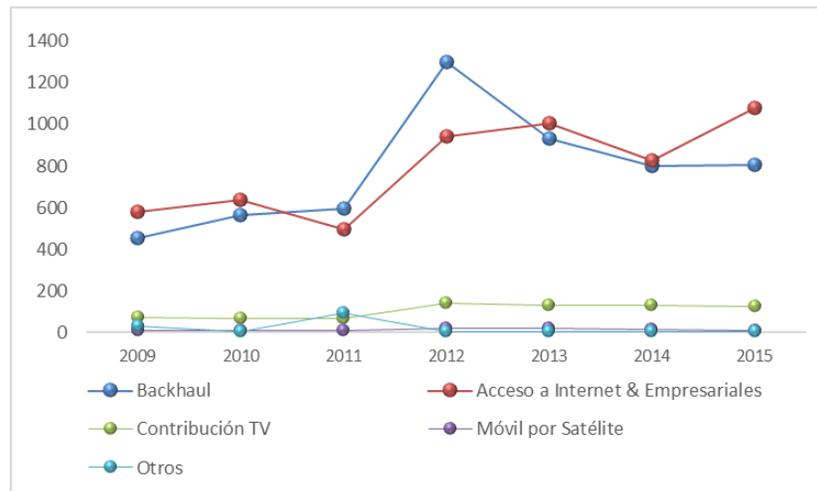
Fuente: Información del Registro de Proveedores de Capacidad Satelital 2009-2015; análisis BNMC

Ahora bien, con el objetivo de tener un análisis estimativo de la utilización de ancho de banda satelital por tipo de uso (i.e acceso a Internet, Backhaul de redes móviles, servicios móviles, etc.), se llevó a cabo una categorización del principal uso del ancho de banda satelital considerando el perfil y actividad principal de las empresas incluidas en el Reporte²⁴.

²³ El espectro asociado con Servicios de Radiodifusión por Satélite no es considerado en el Reporte de Contraprestaciones

²⁴ Las empresas dedicadas a proveer servicios corporativos y conectividad a Internet (p.e. BT LATAM, AXESAT, SKYNET, Level3, GILAT, entre otras) se categorizaron como uso principal del ancho de banda satelital en "Acceso a Internet & Corporativos". Los operadores de telefonía móvil se categorizaron como uso principal de ancho de banda en "Backhaul"; no obstante, dado que Telefónica ofrece también servicios de reventa de capacidad satelital a empresas de noticias y televisión (Aproximadamente el 15% del ancho de banda de Telefónica, que en 2015 es en promedio 50MHz), este ancho de banda fue reducido de esta categorización y adicionado en el rubro "Contribución TV". Todas las empresas asociadas con productoras de televisión, canales de televisión o agencias de noticias se catalogaron como uso principal de ancho de banda satelital en "Contribución TV". Las empresas que proveen servicios de comunicaciones móviles satelitales (p.e. IRIDIUM, GLOBALSTAR, MELTEC, etc) se categorizaron como uso principal de ancho de banda satelital en "Móvil Satelital". Finalmente, las empresas dedicadas a rastreo de vehículos y personas y enlaces privados se categorizaron como "otros". La clasificación se realizó a partir de revisión del perfil de las empresas en sus páginas web y considerando las respuestas enviadas a la encuesta. No se muestra en el análisis, pero con base en el conocimiento del consultor del mercado colombiano, se estima que cerca de 18MHz son usados para comunicaciones militares.

Ilustración 12. Estimación de la evolución del ancho de banda satelital por tipo de uso (uso anual promedio en MHz)



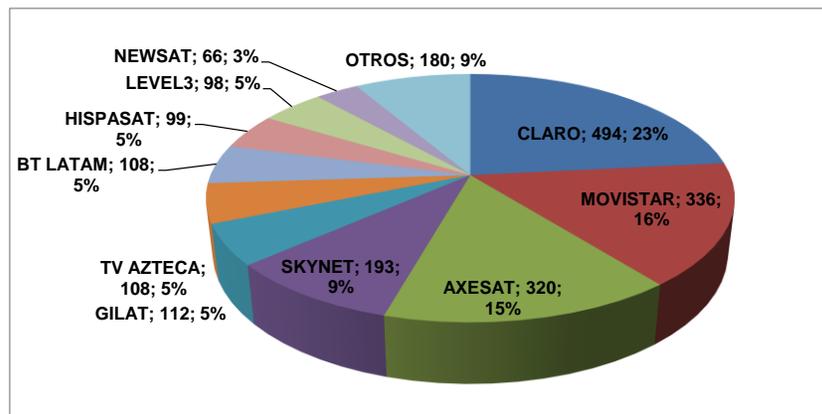
Fuente: Análisis BNMC-Afianza a partir de Reporte de Contraprestaciones de Proveedores de Capacidad Satelital 2009-2015 (FonTic)

Con base en la figura anterior, se estima que cerca del 90% del ancho de banda satelital usado en Colombia es utilizado para proveer servicios de acceso dedicado a Internet y soluciones de conectividad empresarial y para soportar los enlaces de Backhaul de las redes móviles celulares. Se estima que el uso en Servicios Móviles por Satélite es menor a los 4MHz promedio anual con un comportamiento sostenido entre 2012 y 2015.

Los enlaces de Backhaul para las redes móviles celulares son establecidos mediante estaciones terrenas de transmisión/recepción (Tx/Rx) ubicadas en los sitios remotos donde se encuentran las estaciones base celulares. El objetivo es proporcionar una conexión entre las estaciones base y las estaciones centrales ubicadas comúnmente en las ciudades principales del país.

Como se había mencionado previamente, el ancho de banda promedio anual efectivamente utilizado para la provisión de servicios fijos y móviles por satélite supera los 2,100MHz para el año 2015, concentrando el 90% en 10 empresas, como se muestra en la siguiente figura.

Ilustración 13. Ancho de Banda reportado por proveedor de capacidad satelital en 2015

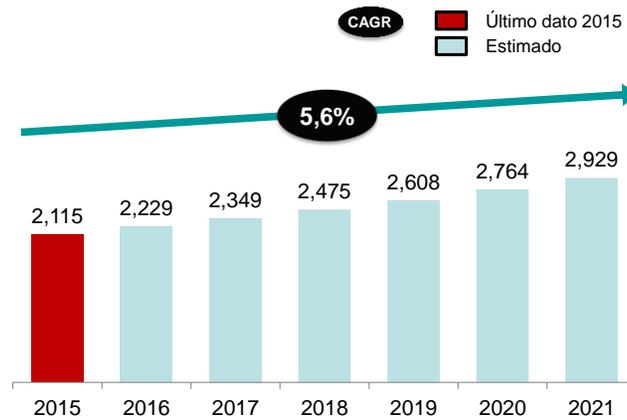


Fuente: Reporte de Contraprestación de Proveedores de Capacidad Satelital 2009-2015 (FonTic); análisis BNMC

Conforme la evolución del ancho de banda satelital promedio²⁵ usado por los Proveedores de Capacidad Satelital, se tiene que la evolución de la capacidad satelital demandada presenta un crecimiento interanual promedio de 5.9%. Analizando las posibles tendencias de crecimiento en los próximos años, consultoras especializadas en la industria satelital, como Euroconsultant, FORTUN y NewTec, estiman una tasa de crecimiento de la demanda de capacidad satelital hacia 2021 cercana al 5.6% promedio anual. En línea con esta tendencia registrada a nivel regional y global, podría concluirse que la capacidad satelital demandada en Colombia continuará creciendo a tasas similares a la observada en los últimos años. La siguiente figura muestra una estimación del crecimiento de la demanda de capacidad satelital.

²⁵ Se estima el ancho de banda promedio anual implícito en los niveles de contraprestaciones registrados, contemplando la serie histórica del salario mínimo entre 2009 y 2015 e incorporando el cambio normativo de 2011 a través de la Resolución 2877 del MINTIC que significó una modificación del algoritmo de cálculo del aporte.

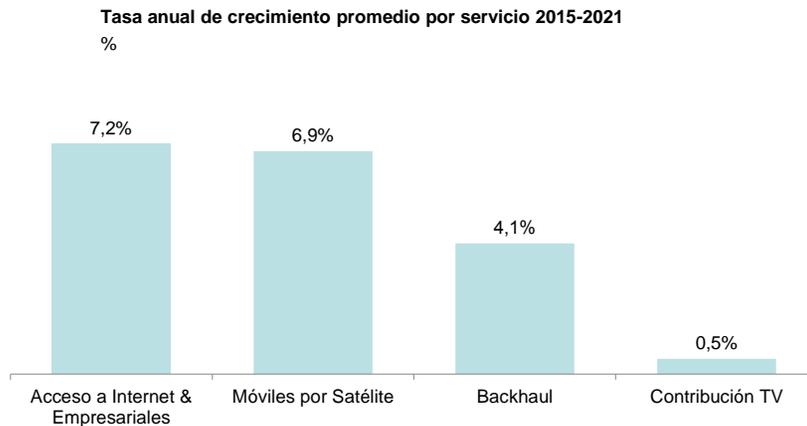
Ilustración 14. Ancho de banda promedio mensual demandado – 2015-2021



Fuente: *Satellite Communications and Broadcasting in Latin America 2015-2022 (Euroconsult-EC), BRICS Satellite Capacity Supply & Demand 2014-2023 (NSR), Global Fixed Satellite Service Market 2015-2019 (Technavio), Forecast Of Supply + Demand 2013-2021 (Futron), Demand Forecast Comparisons: 2011-2019 (SES); análisis BNMC*

En relación con la demanda esperada por tipo de uso, se estima que los servicios de acceso a Internet y soluciones empresariales sean aquellos que proyectan mayor demanda de capacidad hacia 2021. Siendo éste el de mayor consumo en la actualidad en Colombia, estas estimaciones indican que la industria satelital aún posee márgenes de crecimiento considerables en los próximos años.

Ilustración 15. Crecimiento anual por servicio 2015-2021



Fuente: *Satellite Communications and Broadcasting in Latin America 2015-2022 (Euroconsult-EC), BRICS Satellite Capacity Supply & Demand 2014-2023 (NSR), Global Fixed Satellite Service Market 2015-2019 (Technavio), Forecast Of Supply + Demand 2013-2021 (Futron), Demand Forecast Comparisons: 2011-2019 (SES); análisis BNMC*

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 26 de 90		

Se estima que Brasil y México, correspondientes a los países con mayor demanda de capacidad satelital en América Latina, representen el 50% de la capacidad total proyectada a ser demandada en 2024 (Satellite Market & Research - Scheiderman, 2015). Conforme las proyecciones de NewTec, en 2024 la capacidad demandada en América Latina puede alcanzar los 210Gbps (Jo De Loor, NewTec, 2016), lo cual representa que la capacidad demandada por Colombia sería menor al 2% del total de la región²⁶.

- **Análisis de la oferta de ancho de banda satelital en Colombia**

Se identifica que en Colombia hay presencia de los principales operadores satelitales a nivel mundial, INTELSAT, EUTELSAT, HISPASAT, SES, STARONE y TELESAT, y en el 2015 figuran cerca de 30 empresas registradas como proveedores de capacidad satelital, de las cuales 16 se identifican como operadores de red satelital o proveedores de servicios de comunicación por satélite, y las restantes corresponden a usos privado o relacionados con productoras de televisión o canales de noticias. La siguiente figura lista los actores del sector satelital en Colombia.

²⁶ Se toma como base la Ilustración 14, extrapolando a 2024.

Ilustración 16. Principales actores del sector satelital en Colombia

Operadores Satelitales	Operadores Red Satelital/Proveedores Servicios Comunicaciones	Otros
<input type="checkbox"/> EUTELSAT <input type="checkbox"/> HISPASAT <input type="checkbox"/> INTELSAT <input type="checkbox"/> SES <input type="checkbox"/> STAR ONE <input type="checkbox"/> TELESAT <input type="checkbox"/> INMARSAT <input type="checkbox"/> IRIDIUM	<input type="radio"/> BANSAT <input type="radio"/> AXESAT <input type="radio"/> SKYNET <input type="radio"/> GILAT <input type="radio"/> TV AZTECA <input type="radio"/> BT LATAM <input type="radio"/> LEVEL3 <input type="radio"/> NEWSAT <input type="radio"/> ANDITEL <input type="radio"/> BERMAN <input type="radio"/> VITACOM <input type="radio"/> UFINET <input type="radio"/> MELTEC <input type="radio"/> CLARO <input type="radio"/> TELEFÓNICA <input type="radio"/> TIGO* <input type="radio"/> DIRECTV **	<input checked="" type="checkbox"/> Productoras de TV <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Caracol TV <input checked="" type="checkbox"/> RCN Radio*** <input checked="" type="checkbox"/> RCN TV*** <input checked="" type="checkbox"/> El Tiempo*** <input checked="" type="checkbox"/> Cosmovisión <input checked="" type="checkbox"/> Industrias Audiovisuales de Colombia <input checked="" type="checkbox"/> Global Media <input checked="" type="checkbox"/> Cablenoticias <input checked="" type="checkbox"/> MUSICAR <input checked="" type="checkbox"/> Usos privados <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Embajada Americana <input checked="" type="checkbox"/> Anglogold <input checked="" type="checkbox"/> Iglesia Cristiana

* La red satelital de TIGO es operada por AXESAT

** DirecTV es un operador que ofrece servicios de TV Directa al Hogar, no paga contraprestación.

*** La capacidad satelital se las provee Telefónica

Fuente: Análisis BNMC-Afianza a partir de Reporte de Contraprestaciones de Proveedores de Capacidad Satelital 2009-2015 (FonTic)

Cada proveedor de capacidad satelital en Colombia lleva a cabo el registro de los satélites o constelaciones de satélites que le proveen capacidad espacial. El operador satelital con mayor número de satélites proporcionando capacidad satelital en el territorio colombiano es INTELSAT con 16 satélites en órbita geoestacionaria.

A continuación, se presenta la lista de satélites registrados en Colombia para la provisión de capacidad satelital.

Tabla 1-1. Listado de satélites registrados y bandas de operación por operador satelital

Operador Satelital	Satélite	Banda de operación
EUTELSAT	Eutelsat 113 West A - SATMEX 6	C – KU
EUTELSAT	Eutelsat 117 West A - SATMEX 8	C – KU
EUTELSAT	SATMEX 5 (MORELOS 2)	C – KU
EUTELSAT	EUTELSAT 115 WEST B - SATMEX 7	C – KU

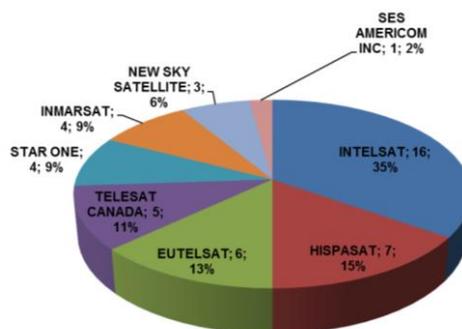
EUTELSAT	Eutelsat 117 West A (E117WA)	C – KU
EUTELSAT	EUTELSAT 65 WEST A (E65WA)	C – KU
HISPASAT	HISPASAT 1E	K/Ka
HISPASAT	HISPASAT 1D	K/Ka
HISPASAT	AMAZONAS 3	C – KU
HISPASAT	HISPASAT 1C	K/Ka
HISPASAT	AMAZONAS 1	K/Ka
HISPASAT	AMAZONAS 2	C – KU
HISPASAT	AMAZONAS 4	K/Ka
INMARSAT	I3-F4	L
INMARSAT	I4-F3	L
INMARSAT	I4-F2	L
INMARSAT	I5-F2	K/Ka
INTELSAT	IS-21	C - KU
INTELSAT	GALAXY 3C	C - KU
INTELSAT	IS-30	C
INTELSAT	IS-31	C - KU
INTELSAT	IS-14 (USASAT-60I)	C - KU
INTELSAT	IS-907	C - KU
INTELSAT	IS-805	C - KU
INTELSAT	IS-1R	C - KU
INTELSAT	IS-23	C - KU
INTELSAT	IS-801	C - KU
INTELSAT	IS-11	C
INTELSAT	IS-903	C - KU
INTELSAT	IS-29e	C - KU
INTELSAT	IS-14 (SES-4)	C - KU
INTELSAT	IS-27	C - KU
INTELSAT	IS-34	C - KU
IRIDIUM	IRIDIUM Constelación 66 satélites LEO	L
NEW SKY SATELLITE	SES-4 (NSS-16)	C - KU
NEW SKY SATELLITE	NSS-10	C
NEW SKY SATELLITE	SES-6	C - KU
NGEO	O3b	K/Ka
NOAA - NASA	GOES EAST (GOES 13)	L

NOAA - NASA	GOES WEST (GOES 15)	L
ORBCOMM, INC	Constelación satélites LEO	VHF
SES AMERICOM INC	AMC-4	K/Ka
STAR ONE	STAR ONE C1 (SBTS-B2)	C - KU
STAR ONE	STAR ONE C2 (B-SAT-1C)	C - KU
STAR ONE	STAR ONE C3 (2012-062A)	C - KU
STAR ONE	STAR ONE D1 (BSAT - 1C)	C - KU
TELESAT CANADA	ANIK-F1 (CANSAT - 34)	C - KU
TELESAT CANADA	TELSTAR 14R (BSAT-1)	K/Ka
TELESAT CANADA	TELSTAR 12 (USASAT-14L)	K/Ka
TELESAT CANADA	ANIK G1	C - KU
TELESAT CANADA	T12 VANTAGE (USASAT-14L Y USASAT-66D)	K/Ka
US Air Force	WGS-3	X

Fuente: Reporte de Contraprestaciones de Proveedores de Capacidad Satelital 2009-2015 (FonTic)

En la siguiente figura se resume la distribución de satélites geoestacionarios por operador satelital.

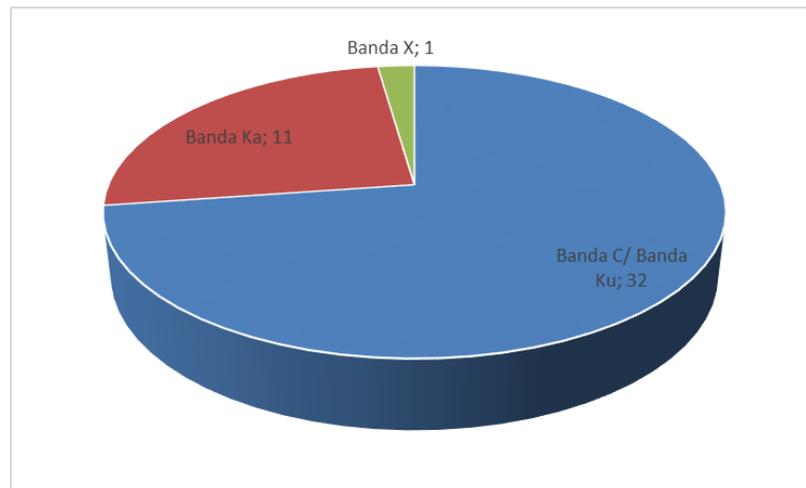
Ilustración 17. Distribución de satélites registrados por operador satelital



Fuente: BlueNote – Afianza, basado en Reporte de Contraprestaciones de Proveedores de Capacidad Satelital 2009-2015 (FonTic)

En relación con las bandas de operación, se encuentra que el 73% de los satélites geoestacionarios registrados operan en las bandas C y Ku. La siguiente figura muestra la distribución de satélites por tipo de banda de operación.

Ilustración 18. Distribución de satélites registrados por banda de Operación



Fuente: BlueNote – Afianza, basado en Reporte de Contraprestaciones de Proveedores de Capacidad Satelital 2009-2015 (FonTic)

Adicionalmente, se encuentran registrados 3 satélites con operación en banda L para la provisión de Servicios Móviles por Satélite.

Vale la pena destacar que, dentro de los satélites registrados para provisión de capacidad satelital en Colombia, existen dos con capacidad de soportar tecnología HTS (High Throughput Satellite), correspondientes al Amazonas 3 de HISPASAT y el EUTELSAT 65 West A.

Ahora bien, considerando una muestra de países analizada (Colombia, Australia, Canadá, Francia, Reino Unido, Argentina, México y Brasil), Colombia es el único que no cuenta con operadores satelitales nacionales y no tiene satélites en órbita bajo su registro ante UIT²⁷. Otros países de la región, más cercanos a las

²⁷ Colombia es la administración responsable de la coordinación del Satélite de la CAN – Simón Bolívar 2

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 31 de 90		

condiciones de mercado colombiano, tienen bajo su registro varios satélites para todo tipo de usos, como Argentina que ha registrado 14 o México y Brasil que tienen 9 y 26 registros respectivamente²⁸.

1.3.2 Contexto regulatorio

Los servicios satelitales, a diferencia de los servicios radioeléctricos terrestres, implican el uso de un componente de espectro radioeléctrico sujeto a políticas y coordinación internacional. De esta manera, es la Unión Internacional de Telecomunicaciones, a través de las Conferencias Mundiales de Radio y el Reglamento de Radiocomunicaciones, el organismo a cargo de facilitar la coordinación y regulación internacional del uso de los recursos de órbita y espectro de las estaciones espaciales para servicios de radiocomunicación satelital.

La UIT toma como base los Tratados de las Naciones Unidas sobre los Principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre²⁹, que establecen en sus artículos 1 y 2 que “el espacio ultraterrestre está abierto para su exploración y utilización a los estados” y que “no podrá ser objeto de apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso u ocupación”, rigiéndose por regulaciones internacionales. Así mismo, los artículos VI, VII y VIII identifican como responsabilidades de los Estados que lancen objetos al espacio el responder por los daños causados en otros Estados, retener jurisdicción y control sobre tal objeto y registrarse.

De esta manera, se constituye la UIT como agencia especializada en asuntos de telecomunicaciones, cuyas responsabilidades en materia de servicios de telecomunicaciones por satélite podrían ser resumidas en los siguientes principales elementos (ITU, 2015):

²⁸ Fuente: Argentina (ENACOM, 2016) & (NORAD North American Aerospace Defense Command, 2016). Australia (NORAD North American Aerospace Defense Command, 2016), Canadá (Industry Canada, 2016) & (Industry Canada, 2016) – satélites extranjeros en Canadá corresponde solo al servicio fijo y satélites canadienses corresponde a servicios fijo, móvil y radiodifusión, Francia y Reino Unido (NORAD North American Aerospace Defense Command, 2016), México (IFT, 2013), Brasil (ANATEL, 2016). Colombia (Ministerio TIC, 2016)

²⁹ Naciones Unidas (1967) – Tratados y principios de las Naciones Unidas sobre el espacio ultraterrestre

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 32 de 90		

- a) Atribución de frecuencias para las diferentes categorías de servicios de radiocomunicaciones. (Artículo 1, literal a. del numeral 2, de la Carta de Constitución)
- b) Derechos y obligaciones de las administraciones para obtener acceso a los Recursos de Órbita Espectro (ROE)³⁰
- c) Reconocimiento internacional de estos derechos en relación con las asignaciones de frecuencia y, cuando se requiere, la posición orbital que sea usada o se desee usar conforme el Registro Internacional de Frecuencias³¹.

Estos elementos se acogen por los principios establecidos en la carta de constitución de la UIT, a la cual se encuentra adherida Colombia mediante la Ley 46 de 1985 y la Ley 252 de 1995, que el artículo 44 estipula que:

*“(...) los Estados Miembros tendrán en cuenta que las frecuencias y las órbitas asociadas, incluida la órbita de los satélites geoestacionarios, son recursos naturales limitados que deben utilizarse de **forma racional, eficaz y económica**, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Radiocomunicaciones, para permitir el **acceso equitativo** a esas órbitas y a esas frecuencias a los diferentes países o grupos de países, (...)”*

En este sentido, no existe un propietario de una posición orbital, los países hacen uso de un recurso al que le aplica una regulación y procedimientos internacionales para su acceso. No obstante, cada administración puede y debe definir mecanismos para ejercer control y supervisión sobre las redes satelitales.

Para el acceso “equitativo” de las administraciones a los recursos orbitales y de espectro existen dos procedimientos en la UIT:

- Bandas planificadas para servicios satelitales, en las que de manera previa se llevó a cabo una planeación para asignar a cada administración un ROE para uso futuro. Dichas bandas se encuentran definidas en el Apéndice 30,

³⁰ Recurso natural constituido por los parámetros de la órbita, el plan de frecuencias (espectro radioeléctrico) y las regiones cubiertas o haces usadas por las redes satelitales.

³¹ El Registro Internacional de Frecuencias o MIFR es la base de datos de la UIT donde se almacenan todas las asignaciones de frecuencias.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 33 de 90		

30A y 30B del Reglamento de Radio. En el caso de Colombia, le corresponde la posición 70.9° O para los servicios fijos por satélite en banda Ku³² y la posición 103.2° para los servicios de radiodifusión por satélite (12,2 – 12,7 GHz)³³.

- Bandas no planificadas: sujetas a procedimientos de coordinación internacional basado en Primer Llegado – Primer Servido. El procedimiento de coordinación se encuentra definido en el artículo 9 del Reglamento de Radio, y en el artículo 11 y la Resolución 33 de la UIT se encuentra el procedimiento detallado para la notificación y registro de asignaciones de frecuencia. En términos generales, existen tres principales instancias en el procedimiento de coordinación internacional: Publicación Anticipada (API, por sus siglas en inglés), Coordinación y Notificación.

Desde el punto de vista de estaciones terrenas, es importante destacar que el artículo 18.1 del Reglamento de Radio establece que ***“ningún particular o entidad podrá instalar o explotar una estación transmisora sin la correspondiente licencia expedida en forma apropiada y conforme a las disposiciones del presente Reglamento por el gobierno del país del que hubiere de depender la estación o en nombre de dicho gobierno”***. Así mismo, el artículo 15 establece la reglamentación para que éstas eviten la generación de interferencias perjudiciales.

Por otro lado, en el marco regulatorio internacional del espectro para servicios satelitales, Colombia se encuentra adherida a la Comunidad Andina³⁴ que crea el Registro Andino de Satélites *“a efectos de que los Países Miembros puedan autorizar a Operadores Satelitales a ofrecer su capacidad satelital en sus territorios”*³⁵ y se rige por el compromiso de las administraciones de promover y facilitar las actividades comerciales de los sistemas satelitales.

³² Apéndice 30B (bandas 4,5 – 4,8; 6,725 – 7,025; 10,7 – 10,95; 11,2 – 11,45; 12,75 – 13,25 GHz)

³³ Apéndices 30 y 30A

³⁴ Vincula a Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú

³⁵ Decisión 707 – Comunidad Andina

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 34 de 90		

Las mencionadas instancias internacionales son reconocidas en el Decreto 1137 de 1996³⁶ del Ministerio de Comunicaciones (hoy Ministerio TIC) que *“reglamenta la administración, asignación y gestión del espectro electromagnético atribuido a la radiocomunicación espacial, para ser utilizado por las redes satelitales, incluido el segmento espacial y el segmento terreno”*.

Este decreto establece en su primer artículo que *“el segmento espacial legalmente utilizable para prestar servicios o realizar actividades de telecomunicaciones dentro del territorio nacional o en conexión con el exterior es únicamente aquel que administre, asigne y gestione el Ministerio de Comunicaciones”*, y que para efectos de este artículo *“el Ministerio de Comunicaciones administrará, gestionará y asignará el segmento espacial perteneciente a las organizaciones internacionales de telecomunicaciones por satélite de las cuales sea parte el Estado Colombiano, en las condiciones vigentes conformidad con los acuerdos respectivos”*.

Así mismo, el artículo 21 del mencionado decreto establece que *“La autorización para el acceso de sistemas satelitales de las organizaciones internacionales satelitales, de las que sea parte el Estado Colombiano, serán otorgadas por el Ministerio de Comunicaciones teniendo en cuenta los procedimientos y niveles de acceso establecidos por estas organizaciones, y las normas que regulan los servicios. **Dichas autorizaciones confieren la calidad de proveedor de segmento espacial**³⁷ ...”*

1.3.2.1 Régimen satelital en Colombia - Resolución 106 de 2013 de MinTIC

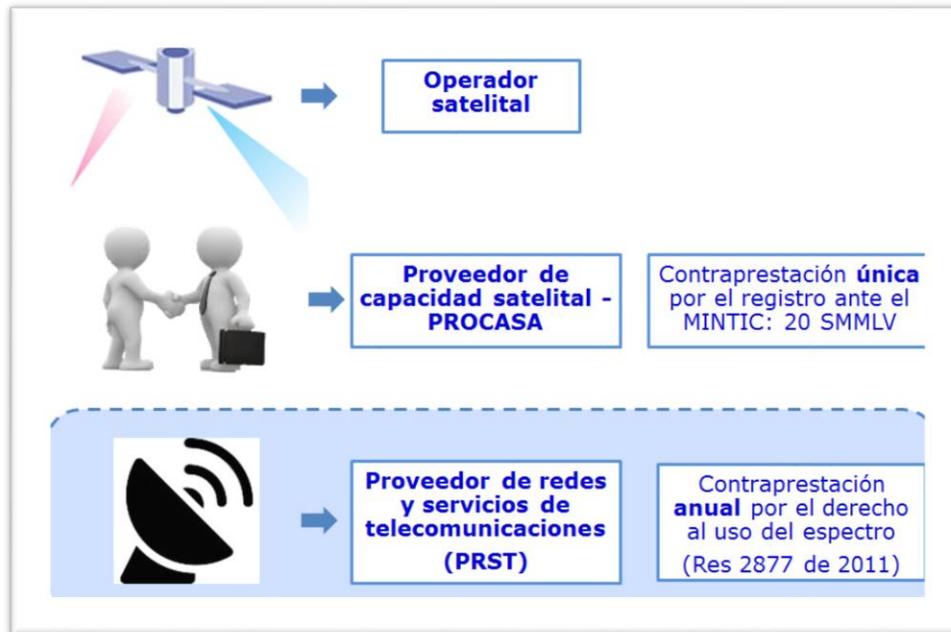
La Resolución 106 de 2013 establece las condiciones y requisitos que tienen los Proveedores de Capacidad Satelital – PROCASA para la provisión y/o utilización para sí mismo o para terceras personas de la capacidad satelital en el territorio colombiano. A partir de la resolución, se evidencia el esquema dispuesto para el régimen satelital, por ejemplo, quienes la componen, los procedimientos asociados para acceder al recurso, las obligaciones a cargo, responsabilidades, entre otros.

³⁶ Modificado por el Decreto 1492 de 1998, Derogado por la Ley 1341 de 2009

³⁷ El proveedor de segmento espacial es definido como toda persona facultada por el Ministerio de Comunicaciones para suministrar el segmento espacial de una o varias redes satelitales, para su propio uso para proveerlo a terceras personas. La autorización como proveedor de segmento espacial no involucra la concesión para prestar servicios de telecomunicaciones o instalar y operar redes de telecomunicaciones.

A modo ilustrativo, se presenta la cadena de valor asociada a los servicios satelitales que involucra a tres actores principales

Ilustración 19. Esquema del servicio satelital en Colombia



En la parte de superior de la gráfica se ilustra al operador satelital quien es la persona que explota el recurso orbita espectro - ROE³⁸.

Por su parte, en el medio se ilustra al denominado PROCASA quien es el mismo operador satelital o un agente que ha sido registrado ante el MinTIC para ofrecer, proveer y/o utilizar para su mismo o terceras personas la capacidad satelital en Colombia entregada por el operador satelital.

Por último, se encuentra el Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones - PRST, que son los usuarios finales de la cadena de valor que contratan la capacidad satelital para sus fines propios. Estos usuarios mediante las estaciones

³⁸ El ROE es un recurso natural constituido por las órbitas usadas por los satélites y el espectro radioeléctrico

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 36 de 90		

en tierra utilizan la capacidad para sus necesidades de comunicación y remuneran al PROCASA por la provisión de este servicio.

En relación con el operador satelital la Resolución 106 no dispone ninguna obligación. Lo anterior debido a que este tipo de operador suele encontrarse fuera del país y en este sentido no tendría obligaciones directas con el Estado.

Por su parte, en cuanto al PROCASA, la Resolución describe una serie de requisitos para el registro en Colombia como también unas obligaciones y responsabilidades para su operación en el país como se describen a continuación:

- Dentro de los requisitos dispuestos en el artículo 5 de la Resolución, los PROCASA deben aportar información de carácter técnico del sistema satelital y de carácter jurídico de la empresa que desea proveer el servicio en el país, como también, aportar una autorización escrita del operador satelital que certifica a la empresa para la provisión del servicio en el país.
- Los artículos 10 y 11 contienen las obligaciones y responsabilidades relacionadas con la provisión del servicio satelital en el país, atención de requerimientos de información frente al MinTIC, gestión de las interferencias y perjuicios que puedan causar las estaciones espaciales, entre otras temáticas.

Por último, la resolución en su artículo 12 resalta, entre otros temas, una obligación asociada a los PRST, en el sentido de ejercer el control técnico sobre las estaciones del segmento terreno y serán responsables ante el Ministerio TIC, ante el proveedor de capacidad satelital y terceros por los perjuicios que se ocasionen originados en la operación de las estaciones terrenas y, en especial, por las interferencias perjudiciales que causen.

1.3.2.2 Régimen de contraprestaciones por uso del espectro para servicios satelitales en Colombia

La Ley TIC de Colombia o Ley 1341 de 2009, establece de manera general, para todos los servicios radioeléctricos, que el acceso al uso del espectro requiere de

“*permiso previo, expreso y otorgado por el Ministerio TIC*”³⁹, y que la utilización del espectro radioeléctrico por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones dará lugar a una **contraprestación económica** a favor del Fondo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que deberá ser pagada por el respectivo “**proveedor de redes o servicio de telecomunicaciones con ocasión del otorgamiento o renovación del permiso para la utilización del espectro radioeléctrico**”.

Con base en el marco regulatorio general, el Ministerio TIC ha reglamentado el pago de contraprestaciones por uso del espectro para este tipo de servicios, con modificaciones en los años 2010, 2011 y 2013. La siguiente figura describe los principales aspectos de dichas regulaciones.

Ilustración 20. Evolución marco regulatorio de contraprestaciones por uso del espectro para servicios satelitales en Colombia.

	Decreto 2041 1998*	Decreto 1972 2003*	Res. 290 2010	Res. 2877 2011
Sujeto obligado a pago ante FONTIC	Proveedor Segmento Espacial	Proveedor Segmento Espacial	Proveedor Segmento Espacial	PRST
Servicios obligados a pago	No discrimina	No discrimina	Ser. Fijo por Satélite	No discrimina
Algoritmo	1/3 SMLMV por cada 25KHz de ancho de banda utilizado	AB (KHz)/25 * 1/3 SMLMV AB suministrado por operador satelital en KHz	AB * 6 SMLMV AB total utilizado (MHz prom. anual de capacidades máximas mensual)	AB * 6 SMLMV AB: MHz prom. anual de capacidades prom. mensual)
Órbita MEO y LEO	Res. 3610/97	1/3 SMLMV por cada 25KHz de ancho de banda utilizado	No discrimina	No discrimina
Registro proveedor segmento espacial	20 SMLMV**	20 SMLMV** 1 SMLMV – registro aparatos	No menciona	20 SMLMV

* Derogados por Decreto 1161 de 2010

** Aplica también para trámite de registros internacionales

Fuente: BNMC – Afianza

³⁹ Artículo 11 – Ley 1341 de 2009

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 38 de 90		

Como se describe en la tabla, actualmente a manera de contraprestación, los PROCASA deben realizar un Registro como Proveedor de Capacidad Satelital, que obliga a un pago único de 20 SMLMV⁴⁰ y cuya vigencia está sujeta a la vida útil del satélite⁴¹. Así mismo, los PRST, deben pagar la contraprestación anual por la utilización del espectro radioeléctrico asociado al segmento espacial, la cual deberá adelantarse como anualidad vencida y atendiendo la siguiente fórmula.

**Algoritmo para determinar el valor de las
contraprestaciones relacionadas con el segmento
espacial y el ERE asociado – Res. 2877/2011 Ministerio
TIC**

$$VAC = 6 \times AB \times SMLMV$$

Donde,

VAC: Valor anual de contraprestación

AB: Ancho de banda utilizado, expresado en MHz (Valor promedio anual basado en promedios mensuales)

SMLMV: Salario Mínimo Legal Mensual Vigente

El esquema de contraprestaciones por uso del espectro en servicios satelitales vigente en Colombia se encuentra enmarcado por la Resolución 2877 de 2011, que establece que el pago de contraprestaciones está a cargo del Proveedor de redes y/o servicios de telecomunicaciones (PRST) que hagan uso del segmento espacial en razón del ancho de banda utilizado en MHz y pagado como anualidad vencida.

Por otro lado, los Servicios de Radiodifusión por Satélite (SRS), dentro de los que se incluye la televisión directa al hogar (DTH), se rigen por un marco particular. En primer lugar, la provisión de este tipo de servicios requiere de permiso previo otorgado por Autoridad Nacional de Televisión⁴² mediante la figura de concesión, a

⁴⁰ Ítem A4.2 del Anexo 4 de la Resolución 2877 de 2011 del Ministerio TIC

⁴¹ Artículo 7 de la Resolución 106 de 2013 del Ministerio TIC

⁴² Ley 335 de 1996. Hace referencia a la Comisión Nacional de Televisión (CNTV). Y se ratifica en el Acuerdo 10 de 2006

<p>Versión: 1</p>	<p>Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital</p>	
<p>Página 39 de 90</p>		

la que le aplica el pago de una contraprestación asociada con la prestación del servicio.

1.4 Análisis del régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital

En esta sección se realiza una identificación y análisis de los potenciales puntos de mejora del régimen satelital y los parámetros de contraprestaciones por uso de espectro para servicios satelitales, considerando objetivos de política pública, tendencias de la industria satelital y opinión de los principales actores del sector satelital en Colombia.

1.4.1 Objetivos de política pública

La formulación de los objetivos y lineamientos del régimen de contraprestación se trata de un ejercicio que, a priori, es el resultado de ponderar los siguientes aspectos:

- ✓ La agenda pública en torno al desarrollo del sector TIC en general, y la referida al sector satelital específicamente
- ✓ El principio establecido de eficiencia de uso del espectro radioeléctrico
- ✓ El contexto y normativo local
- ✓ Las recomendaciones y experiencias internacionales

Los objetivos de política pública son determinantes al momento de establecer las prioridades del nuevo régimen. Estas políticas pueden clasificarse en dos tipos: las de alcance general para todo el sector TIC y las referidos al sector satelital específicamente.

Respecto a la primera categoría, Colombia ha sido muy activa en la formulación de iniciativas y programas, a través de los planes Vive Digital⁴³, el Plan Nacional de

⁴³ El Plan Vive Digital, tiene el propósito de impulsar la masificación del uso de Internet; el objetivo central del plan es masificar el acceso a Internet como herramienta de desarrollo económico y social. En el marco de dicho plan, se desarrollaron una serie de iniciativas para fomentar un Ecosistema, tanto desde la oferta e infraestructura como desde la demanda. Como parte

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 40 de 90		

Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”⁴⁴ , el “Programa Visión Colombia Segundo centenario 2019”⁴⁵ y recientemente ha venido trabajando en la política nacional espacial. El país tiene objetivos para el sector TIC, muy especialmente, aquellos referidos a la ampliación de la cobertura, la masificación del servicio y el incremento en la adopción de las TICs por parte de todos los habitantes del país. Entre las implicaciones de estos objetivos, relevantes para este estudio, se destaca la necesidad de promover el despliegue de servicios específicos, como por ejemplo los de banda fija inalámbrica, a todas las regiones y segmentos de demanda del país.

Colombia ha venido desarrollando una política integral de desarrollo del sector satelital, que proyecte una estructura ideal del sector, proponiendo iniciativas específicas de desarrollo y formalizando procedimientos. Como se observó en otras experiencias, la formulación clara de una política para el sector puede definir directamente el esquema general y de contraprestaciones apropiado⁴⁶ .

El segundo aspecto mencionado se refiere a la gestión eficiente del espectro, el nuevo régimen de contraprestaciones debe cumplir principios establecidos que orientan la gestión del espectro en general, y que prevén un uso eficiente del recurso escaso⁴⁷. La contraprestación, en cuanto *precio* que surge a favor del Estado por la

de la promoción de la oferta e infraestructura se pueden mencionar, entre otros, la expansión de la Red Nacional de Fibra Óptica; la asignación de espectro radioeléctrico para las telecomunicaciones móviles internacionales para permitir a los operadores satisfacer la demanda de servicios móviles; la provisión de los servicios de telefonía e Internet a las zonas rurales que no cuentan con otras alternativas de comunicación y la promoción del despliegue de infraestructura; la universalización del acceso a la televisión pública.

⁴⁴ El Plan Nacional de Desarrollo dedica un apartado al sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) buscando ampliar la conectividad entre territorios como estrategia clave para el cierre de brechas territoriales. En materia de apropiación, se generarán capacidades TIC en las familias en situación de mayor vulnerabilidad, se fortalecerán los emprendimientos comunitarios a través de las TIC y se propenderá por la creación de oportunidades laborales para personas en situación de pobreza. El Plan establece que el Gobierno Nacional llevará a cabo acciones para la promoción de la oferta y la demanda del desarrollo de aplicaciones y servicios basados en tecnologías satelitales, que solucionen problemas específicos del país y permitan impulsar un salto tecnológico en los diferentes sectores productivos.

⁴⁵ En materia de telecomunicaciones, el programa sostiene que el sector TIC deberá contribuir a la consolidación de una sociedad informada, a través de la incorporación de los últimos desarrollos tecnológicos que permitan la adecuación a la convergencia de redes, terminales y servicios. Sumado a dicho compromiso, se señalan propósitos de cobertura y acceso universal a los servicios de telecomunicaciones.

⁴⁶ Nueva Zelanda, con su política “Open sky”.

⁴⁷ Artículo 2 y 13 de la Ley 1341/09.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 41 de 90		

explotación de un bien o servicio sometido al dominio público⁴⁸, posee el rol que el precio de mercado tiene cuando es determinado bajo condiciones competitivas; es la herramienta mediante la cual el mercado asigna eficientemente los recursos. En este orden de ideas, el régimen de contraprestaciones debe entenderse como un mecanismo de que promueve y es compatible con la asignación eficiente del recurso escaso.

En el ámbito internacional, conforme lo mencionado por la UIT en el reporte UIT-R SM.2012-5 y tomando en consideración las mejores prácticas del manual de regulación de las TIC de la UIT (UIT, 2016), la definición de los sistemas de cánones por el uso del espectro debe considerar los principios de **equidad, objetividad, transparencia y simplicidad.**

- El principio de equidad está referido a la definición de políticas de precios justas para todas las partes, atendiendo los principios de proporcionalidad y no discriminación, mencionados en el literal f) de la sección 2.2.1. del reporte UIT-R SM.2012-5.
- El principio de objetividad hace referencia a la definición de metodologías de cálculo de precios objetivas y mensurables (UIT, 2016).
- Los principios de transparencia y simplicidad, relacionados entre sí, hace referencia a la definición de esquemas de precios o cánones por uso del espectro o administrativos que sean fácil entendimiento y aplicación para todas las partes, permitir la participación de los actores interesados en los procesos de decisión facilitándoles acceso a la información relevante y proporcione estabilidad en el tiempo.

⁴⁸ Los antecedentes para considerar a la contraprestación como un precio y no un tributo pueden encontrarse en la Corte Constitucional que ha dicho “las contraprestaciones que surgen por el permiso para el uso del espectro, por la autorización para la instalación de redes de telecomunicaciones y por las concesiones de los servicios de transmisión de datos, tienen la naturaleza de ingresos no tributarios del Estado, cuyo origen es la expedición del título habilitante de raigambre voluntario o contractual, sujeto a previa y expresa aprobación del Estado. No se trata de obligaciones tributarias pues lejos de tener su fuente en un acto legal impositivo, proceden de la libre iniciativa de un particular que pretende beneficiarse o lograr un margen de utilidad por el uso o la explotación de un bien de propiedad exclusiva del Estado, el cual, en este caso, son los canales radioeléctricos y demás medios de transmisión”. De tal manera que los ingresos percibidos por concepto de contraprestaciones se denominan ingresos no tributarios del Estado, los cuales se clasifican como precios o recursos de derecho público. Sentencia C-927 de 2006 respecto de la demanda de inconstitucionalidad de los artículos 7 de la Ley 72 de 1989 y 59 del Decreto 1900 de 1990.

En este orden de ideas, en la tabla a continuación se exponen los objetivos y lineamientos a seguir para la formulación del nuevo régimen:

Ilustración 21. Propuesta de objetivos y lineamientos para el nuevo régimen

Objetivo / Lineamiento	Implicancias para el diseño del nuevo régimen (No exhaustivo)
<ul style="list-style-type: none"> Promover el uso eficiente del recurso escaso 	<ul style="list-style-type: none"> Motivar el uso efectivo del recurso y la provisión de servicios No penalizar / desmotivar el despliegue de tecnologías más eficientes Evitar ociosidad / subutilización de recursos
<ul style="list-style-type: none"> Fomentar la masificación del acceso a servicios de banda ancha y la apropiación de las TIC 	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar la proliferación de oferta de servicios No priorizar el recaudo No desmotivar despliegue en zonas de difícil acceso Motivar la adopción de tecnologías más eficientes
<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con marcos legales fundamentales establecidos para el sector 	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar trato equitativo Promover simetría en el pago de la contraprestación por parte de actores y servicios similares Determinar el pago de la contraprestación económica
<ul style="list-style-type: none"> Ser sencillo de gestionar, transparente y simple 	<ul style="list-style-type: none"> Facilitar la gestión eficiente y la trazabilidad por parte del órgano de planificación y control Promover fórmulas sencillas y evitar algoritmos complejos Simplificar los procesos de liquidación y recaudo

Fuente: Análisis BNMC-Afianza

En la tabla anterior se presentan las principales implicancias que los distintos objetivos tendrán a la hora de analizar un régimen de contraprestaciones. A partir de lo expuesto, se infiere que no todos los objetivos pueden ser satisfechos de manera simultánea, o, al menos, no todos en la misma medida.

Por ejemplo, el objetivo de masificación de ciertos servicios podría ser contrario con el objetivo de cumplimiento del marco legal fundamental, si, por ejemplo, se estableciese la excepción total del pago para ciertos servicios sin fundamento. Del mismo modo, el objetivo de simpleza en el marco podría ser contrario con el de uso

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 43 de 90		

eficiente del recurso escaso, si se estableciesen algoritmos con gran cantidad de parámetros técnicos, cuya obtención podría resultar compleja⁴⁹.

Esta imposibilidad de maximizar todos los objetivos de manera simultánea implica que los objetivos propuestos deben priorizarse. Así, debe identificarse el objetivo principal a maximizar y de esta manera determinar cómo podrían cumplirse los objetivos restantes.

Dada la naturaleza y objetivo del presente estudio, el objetivo a maximizar será la búsqueda de la eficiencia en el uso del recurso escaso. Por lo demás, para la maximización de los restantes objetivos existen herramientas más directamente relacionadas con la naturaleza de cada uno de ellos.

Se resalta que la selección del objetivo de uso eficiente del recurso como objetivo prioritario no implica la desestimación de los restantes objetivos, sino que su cumplimiento estará supeditado a la maximización del objetivo seleccionado.

1.4.2 Opiniones de la Industria Satelital en Colombia

Como parte del trabajo de entendimiento de la situación actual, la Agencia Nacional del Espectro (ANE) realizó en compañía de la empresa consultora Blue Note Consulting - Afianza una encuesta entre los actores del mercado satelital local.

La encuesta se estructuró con base en preguntas dirigidas y abiertas, orientadas a la tipificación del servicio prestado por el encuestado y el conocimiento de parámetros de su operación (por ejemplo, cantidad de estaciones, ingresos promedio), así como indagar su opinión respecto al actual esquema de contraprestación, dificultades y oportunidades de mejora.

La solicitud de encuesta fue dirigida a un total de 57 actores, casi la totalidad del universo (97%) vinculado a la provisión de capacidad satelital en Colombia donde de obtuvo un total de 20 respuestas, casi un tercio (34%) del universo total de

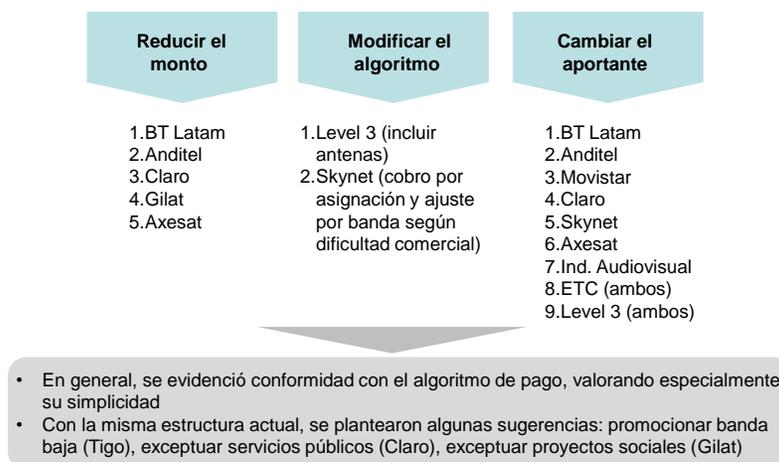
⁴⁹ La maximización de más de un objetivo de política pública de manera simultánea requeriría más de un herramienta o instrumento para cumplirlo, en contraposición con el caso actual, donde se está planteando el desarrollo de una sola herramienta, que es el régimen de contraprestaciones. Ver Richard Musgrave (1989), Public Finance in theory and Practice, 5th Edit. McGraw-Hill., EEUU.

actores. En términos de recaudos por uso del espectro, las empresas que enviaron su respuesta concentran casi el 95% del total de recaudos de 2015 en concepto de contraprestación económica satelital.

De las 57 empresas a quienes se envió la encuesta, 6 corresponden a operadores satelitales; de los que sólo se recibió respuesta por parte de Hispasat y StarOne. Sobre los restantes 51 encuestados, se recibieron 18 respuestas de las cuales la gran mayoría correspondió a agentes proveedores de capacidad satelital en el territorio nacional⁵⁰.

Con base en las respuestas obtenidas en la aplicación de la encuesta a actores de la industria satelital se concluye, en términos generales, que existe un **apoyo por parte de la industria para que se revise el actual régimen de contraprestaciones** por uso del espectro para servicios satelitales. La siguiente figura muestra que 15 empresas proporcionaron algún tipo de sugerencia en relación con el monto, algoritmo o sujeto obligado a pago.

Ilustración 22. Sugerencias de cambios en el régimen de contraprestaciones por parte de la Industrial Satelital en Colombia



* 2 Operadores satelitales y 13 proveedores de capacidad satelital

⁵⁰ Excepto DirecTV Colombia, cuya encuesta fue remitida a Intelsat para su respuesta.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 45 de 90		

La mayor cantidad de respuestas recibidas estuvo relacionada con **la revisión del sujeto obligado a pago**⁵¹, justificado principalmente por contar con las herramientas apropiadas para conocer el ancho de banda usado en el país y gestionar las facilidades satelitales. No obstante, en el caso de los operadores satelitales con presencia en Colombia se recalcó la importancia de no aplicarle el pago a este actor, dado el carácter internacional de la industrial y de los procesos de asignación de espectro para estaciones espaciales.

Otro punto reiterativo en las encuestas fue la **disminución** del canon de contraprestación manifestando sobre el uso principal que se da en el país de la capacidad satelital (i.e. proveer acceso a servicios de comunicaciones e internet a poblaciones rurales aisladas) y porque no se conoce con claridad la justificación del factor de 6 adoptado en la fórmula actual.

Finalmente, algunas empresas presentaron recomendaciones relacionadas con aspectos técnicos de los sistemas satelitales, como establecer un **cobro diferenciado según el tipo de banda** de frecuencias de operación y considerar un **pago por estación terrena**.

1.5 Conclusiones de la situación actual

El actual régimen de contraprestaciones aplicable al uso del espectro radioeléctrico para servicios satelitales contempla, en sus aspectos esenciales, las Resoluciones 290/10 y 106/13 y en el Decreto 2877/11, en complemento con otras normas, anteriormente descritas en el presente documento.

A continuación, analizamos el régimen actual a la luz de los objetivos y lineamientos seleccionados:

⁵¹ El régimen actual definido en la Resolución 2877 de 2011, establece que el pago de contraprestación por uso del espectro asociado con el segmento espacial está a cargo del Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones.

Ilustración 23. Cumplimiento de los objetivos propuestos por parte del actual régimen de contraprestaciones

Prioritario

Objetivo / Lineamiento	¿Esta alineado con el régimen actual?
<ul style="list-style-type: none"> Promover el uso eficiente del recurso escaso 	<ul style="list-style-type: none"> No existen mecanismos explícitos que promuevan la eficiencia de uso Las distintas bandas se tratan de manera indiferente Se paga por consumo, no por capacidad El pago por el ancho de banda utilizado no penaliza prácticas que resulten en sub utilización de capacidad
<ul style="list-style-type: none"> Fomentar la masificación del acceso a servicios de banda ancha y la apropiación de las TIC 	<ul style="list-style-type: none"> No se promueve específicamente la masificación y adopción vía abaratamiento del cargo para ciertos servicios Concentración del recaudo en el proveedor del segmento terreno
<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con marcos legales fundamentales establecidos para el sector 	<ul style="list-style-type: none"> El pago vencido y por consumo es distinto a la norma general de pago de la contraprestación económica, que es adelantado y por capacidad Determina el pago requerido en concepto de uso del espectro asociado al segmento espacial, no obstante, los sujetos obligados a la contraprestación no son todos los proveedores vinculados a la provisión del segmento espacial, sino solo los asociados a la operación terrena
<ul style="list-style-type: none"> Ser sencillo de gestionar, transparente y simple 	<ul style="list-style-type: none"> No facilita el control y gestión por parte del órgano de planificación y control El algoritmo es sencillo, no obstante existe dificultad para determinar el ancho de banda consumido en MHz y limita la trazabilidad por parte del órgano de control

Fuente: Análisis BNMC-Afianza

El régimen actual presenta numerosos aciertos, como se observa en la tabla anterior donde se destacan los aspectos que más relevantes y se comparan con los objetivos propuestos.

El régimen actual se trata de una fórmula sencilla de implementar, aunque con algunas opciones de mejora vinculadas a la necesidad de generar incentivos para promover la eficiencia de uso del recurso escaso, considerando que no hay discriminación sobre el tipo de estación terrena a desplegar como tampoco del pago

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 47 de 90		

por tipo de frecuencia⁵², este último es un aspecto que no está en línea con los parámetros de valoración establecidos para los demás servicios radioeléctricos.

Así mismo, se evidencia en cuanto a las estaciones terrenas, que la fórmula no diferencia entre las redes con estaciones maestras (telepuerto de alta potencia), y su contraprestación es igual que las redes con estaciones de baja potencia. Esto puede ser inconveniente en el sentido que existe un mayor uso de espectro y se genera una mayor indisponibilidad del espectro, es decir no es posible adelantar asignaciones en el lugar y frecuencia, alrededor de la estación de mayor potencia con respecto una de baja potencia.

Continuando con el análisis de la fórmula, en la gráfica a continuación se aprecia que el valor resultado de la fórmula de contraprestaciones que se utiliza en la actualidad es el mismo para todas las bandas independiente de su huella o cobertura. Este es un aspecto por mejorar dado que no se promueve el uso de bandas altas con mayores niveles de disponibilidad y mejores prestaciones en términos de eficiencia, bandas empleadas en los nuevos sistemas satelitales de alta capacidad y los proyectos de constelaciones en proceso de implementación

⁵² La industrial satelital en Colombia muestra que la demanda de capacidad satelital está focalizada en las bandas C y Ku, y el régimen de contraprestación vigente no incorpora ningún tipo de incentivo para motivar el uso de nuevas bandas como Ka.

Ilustración 24. Valor de 1MHz de espectro en diferentes bandas de frecuencias del servicio fijo satelital



Por otra parte, el régimen de contraprestaciones dispone que los PRST deberán pagar la contraprestación anual por la utilización del espectro radioeléctrico asociado al segmento espacial. Esto puede conllevar a ciertas dificultades tales como:

- Se concentra toda la carga del recaudo en el operador terreno;
- Se excluye a otros actores de la cadena de valor de los servicios satelitales, en particular a los operadores satelitales y los PROCASA
- Se observan además algunas dificultades en la aplicación, como la complejidad de expresar el consumo en MHz en el momento de la liquidación de la contraprestación, dado que dicha información es manejada por el operador satelital.

Por otro lado, de acuerdo con lo expuesto previamente en la revisión del régimen de la resolución 106 de 2013, y teniendo en cuenta que Colombia apoya activamente los esfuerzos y recomendaciones de la UIT, es necesario adelantar acciones relacionadas con la mitigación y solución de problemas asociados a los servicios de radiocomunicación espacial.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 49 de 90		

En este sentido, a pesar de que el Ministerio TIC tiene la potestad de solicitar información cuando considere conveniente, se evidencia la necesidad de adelantar las acciones pertinentes que permitan la identificación de las estaciones terrenas que se encuentran dentro en el país. Para esto, la Administración deberá contar con un registro de estaciones terrenas que le permita adelantar tareas de monitoreo y protección ante interferencias sobre las mismas.

Con base en lo descrito, se identifica una necesidad de revisar el régimen satelital y de contraprestaciones por uso del espectro para servicios satelitales en Colombia, enfocándose principalmente en los siguientes aspectos:

- Promover el uso eficiente del espectro, incentivando el uso de bandas de frecuencia con baja demanda y alta capacidad, motivar la comercialización de la capacidad satelital disponible.
- Masificar los servicios, facilitar el desarrollo de nuevas y considerar un trato equitativo entre todos los actores del sector.
- Desarrollar propuestas que permitan adelantar una mejor gestión del espectro por parte de la administración.

2 PRÁCTICAS INTERNACIONALES

Se presentan a continuación algunas prácticas sobre la gestión del espectro asociado a los servicios satelitales identificadas a nivel internacional mediante la revisión de una muestra de 9 países: Argentina, Brasil, México, Reino Unido, Francia, Luxemburgo, Australia y Nueva Zelanda.

2.1 Prácticas relacionadas con aspectos técnicos

- **Licenciamiento por estación terrena:** El Reporte UIT-R 2012-5 y las experiencias relevadas de países como Australia, Reino Unido, Francia, Nueva Zelanda y Argentina, incorporan el licenciamiento por estación terrena y por tipo de estación terrena. Esta práctica le permite a la administración proporcionar una mejor gestión del espectro radioeléctrico asignado a los servicios satelitales, ofrecer protección ante interferencias promoviendo una correcta operación de los servicios y adelantar trámites de coordinación internacional cuando sea necesario.

En la siguiente tabla se resume el esquema en el que se puede clasificar cada país considerando las definiciones descritas inmediatamente después.

Tabla 2-1. Esquema de licenciamiento. Fuente: Análisis de BlueNote - Afianza a partir de marco regulatorio de cada país

	Licencia de espectro	Licencia general "class license"	Licencia por estación "aparato"	Autorización/ registro para provisión/uso de capacidad satelital	Comentarios
<i>Colombia</i>				✓	Proveedor de Capacidad Satelital (Pagado por Proveedor de redes y servicios)
<i>Australia</i>	✓	✓	✓		Esquema flexible según necesidad de licenciatario - Incluye satélites extranjeros
<i>Canadá</i>	✓				Para satélites nacionales (FCFS). En extranjeros solo aplica estación terrena (por tráfico)
<i>Francia</i>	✓		✓		Se denominan adjudicación a un servicio y asignación a una estación
<i>Nueva Zelanda</i>			✓		Política de Open Sky. Estaciones transmisoras
<i>Reino Unido</i>			✓		Licencia para estaciones terrenas - Incluyen transmisión a satélites extranjeros
<i>Luxemburgo</i>			✓		Cobra un canon administrativo por estación terrena
<i>Argentina</i>			✓	✓	Tasa de control por ingresos para proveer capacidad satelital. Pago espectro por estación
<i>México</i>				✓*	Autorización para satélites extranjeros (satélites nacionales por subasta)
<i>Brasil</i>				✓	Derechos de explotación para satélites extranjeros (satélites nacionales por subasta)

* en México se maneja el título de concesión de derechos de emisión y recepción de señales y bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 51 de 90		

- Licencia de espectro: Corresponde a un permiso o licencia que autoriza el uso o explotación de un rango de espectro para sistemas satelitales. En el caso de Francia está asociado con una adjudicación de una frecuencia para el servicio satelital fijo o móvil. Por su parte, en Australia, aunque existe dicha alternativa, es rara vez usado para servicios satelitales. Finalmente, en Canadá, las licencias de espectro solo aplican para satélites nacionales.
- Licencia general “class license”: Este tipo de licencia o autorización permite operar varios dispositivos o estaciones terrenas con características técnicas similares. Por ejemplo, VSAT o estaciones terrenas de solo recepción. Este esquema es una alternativa considerada en el régimen de Australia y debe estar acompañado de licencias de “aparato” para estaciones espaciales; así mismo, aplica tanto para satélites australianos como extranjeros.
- Licencia por estación o “aparato”: Corresponde a un tipo de licencia individual para cada estación o “aparato”, ya sea una estación terrena o una estación espacial. Normalmente, es diferenciada por el tipo de estación o el servicio asociado a la misma. En Reino Unido corresponde a estaciones terrenas transmisoras permanentes o transportables, y aplica tanto para satélites extranjeros como nacionales. En Australia abarca licencias para estaciones espaciales y/o estaciones terrenas tanto de recepción como de transmisión.
- Autorización o registro para comercialización de facilidades satelitales o provisión de capacidad satelital: Esta figura está presente principalmente en los países de América Latina, incluida Colombia, para autorizar el uso y/o comercialización de capacidad satelital en el territorio (Colombia, Argentina) o la explotación de derechos satelitales (Brasil). En Colombia, Brasil y México está asociado con el espectro autorizado o usado, mientras en Argentina corresponde a una tasa de control vinculada a los contratos comerciales celebrados. Así mismo, el sujeto obligado a pago es diferente en cada país.

Se observa que el licenciamiento por estación es una práctica recurrente en la mayoría de los países revisados y está asociada a las funciones de la administración

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 52 de 90		

nacional para ofrecer gestión, coordinación y protección ante interferentes sobre el componente terreno de los sistemas satelitales.

En línea con lo anterior, es importante que la regulación considere el tipo de estación terrena y si existe una justificación para su licenciamiento, según características técnicas de manejo de espectro y/o necesidad de protección ante interferencias. Por ejemplo, la Directiva 1999/5/EC de la Comunidad Europea establece que las licencias individuales para estaciones terrenas **solo se justifican por razones de uso eficiente del espectro y para evitar interferencias perjudiciales**. En razón a esto, las decisiones DEC(00)03, DEC(00)04 y DEC(00)05 definen aquellas estaciones terrenas del servicio fijo por satélite⁵³, que se encuentran excluidas del requerimiento de licenciamiento individual.

En algunos casos, se maneja la figura de licenciamiento de clase cuando existe un alto número de terminales operando bajo similares condiciones técnicas, como en Australia.

En este sentido, es necesario evaluar si las estaciones de uso masivo y baja potencia (p.e. VSAT), de solo recepción, estaciones transportables o móviles, requieren o no un esfuerzo significativo de la administración para la gestión de espectro o para el control ante interferencias, de manera que se justifique el desarrollo de un proceso de registro, licenciamiento y/o pago de un canon asociado con el uso del espectro.

- **Factor de ponderación por tipo de banda:** Las bandas de operación de los servicios satelitales tienen diferentes características, tanto técnicas, relacionadas con la cobertura y desempeño del enlace de radiofrecuencia ante condiciones atmosféricas, como del mercado, representadas principalmente en los diferentes niveles de demanda existentes para cada banda y el ecosistema de equipos de estaciones terrenas disponibles. Por otro lado, el desarrollo de nuevas tecnologías, como HTS, se daría, principalmente, en bandas como Ku y Ka.

⁵³ Terminal Interactivo Satelital (SIT), Terminal de Usuario Satelital (SUT) y Terminal de Muy Pequeña Apertura (VSAT), con Potencia Isotrópica Radiada menor a 50dBw a 60dBw y ciertas bandas de frecuencia

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 53 de 90		

Con base en lo expuesto y considerando las experiencias relevadas en Francia, Reino Unido, Australia, Argentina y México, se encuentra relevante la incorporación de un factor de ponderación según el tipo de banda de operación que reconozca las diferencias técnicas entre las mismas e incentive el desarrollo o la demanda en nuevas bandas de frecuencia. Conforme el análisis internacional, entre más alta sea la banda de frecuencias, menor es el factor de ponderación.

2.2 Prácticas relacionadas con aspectos del mercado o negocio

- **Sujeto obligado a pago:** es importante destacar que no hay una directriz internacional que establezca quien debe ser el sujeto obligado a pago, esto dependerá de la Política Satelital de cada país. Considerando una muestra de países en las diferentes regiones⁵⁴ de la Tierra, se identificaron tres posibles alternativas:

- El marco regulatorio establece licencias y/o cánones por uso del espectro **solo aplicables al operador satelital o al satélite**: En este grupo se encuentra Brasil y México⁵⁵.
 - Brasil establece en su reglamento una obligación de pago anual por ancho de banda que se desee comercializar en el territorio brasilero. En el caso de satélites nacionales, el pago está sujeto a lo que se obtenga mediante procesos de subasta pública. En el caso de satélites extranjeros, el reglamento define una fórmula que incluye en sus parámetros los valores o precios obtenidos de los procesos de subasta (ANATEL, 2001).
 - México define un monto fijo diario por MHz según la banda de operación. En el caso de Satélites nacionales, un porcentaje de dicho canon puede ser pagado mediante la provisión de capacidad satelital al gobierno mexicano. Adicionalmente, las estaciones terrenas transmisoras ubicadas dentro del territorio mexicano también deben ser licenciadas y pagar un canon por uso del espectro.

⁵⁴ Se refiere a las 3 regiones identificadas por UIT.

⁵⁵ México también requiere de licencias para estaciones terrenas transmisoras dentro del país.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 54 de 90		

- El marco regulatorio establece licencias y/o cánones por uso del espectro **solo aplicables al operador del segmento terreno (licencias de estación terrena) o al proveedor de redes y/o servicios de telecomunicaciones:** En este grupo se encuentra Colombia, Nueva Zelanda, Luxemburgo y Reino Unido.
 - Nueva Zelanda se rige por una política de Open Sky y cánones basados en recuperación de costos. En este sentido no realiza ningún cobro por el segmento espacial y solo aplica cánones a operadores de estaciones terrenas según el tipo de estación (RSM, 2016).
 - Ofcom en Reino Unido adopta cánones basados en un modelo de incentivos. De esta manera establece fórmulas para calcular los cánones por estación terrena considerando banda de operación, ancho de banda, potencia, cantidad de transmisiones (OFCOM, 2015). Adicionalmente, la Agencia Espacial de Reino Unido define un pago único por autorización para operar objetos espaciales.
 - El reglamento de contraprestaciones colombiano establece un canon anual asociado con la provisión de capacidad satelital el cual debe ser pagado por el proveedor de redes y/o servicios de telecomunicaciones. Así mismo, el proceso de registro como Proveedor de capacidad satelital da lugar a un pago único asociado con dicho trámite (MINTIC- Res. 2877, 2011).

- El marco regulatorio establece **licencias y/o cánones diferenciados** para el segmento espacial (i.e. licenciamiento de estaciones espaciales, uso de espectro asociado con capacidad satelital o por la provisión del segmento espacial) y para el segmento terreno (i.e. estaciones terrenas): En esta clasificación se identificaron los regímenes de Argentina, Australia, Francia y Canadá.
 - El reglamento argentino establece una fórmula para el cálculo del canon anual para cada tipo de estación terrena y según la banda de frecuencia de operación; no obstante, exige a los operadores satelitales que provean facilidades satelitales (i.e. capacidad satelital) en Argentina el pago de una tasa de control correspondiente a un

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 55 de 90		

porcentaje del monto de los contratos que celebre en el país⁵⁶. Dicha tasa está definida en 0,5% para satélites nacionales y 1% para satélites extranjeros⁵⁷ (ENACOM Resolución SC N°3609, 1999). Adicionalmente, para la provisión de facilidades satelitales en Argentina con satélites extranjeros, debe existir un acuerdo de reciprocidad entre el gobierno argentino y la administración bajo la cual se encuentre registrado el satélite⁵⁸.

- Industry Canada - IC cambió su régimen de licencias por “aparato” a licencias de espectro en el caso de los servicios fijo, móvil y de radiodifusión por satélite, definiendo como canon un monto fijo por cada MHz, aplicable exclusivamente a satélites canadienses (Industry Canada, 2016). Los satélites extranjeros no están obligados a pagos por licencias. Adicionalmente, las estaciones terrenas (fijas o móviles) están sujetas a cánones de licencias cuyo monto está asociado con el volumen de tráfico manejado (Scott, 2016). Por otro lado, IC mantiene un licenciamiento y canon por cada estación terrena de recepción para servicios marítimos y aeronáuticos.
- Australia permite aplicar a licencias generales “class license” o licencias por *Aparato* para estaciones espaciales o terrenas. Según el tipo de servicio que se desee prestar, el licenciatario (no se especifica el tipo de sujeto obligado al pago) deberá solicitar la licencia que mejor le convenga (ACMA LICENSE OPTIONS, 2016). Según el tipo de licencia elegida tendrá implicaciones diferentes desde el punto de vista de gestión de interferencias y protección por parte de la administración.
- El regulador francés, ARCEP, establece dos tipos de cánones, el primero está asociado con el permiso para uso de frecuencias radioeléctricas (llamada Rdom) y el segundo correspondiente a los

⁵⁶ La tasa de control no se vincula, desde el punto de vista regulatorio, al uso del espectro.

⁵⁷ La tasa de control establecida por el gobierno argentino se enfoca en una retribución por la comercialización de las facilidades satelitales en el país. Dado que no está definida en la reglamentación como un canon asociado directamente con el espectro, se clasifica el régimen regulatorio de Argentina en la categoría de solo cobro por el espectro a la operación de estaciones terrenas.

⁵⁸ Resolución SC N° 3609/99

costos de gestión del espectro (llamado Rges). En el caso específico de los servicios fijo, móvil, marítimo y aeronáutico por satélite, para el cálculo del canon asociado con el uso de frecuencias radioeléctricas se consideran dos fórmulas, la primera en razón de una adjudicación de espectro a los servicios satelitales y la segunda a una asignación de frecuencias a una estación terrena (Ministerio de Economía, Finanzas y Empleo - Decreto 1532, 2007). Adicionalmente, se deben pagar los cargos de gestión que dependerán si se trata de una asignación o una adjudicación. El pago está a cargo de quien solicite la autorización para beneficiarse por uso del espectro (VUCKOVIC, 2016).

La siguiente figura resume lo expuesto previamente

Ilustración 25. Sujetos obligados a pago por uso del ERE para servicios satelitales.



* México también exige licencia para operación de estaciones terrenas transmisoras
 ** Argentina impone una tasa de control a los operadores satelitales equivalente a un porcentaje de los contratos celebrados en el país
 *** La licencia por proveer segmento espacial solo aplica a los satélites nacionales.
 **** La Agencia Espacial de Reino Unido requiere de una autorización para operar objetos espaciales

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 57 de 90		

3 PROPUESTA PARA ACTUALIZAR EL RÉGIMEN SATELITAL Y LOS PARÁMETROS DE VALORACIÓN PARA LA CONTRAPRESTACIÓN POR UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO ASOCIADO AL SERVICIO SATELITAL

Teniendo en cuenta las temáticas expuestas en capítulos anteriores tales como la revisión del régimen actual, las respuestas recibidas por parte de los operadores y la investigación internacional, en este capítulo se presenta la propuesta de actualización del régimen de contraprestaciones por uso de espectro para servicios satelitales Propuesta general del régimen satelital

Así mismo, la actualización del régimen de contraprestaciones por uso del espectro asociado a los servicios satelitales requiere el establecimiento de un marco general que establezca los lineamientos para este tipo de servicios.

En esta sección se presenta una propuesta que describe este marco y las acciones necesarias para estructurar el régimen satelital en el país, las obligaciones y responsabilidades de los proveedores de capacidad satelital.

3.1 Objetivo general de la propuesta

El objetivo que se persigue con esta propuesta es optimizar la gestión del espectro satelital, que realiza la Administración, para responder ágilmente a las necesidades nacionales e internacionales y a la dinámica del sector de telecomunicaciones.

3.2 Esquema general para actualizar el régimen satelital

El esquema planteado para actualizar el régimen satelital implica ajustar las características, condiciones, responsabilidades y obligaciones de los actuales proveedores de capacidad satelital (PROCASA), tal como se muestra en la Ilustración 26, para promoviendo la óptima gestión del espectro asociado a los servicios satelitales.

Ilustración 26. Esquema general propuesta del régimen satelital



La propuesta de manera general contempla que los proveedores de capacidad satelital sigan siendo los comercializadores a terceros de la capacidad satelital en Colombia o la utilicen para uso propio, así mismo representarán al Operador Satelital en el país y deberán tener la idoneidad técnica para gestionar, en su nombre, las redes terrenas propias o de sus clientes que usen la capacidad satelital contratada.

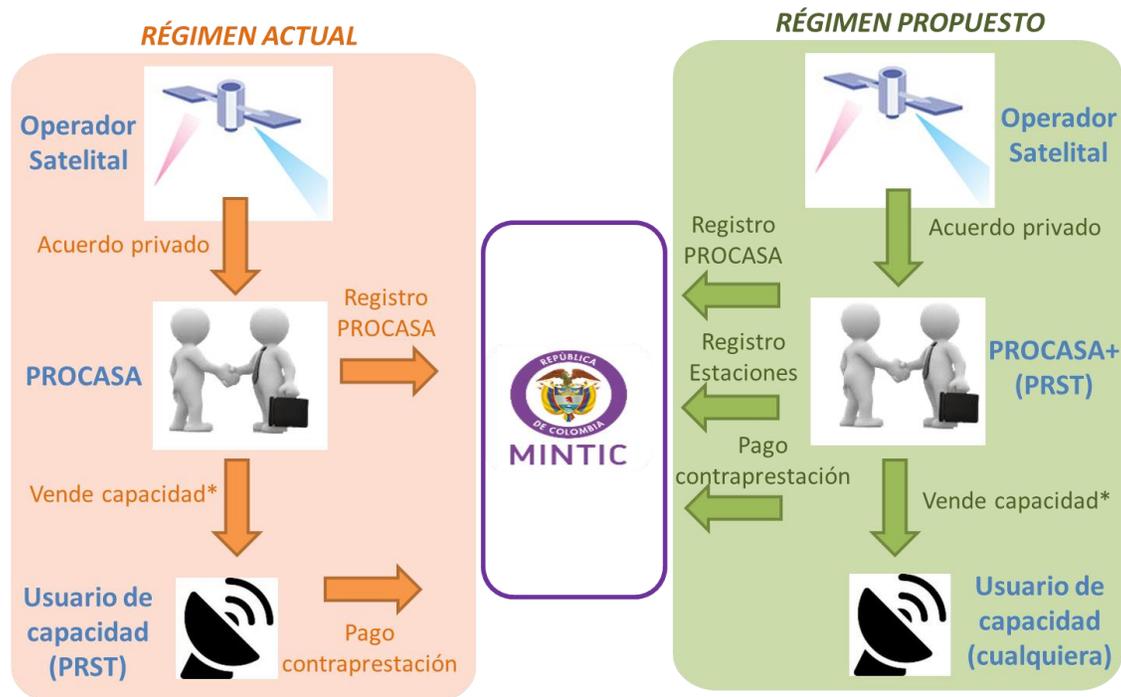
Se propone que el PROCASA sea los responsables ante el Ministerio TIC de las estaciones terrenas desplegadas en el país, su gestión, operación y registro. Y del pago de la contraprestación por uso del espectro asociado a los servicios satelitales.

Así mismo, dentro del esquema planteado se propone una actualización de los procedimientos definidos en el Ministerio TIC para autorizar los registros de proveedores de capacidad satelital, la creación de un nuevo registro que busca el levantamiento y actualización de la información sobre las estaciones terrenas desplegadas por los proveedores de capacidad y un ajuste en el modelo de contraprestaciones por uso del espectro.

Por otra parte, los clientes de los proveedores de capacidad serán cualquier tipo de usuario, PRST o no, que contraten un servicio o la red del proveedor de capacidad, esto corresponde a uno de los cambios sustanciales de la propuesta.

En este sentido la cadena de valor de los servicios satelitales cambiará de cara al gobierno con el régimen propuesto. Principalmente por el rol protagónico que tomarán los Proveedores de Capacidad Satelital, los cuales serán el punto de articulación entre los Operadores Satelitales que poseen un potencial de capacidad satelital instalada en la órbita espacial y los usuarios de capacidad en Colombia, cualquiera que sea su naturaleza, que la requieren como solución de conectividad por excelencia.

Ilustración 27. Comparación de la cadena de valor del régimen actual y el régimen propuesto



*Pueden usar para sí mismo la capacidad

Así las cosas, los PROCASA gestionarán en Colombia, en representación del Operador Satelital, la capacidad asociada al segmento espacial autorizado por el Ministerio TIC en el registro de capacidad satelital y serán responsables de las

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 60 de 90		

estaciones del segmento terreno desplegadas en el territorio para explotar la capacidad satelital.

Por lo tanto, los PROCASA deberán expedir ante el Ministerio TIC el registro que los autoriza para explotar para sí mismos o terceros la capacidad satelital en Colombia, a nombre del Operador Satelital, situación que ocurre hoy en día. Además, deberán registrar ante el gobierno las estaciones terrenas que se enlazan con el sistema satelital autorizado. Con esta medida el gobierno podrá efectuar eficazmente su labor de vigilancia y control para prevenir posibles interferencias perjudiciales en los enlaces fijos satelitales.

Por último, los proveedores de capacidad satelital tendrán la responsabilidad ante el Estado de pagar las contraprestaciones por uso del espectro asociado a los servicios satelitales que gestionan, teniendo en cuenta que son estos actores los que gestionan todos los elementos de red tanto del segmento espacial, en representación del Operador Satelital, en términos de capacidad, como del segmento terreno con las estaciones desplegadas.

Este es uno de los cambios que se proponen respecto al régimen actual, en donde los responsables de este pago, bajo la resolución 2877 de 2011, son los proveedores de redes y servicios que hacen uso de segmento espacial.

Con este preámbulo del régimen propuesto, a continuación, en la Ilustración 28 se desarrollarán cada uno de los aspectos requeridos propuestos para ajustar el régimen satelital

Ilustración 28. Aspectos requeridos para ajustar el régimen satelital



3.2.1 Autorización para la explotación de la capacidad satelital y acceso al espectro asociado

Mediante este ajuste se busca actualizar el esquema que emplea el Ministerio TIC para autorizar a los organismos privados o públicos, que así lo desean, la explotación de la capacidad satelital en el país y el acceso al espectro radioeléctrico asociado en representación del Operador Satelital que gestiona el Recurso Orbita Espectro.

Esta autorización se formaliza con la inscripción del proveedor en el Registro de Proveedores de Capacidad Satelital, a través de un acto administrativo de carácter particular.

<p>Versión: 1</p>	<p>Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital</p>	
<p>Página 62 de 90</p>		

El registro debe contener información del segmento espacial propia del Operador Satelital⁵⁹ a quien representa, tal como ocurre en la actualidad. La principal diferencia con el régimen vigente consiste en la necesidad de registrar la capacidad en MHz o ancho de banda a explotar en Colombia. La información se manejará con carácter confidencial y reservada por la sensibilidad que pueda representar para los operadores. Este parámetro podrá ser actualizable dependiendo del modelo de negocio del proveedor de capacidad y de las proyecciones de uso del espectro asociado a los servicios satelitales.

El Operador Satelital podrá registrarse directamente en el país como proveedor de capacidad satelital o delegar esta labor a un tercero para que actúe en su nombre bajo ciertas condiciones, requisitos y responsabilidades.

Dentro de los requisitos propuestos adicionales que deben cumplir las empresas privadas o entidades públicas para poder formalizar, ante el Ministerio TIC, el registro como proveedor de capacidad satelital se encuentran:

1. Tener Registro TIC vigente que lo cataloga como proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones.
2. Autorización formal expedida por el Operador Satelital en donde se establezca un **acuerdo de representación en Colombia**⁶⁰ entre éste y la empresa que desea inscribirse como proveedor de capacidad.

En esta autorización se delegarán de forma explícita todas las obligaciones y responsabilidades frente al Estado, las cuales se detallarán a continuación. En este sentido, el proveedor de capacidad será el primer respondiente en Colombia en nombre del Operador Satelital ante cualquier requerimiento del gobierno sobre la capacidad ofrecida, principalmente en temas de interferencias.

El objetivo de esta autorización es garantizar la idoneidad técnica y operativa del proveedor de capacidad en Colombia certificada por el Operador Satelital,

⁵⁹ Un Proveedor de Capacidad Satelital puede registrar varios sistemas satelitales en representación de uno o más Operadores Satelitales

⁶⁰ Este acuerdo de representación no necesariamente corresponde a una representación legal entre el Operador Satelital y la empresa que desea comercializar la capacidad en Colombia

<p>Versión: 1</p>	<p>Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital</p>	
<p>Página 63 de 90</p>		

para que actúe en primera instancia de forma eficaz y eficiente ante eventualidades en relación con el uso del espectro asociado a los servicios satelitales.

3.2.1.1 Obligaciones y responsabilidades de los proveedores de capacidad satelital

Dentro de las obligaciones y responsabilidades que adquiere una empresa que se registra como proveedor de capacidad satelital se encuentran:

- Representar en Colombia al Operador Satelital, tal como lo establece el acuerdo de representación requerido en el registro.
- Gestionar en nombre del Operador Satelital la red terrena desplegada a su cargo, ya sea propia o la de sus clientes.

Se incluyen las estaciones terrenas instaladas a terceros por el proveedor de capacidad porque es el proveedor de capacidad que conoce y puede ajustar, en representación del Operador, las características técnicas establecidas en las estaciones terrenas para un uso adecuado de las portadoras o frecuencias del segmento espacial y terreno.

Los clientes que contratan la capacidad satelital no tienen el conocimiento ni la información privilegiada que dispone el PROCASA en nombre del Operador sobre la operación del sistema satelital, ni las competencias técnicas para gestionar la red terrena. Para ellos, la red satelital es una caja negra que ofrece unas funcionalidades de interconexión, de tal forma que no es una obligación de los usuarios que contratan la capacidad conocer operación del sistema.

- Pagar las contraprestaciones por uso del espectro asociado a los servicios satelitales.

Este cambio de responsabilidad por el pago entre actores de la cadena de valor está fundamentado principalmente porque corresponde al proveedor de capacidad la labor de gestionar las frecuencias del servicio a nombre del Operador Satelital, tal como se ha mencionado.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 64 de 90		

Esta contraprestación es una retribución que hace el proveedor de capacidad al Estado por la explotación en el territorio del espectro radioeléctrico y la capacidad satelital asociada.

El proveedor de redes y servicios que actualmente tiene la responsabilidad del pago de esta contraprestación es un usuario que contrata al PROCASA para que le provea una capacidad satelital para un fin específico, éste no tiene ningún tipo de gestión en las frecuencias que le han autorizado ni tiene certeza del ancho de banda en MHz que usa.

En algunas ocasiones, este proveedor de redes es la misma empresa que se registró como proveedor de capacidad satelital, en este caso es quien, bajo la propuesta, pagaría la contraprestación.

- Registrar las estaciones terrenas propias y la de sus clientes. Este mecanismo permite tener un control por parte de la Administración de las estaciones terrenas desplegadas y autorizadas en el país, con el fin de tomar las medidas pertinentes para evitar interferencias entre los diferentes servicios asignados. Este punto se desarrollará más adelante
- Responder ante el Ministerio TIC por las estaciones terrenas registradas, la actualización del registro y el cumplimiento de lo reportado. Con esto se busca que el proveedor de capacidad gestione de forma eficaz las frecuencias satelitales que tiene a su cargo a nombre del Operador satelital. En este sentido, es deber del proveedor actualizar la información de las estaciones terrenas y respetar los parámetros reportados para garantizar una adecuada planeación del espectro por parte del gobierno, so pena a las sanciones legales que implique.
- Evitar interferencias perjudiciales que puedan llegar a producir las estaciones terrenas registradas por el proveedor de capacidad y responder ante el Ministerio TIC cuando se lleguen a generar.

Esta es una de las razones fundamentales por las cuales los proveedores de capacidad deben estar a cargo de las estaciones terrenas propias y la de sus clientes, dado que son éstos quienes pueden, en representación del operador satelital, actuar de forma eficaz y eficiente en caso de presentarse una interferencia producida por las estaciones.

El proveedor de capacidad tendrá la idoneidad técnica y operativa para tomar todas las medidas preventivas y correctivas pertinentes como primer

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 65 de 90		

respondiente y gestionar con el Operador Satelital cuando el nivel de criticidad así lo exija, para que éste actué directamente en el sistema espacial o el satélite.

La Administración busca con esta medida reducir el riesgo de interferencias producidas por las estaciones terrenas y mitigar los efectos que se pudieran generar en caso de materializarse este riesgo.

- Actuar y gestionar las interferencias generadas por las estaciones terrenas, en representación del Operador Satelital.

Todas estas obligaciones y responsabilidades deberán quedar escritas de forma explícita en la autorización que debe expedir el Operador satelital para autorizar, en representación suya, al Proveedor de Capacidad la explotación en Colombia de la capacidad satelital y el espectro radioeléctrico asociado, para sí mismo o para terceros. Con esto se busca que las empresas que se registren tengan la idoneidad y el criterio técnico para responder por todos los compromisos que adquiere con el Estado.

Así mismo, se busca que el Operador Satelital tenga un compromiso indirecto por medio de las empresas que lo representarán en Colombia.

3.2.1.2 Justificación del registro TIC para los proveedores de capacidad satelital

Una de las premisas claves de esta propuesta corresponde a la necesidad de categorizar como proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones (PRST) a los proveedores de capacidad satelital.

Para justificar esta acción se parte de la definición legal de un PRST establecida en el artículo 2.2.1.1.3 del Decreto Único Reglamentario del sector TIC número 1078 de 2015, el cual indica que:

“(…) Se entiende por proveedor de redes y/o de servicios de telecomunicaciones la persona jurídica responsable de la operación de redes y/o de la provisión de servicios de telecomunicaciones a terceros. (…)

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 66 de 90		

El titular de redes de telecomunicaciones que no se suministren al público es la persona natural o jurídica, pública o privada, que es responsable de la gestión de una red en virtud de un permiso para el uso de frecuencias radioeléctricas para su uso exclusivo”

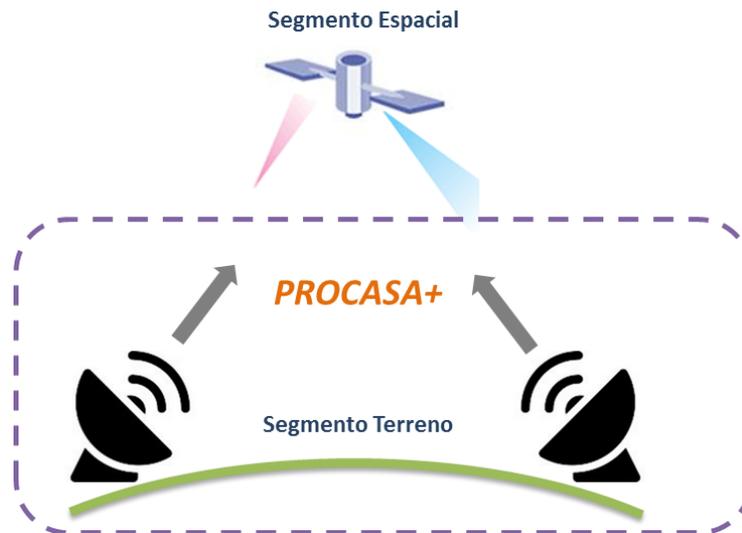
Así mismo, el artículo 2.2.6.2.1.2 del mismo decreto define la provisión de redes de telecomunicaciones y la provisión de servicios de telecomunicaciones en el siguiente sentido:

“(...) Se entiende por provisión de redes de telecomunicaciones la responsabilidad de suministrar a terceros el conjunto de nodos y enlaces físicos, ópticos, radioeléctricos u otros sistemas electromagnéticos, que permita la emisión, transmisión y recepción de información de cualquier naturaleza.

Se entiende por provisión de servicios de telecomunicaciones la responsabilidad de suministrar a terceros la emisión, transmisión y recepción de información de cualquier naturaleza a través de redes de telecomunicaciones, sean estas propias o de terceros (...)”

En este sentido, cualquier empresa privada o entidad pública que ofrezca, provea o utilice para sí mismo o para terceros capacidad satelital y que sea el responsable ante la Administración de gestionar y operar una red de telecomunicaciones satelitales, entendida ésta como aquella donde intervienen elementos de transmisión y recepción asociados al segmento terreno y segmento espacial deberá ser un PRST.

Ilustración 29. Elementos que intervienen en un sistema satelital



En este sentido, el proveedor de capacidad satelital autorizado y registrado ante el Ministerio TIC, será un proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones por tener la responsabilidad de gestionar la capacidad satelital en representación del Operador Satelital en el país y de gestionar, bajo esta propuesta, las estaciones terrenas propias y la de sus clientes.

Así las cosas, el PROCASA gestiona todos los elementos de red que intervienen en un sistema satelital, tanto del segmento espacial como del segmento terreno, cerrando de esta manera el ciclo de un sistema de telecomunicaciones: emisión, transmisión y recepción de información utilizando un canal.

Adicionalmente, se debe tener en cuenta que el proveedor de capacidad satelital es el responsable ante la Administración, bajo esta propuesta, de gestionar las frecuencias radioeléctricas asociadas al Operador Satelital que representa, hacer un uso racional del espectro y mitigar las interferencias perjudiciales que puedan generar sus estaciones terrenas.

Por otra parte, las empresas que contratan la capacidad satelital a un proveedor de capacidad no pueden en ninguna circunstancia controlar o gestionar las portadoras

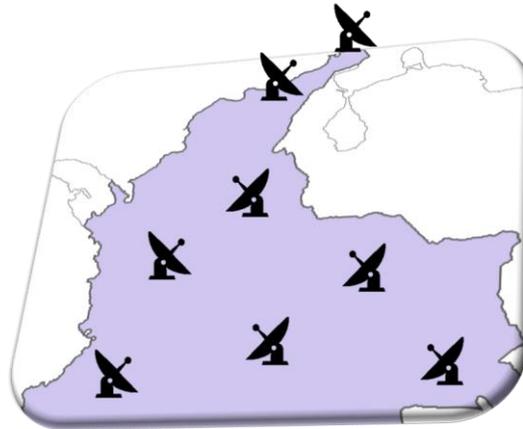
Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 68 de 90		

de los enlaces ascendentes y descendientes de sus estaciones terrenas, éstos sólo velan porque el servicio suministrado cumpla con los niveles de calidad contratados.

3.2.2 Registro de las Estaciones Terrenas (ET)

Tal como se ha mencionado previamente, esta propuesta plantea la necesidad de implementar un mecanismo para registrar las estaciones terrenas satelitales desplegadas en el país, con el fin de obtener un registro actualizado con información técnica relevante.

Ilustración 30. Representación gráfica del registro de estaciones terrenas



Esta acción permitirá gestionar adecuadamente por parte de la Administración las interferencias perjudiciales que se puedan generar en el segmento terreno para el servicio fijo satelital (FSS) y mitigar los efectos que se pudieran producir en caso de materializar cualquier riesgo de interferencia.

Al respecto, la responsabilidad por este registro estará a cargo de los proveedores de capacidad satelital, tanto de las estaciones terrenas propias, como la de sus clientes, ya que son los PROCASA quienes deberían tener la capacidad técnica y operativa para conocer y gestionar las frecuencias del enlace ascendente y descendente de las estaciones, en representación del Operador Satelital, actuar de forma eficaz y eficiente en caso de presentarse una interferencia producida por las

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 69 de 90		

estaciones y tomar todas las medidas preventivas y correctivas pertinentes como primer respondiente.

Además, deberían garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos y especificaciones técnicas, en términos de potencias, frecuencias, anchos de banda, densidades de potencias, figuras de mérito, niveles de recepción, polarización, acimut, tilt, características de antenas, entre otros, definidas por el Operador Satelital para el correcto funcionamiento de los enlaces satelitales entre las estaciones terrenas y el satélite respectivo.

Como se ha mencionado, las empresas terceras que contratan la capacidad satelital a un PROCASA en muchas ocasiones no tienen la idoneidad, ni el criterio técnico para conocer todas las características de las estaciones terrenas. Para estos actores el enlace satelital es una caja negra que presta un servicio de conectividad entre dos o más puntos.

Respecto al procedimiento y la información técnica de las estaciones terrenas que se registrarían se adelantará en proyecto adicional que se divulgará y presentará a consulta pública posteriormente.

La información reportada de las estaciones deberá ser correcta y precisa, con el fin de que el Gobierno sea eficaz en el control de las interferencias. Así mismo, esta información tendrá un carácter vinculante por parte del PROCASA y deberá cumplirse so pena a las sanciones respectivas.

Como regla general, el registro de las estaciones terrenas deberá actualizarse por los proveedores responsables cada vez que se requiera ajustar algún parámetro previamente reportado. La información estará en línea con las recomendaciones de la UIT, para facilitar el procedimiento de notificación de las estaciones terrenas ante este Organismo por parte de las Administraciones.

3.3 Propuesta de actualización del régimen de contraprestaciones

En esta sección se presenta el nuevo régimen de contraprestaciones por uso del espectro radioeléctrico por parte de los servicios satelitales, estructurado conforme a los objetivos planteados, las buenas prácticas internacionales y al análisis de diagnóstico realizado en el marco del presente proyecto.

El régimen propuesto modifica esencialmente el algoritmo previsto en la Resolución 2877/11, proponiendo, en su reemplazo, el siguiente algoritmo:

$$\begin{aligned}
 VAC = & \underbrace{\sum_{i=1}^{Bandas Registradas} CR_i \times \beta_i}_{\text{Cobro por la capacidad satelital registrada Segmento Espacial}} + \underbrace{\sum_{j=1}^{Total Estaciones} ET_j \times \mu_j}_{\text{Cobro por las ETs – cubrimiento* Segmento Terreno}}
 \end{aligned}$$

Donde,

- VAC: Valor anual de contraprestación en salarios mínimos legales vigentes (SMLMV)
- CR_i : Capacidad registrada ante el MINTIC por los proveedores de capacidad satelital para operar en el rango de frecuencias i en Colombia, expresada en MHz
- β_i : Factor de banda aplicable para el rango de frecuencias i (Tabla 3-1)
- ET_j : Cantidad de estación terrena registrada ante el MINTIC y clasificada según la potencia
- μ_j : Factor de potencia de la estación terrena que varía según la potencia. (Tabla 3)

La fórmula presenta dos partes fundamentales. La primera que está relacionada con el segmento espacial y busca cuantificar el valor de contraprestación que deberían pagar los PROCASA por la capacidad satelital registrada para ser explotada en

<p>Versión: 1</p>	<p>Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital</p>	
<p>Página 71 de 90</p>		

Colombia, esta cifra dependerá también de la banda de frecuencia de operación del sistema satelital.

La segunda parte del cobro relacionado con el segmento terreno corresponde al valor que debería pagar el PROCASA por todas las estaciones terrenas registradas ante el Ministerio TIC y depende del nivel de potencia a la que operan dichas estaciones.

Antes de avanzar en el análisis del cumplimiento de objetivos por parte de esta propuesta, se va a analizar cada parámetro y fundamentar su inclusión en el algoritmo propuesto.

3.3.1 Componente del Segmento espacial

La parte del segmento espacial incluye 2 parámetros de valoración: CR_i (Capacidad satelital) y β_i (Factor de banda de frecuencia).

El primer parámetro es la **capacidad satelital (CR)** o ancho de banda registrado ante el MINTIC⁶¹, medida en MHz. Se refiere a la capacidad satelital que los PROCASA explotarán en Colombia, para ofrecer y proveer los servicios satelitales en el país, y siendo condición que el proveedor encargado de tal registro tenga la capacidad de gestión técnica y operativa de la capacidad que va a registrar. Este parámetro posibilitará el pago anticipado de la contraprestación asociada al espectro del segmento espacial, a la vez que, al estar definida en términos de capacidad y no de consumo, se espera motive la proliferación de servicios y utilización de la capacidad.

Se espera con este parámetro que los proveedores de capacidad satelital registren una porción de su capacidad total para brindar servicios en Colombia, que sea suficiente para cubrir su demanda de servicios en el territorio local.

⁶¹ Como se mencionó anteriormente, para los servicios de radiocomunicaciones en Colombia, el pago de contraprestación está asociado a la cantidad total de espectro asignado en el permiso de uso. Así, se promueve que el licenciatario haga un uso eficiente del espectro, dado que sin importar cuanto utilice de manera efectiva, el monto de la contraprestación es igual; en la medida que haga mayor uso del espectro autorizado, el costo de la contraprestación por unidad de tráfico comercializado será menor.

En caso de que, el proveedor de capacidad satelital requiera más capacidad que la registrada, estos siempre podrán actualizar su registro, aunque se espera que el registro inicial le asegure la capacidad demandada.

El pago de este monto debe entenderse como la contraprestación económica anual por concepto de uso del espectro asociado al segmento espacial, y es, por tanto, diferente y no excluye el pago que lo proveedores de capacidad deben cancelar en ocasión de su registro y/o renovación ante el MINTIC⁶².

El **parámetro β_i** o **Factor de banda de frecuencia** tiene como finalidad establecer una diferenciación en el cobro según el tipo de frecuencia a utilizar. De este modo, la capacidad a registrar implicará costos discriminados según el rango de frecuencias donde se encuentre la banda, conforme a la siguiente tabla:

Tabla 3-1. Tabla conceptual de pago diferenciado según banda de espectro

Rangos de Frecuencias	Bandas	Factor de banda de frecuencia β
Menor a 7 GHz	VHF - L - C	5,84
Entre 7 y 18 GHz	X - Ku	2,95
Mayor a 18 GHz	Ka	1,93

Fuente: Análisis BNMC-Afianza

El valor por pagar descende conforme la banda a utilizar tiene una frecuencia más alta, acorde a los costos de operación y propiedades de cada banda, y en línea con las prácticas observadas a nivel internacional⁶³. Se desalienta así el uso de bandas más congestionadas (por ejemplo, con potencial identificación como IMT), y promoviendo el uso de nuevas bandas, favoreciendo el desarrollo tecnológico sobre esas bandas.

⁶² Resolución 2877/11, Anexo A.4.2.

⁶³ Reino Unido y Francia.

Para definir la relación entre las bandas de frecuencia de operación del factor β se toma como base las experiencias internacionales de Reino Unido, Francia y Australia, resumidas en la siguiente tabla, con el fin de estimar un factor aplicable a Colombia.

Tabla 3-2. Experiencia Internacional – Relación entre bandas de operación considerando rangos propuestos para Colombia

País	< 7GHz	7 – 17,8GHz	> 17,8GHz
Francia	3/4 GHz → 3,3 C → 2,2 5/6 → 2,2 7/8 → 1,6	10/11/12 GHz → 1,2 Ku → 1	17-20GHz → 0,7 Ka → 0,6 32GHz → 0,5 38/40 GHz → 0,3 60GHz → 0,2
Reino Unido	< 5GHz → 2,33 5 – 10GHz → 1,72	5 – 10GHz → 1,72 10 – 16 GHz → 1	16 – 24 GHz → 0,7 > 24GHz → 0,6
Australia*	2,69 – 5GHz → 2,7 5GHz – 8,5GHz → 2,3	8,5GHz – 31,3GHz → 1	8,5GHz – 31,3GHz → 1

Nota: * valores relativos a 8,5GHz – 14,5GHz (0,9914)

Fuente: BNMC-Afianza

3.3.2 Componente del Segmento terreno

La parte del segmento terreno incluye 2 parámetros de valoración: ET_j (Cantidad de estaciones terrenas) y μ_j (Factor de potencia).

El primer parámetro se refiere a la **cantidad de estaciones terrenas (ET)** registradas ante el MINTIC. Conforme a la experiencia internacional, el registro y pago de una contraprestación en función de las estaciones terrenas representa una práctica habitual en el caso de servicios satelitales, ya que establece un vínculo directo con la cantidad de recursos y esfuerzos que los órganos de control requerirán para su planificación.

En efecto, la administración pública deberá incurrir en costos financieros incrementales para la planificación, control y monitoreo de estas estaciones, motivando la contraprestación en función de la cantidad de estaciones terrenas con miras al recupero de los costos de gestión.

Las buenas prácticas internacionales⁶⁴ también proponen la diferenciación del costo según la licencia asociada a un tipo de estación, establecido en esta propuesta mediante el **Factor de Potencia μ** de la estación terrena. Esta discriminación también encuentra fundamento en los costos de gestión asociados a cada estación, cuyos diferentes tipos implican distintos costos.

El Factor de Potencia debe considerar el servicio para el cual está siendo usada la estación, la necesidad de protección individual ante interferencias y/o la necesidad de coordinación y registro internacional según lo establecido en el Artículo 9 del Reglamento de Radio de la UIT.

A continuación, se presenta la tabla de valores que se proponen para el factor de potencia μ , clasificadas según el tipo de estación terrena

Tabla 3

Estación Terrena	Factor de Potencia μ
Estaciones requieren coordinación internacional	16,80
Potencia mayor 1.000W	13,44
Potencia mayor a 100 W y menor o igual a 1000 W	10,08
Potencia mayor a 10 W y menor o igual a 100 W	6,72
Potencia menor o igual a 10W	0,0
Estaciones de sólo recepción	0,0
Flyaway	0,0
Marítimo	0,0
Aeronáutico	0,0

⁶⁴ Australia, Reino Unido.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 75 de 90		

Es importante resaltar que las potencias referidas en la Tabla 3 corresponden a las medidas a la entrada de la antena de la estación terrena.

Las estaciones de baja potencia menores a 10W y con técnicas de acceso múltiple al recurso⁶⁵ (típicamente de uso masivo para acceso a Internet), hacen un uso más eficiente del mismo, por lo tanto, se establece que el valor del factor μ es igual a cero (0), esto con el fin de incentivar dicho uso.

Para las estaciones de sólo recepción y móvil el factor μ también se establece igual a 0, como consecuencia que los recursos asignados a control y gestión se concentran en estaciones que por su naturaleza son fijas y/o sus coordenadas son conocidas por los organismos encargados de su registro y control o que requieran un trabajo de coordinación y protección por parte de la administración.

Las estaciones correspondientes a los servicios marítimos y aeronáutico también se encuentran exceptuadas debido a la excepción ya existente del servicio, incluyendo los componentes asociados al segmento satelital y al terreno.

Por otro lado, tomando en cuenta el reglamento de radio, se entiende que algunas estaciones terrenas, además de coordinación con otros servicios, pueden requerir coordinación internacional. En este sentido, se propone incluir esta categoría para reconocer el esfuerzo adicional de la ANE para dicha coordinación.

Finalmente, para definir la relación de los diferentes niveles del factor de potencia y tipo de estaciones terrenas, se toma como referencia la correspondiente a una estación terrena transmisora con potencia de 100W y las demás se ponderan, de forma lineal, proporcional a la potencia de la estación.

3.3.3 Análisis general de impactos económicos

En esta sección se presentan los resultados generales obtenidos aplicando el nuevo algoritmo propuesto para actualizar el régimen de contraprestación por uso del

⁶⁵ Acceso múltiple por división en tiempo (TDMA), frecuencia (FDMA) o por demanda (DAMA).

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 76 de 90		

espectro para servicios satelitales y se realiza un análisis comparativo general con el nivel de recaudo correspondiente al régimen actual.

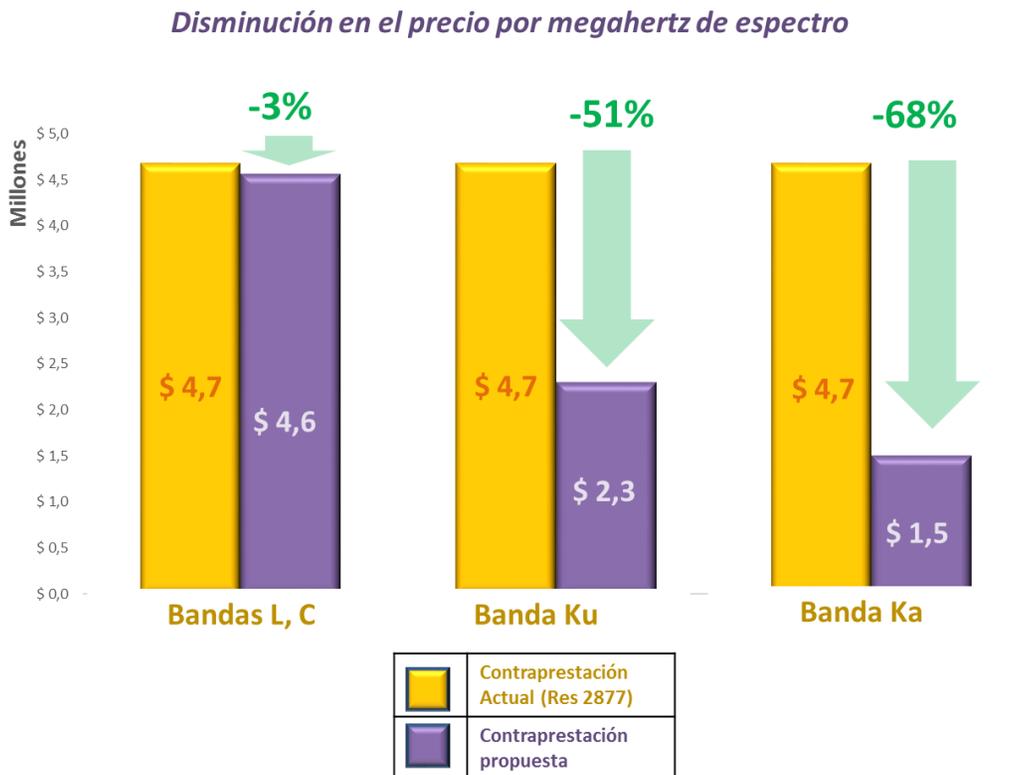
Dado que no se cuenta con información precisa del segmento terreno, en cuanto a cantidad, tipo y potencia usada en las estaciones terrenas, y del potencial ancho de banda o capacidad a comercializar en Colombia por parte de los operadores satelitales, fue necesario hacer estimaciones considerando la información reportada por algunos Proveedores de Capacidad Satelital en las encuestas realizadas en este estudio y considerando el Reporte de Contraprestaciones de los mismos.

Este análisis se dividirá para cada uno de los dos componentes que intervienen en la fórmula propuesta: el componente del segmento espacial y el componente del segmento terreno.

Para el **componente del segmento espacial** se cuenta con un punto de referencia de comparación, dado que la actual fórmula para calcular las contraprestaciones involucra el ancho de banda usado por el actor obligado a pagar.

En este sentido, si se compara el régimen actual con el propuesto, respecto al valor de contraprestación unitario por Megahertz de ancho de banda, se evidencia una disminución significativa en la medida que el sistema satelital emplea bandas de frecuencias más altas. Así las cosas, las bandas L y C presentarían con la fórmula propuesta una reducción del 3% respecto al pago actual, la banda Ku una disminución del 51% y la banda Ka una importante reducción del 68% en el valor de contraprestación.

Ilustración 31. Variación de las contraprestaciones entre la formula actual y la propuesta



De esta forma se incentiva el uso de bandas altas de frecuencia como la Ka a través de una reducción en las contraprestaciones, promoviendo que los proveedores de capacidad registren y exploten sistemas satelitales de última generación, como los HTS. Así mismo, se promueve un uso eficiente y racional del espectro satelital en bandas de frecuencias con alta congestión como las bandas C y L.

Respecto al **componente del segmento terreno**, el análisis económico se limitará a establecer los precios unitarios que deberían pagar por cada estación terrena en función de la potencia de transmisión y el tipo de estación. Esto debido a que no se cuenta con información precisa y validada de las estaciones terrenas de los PROCASA y el régimen actual no tiene en cuenta esta variable para el establecimiento de la contraprestación.

Ilustración 32. Contraprestación propuesta por una estación terrena



En la ilustración anterior se puede apreciar que el valor de la contraprestación por una estación terrena depende de la potencia de transmisión a la entrada de la antena. Las estaciones terrenas con potencias menores o iguales a 10 vatios no pagarían contraprestación, las cuales son usadas típicamente para ofrecer conectividad a internet en zonas rurales. De esta manera, se promueve el acceso y servicio universal en el país para cerrar la brecha digital de los colombianos.

Para el valor de la contraprestación por estaciones de sólo recepción del servicio fijo por satélite, las estaciones aeronáuticas, marítimas y los flyaway es igual a cero. Esto por la naturaleza de estos servicios y su finalidad.

3.3.4 Liquidación y Transición

El procedimiento para la liquidación será la autoliquidación, que deberá realizarse de manera anual y adelantada, en concordancia con los vencimientos de las liquidaciones y pagos del régimen general.

Respecto al plan de transición, como resultado de migrar desde la modalidad actual de pago vencido a la modalidad propuesta de pago adelantado, algunos aportantes

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 79 de 90		

podrían experimentar una exigencia financiera alta⁶⁶, ya que al momento de implementación del nuevo régimen los aportantes deberían afrontar los cargos correspondientes a dos anualidades: la vencida bajo el régimen actual y la adelantada correspondiente al nuevo régimen.

Con tal motivo, se definirá un plan de transición en el Ministerio TIC con el fin de introducir paulatinamente el nuevo régimen, luego de su aprobación e implementación.

3.4 Resumen comparativo entre el Régimen Actual y el Régimen Propuesto

Para resumir los cambios que se proponen respecto al régimen satelital, incluyendo el esquema de contraprestaciones, se realizará una comparación en la Ilustración 33 en donde se presentan los principales puntos de diferencia entre lo propuesto y lo actual.

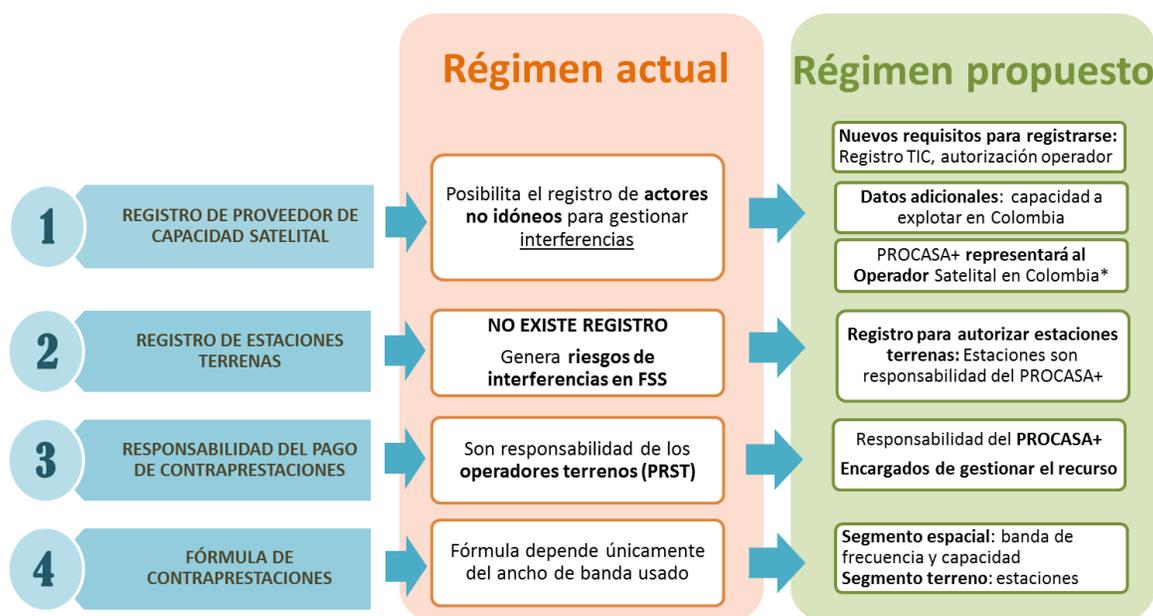
1. **Registro de proveedor de capacidad satelital:** Respecto a este registro, que actualmente posibilita la entrada de actores que no tienen la idoneidad técnica para gestionar posibles interferencias que puedan generar las estaciones terrenas desplegadas, se plantean los siguientes cambios:
 - a. Establecer nuevos requisitos técnicos y administrativos para registrarse como PROCASA ante el Ministerio TIC. Dentro de los cuales se encuentra tener Registro TIC vigente, establecer un acuerdo de representación u autorización entre el Operador Satelital, dueño del satélite, y la empresa que actuará como proveedor de capacidad en Colombia en calidad de comercializador o agente. Tener en cuenta, que el Operador Satelital, podrá registrarse como PROCASA directamente si así lo desea.
 - b. Actualizar los registros de todos los proveedores de capacidad satelital actuales e incluir datos técnicos adicionales como la capacidad satelital a explotar en Colombia. Para esto existirá una etapa de transición durante un tiempo determinado.

⁶⁶ No obstante, esto se producirá solo en un grupo de aportantes, ya que habrá nuevos aportantes que no enfrentarían doble pago.

2. **Registro de estaciones terrenas:** En la actualidad desde la Administración no existe este tipo de registro formal y actualizable, lo que ha traído como consecuencias un alto riesgo de interferencias para los servicios fijos satelitales en el país.

Lo que se propone con este proyecto es reglamentar un registro formal para autorizar las estaciones terrenas desplegadas por los proveedores de capacidad satelital, en este sentido serán los PROCASA los responsables ante el Ministerio TIC de solicitar el registro de sus estaciones propias y la de sus clientes.

Ilustración 33. Comparación entre el régimen actual y el régimen propuesto



*No corresponde a una representación legal, corresponde a un acuerdo formal entre las partes

3. **Responsabilidad de pago de las contraprestaciones:** En la actualidad son los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que contratan la capacidad satelital a un PROCASA quien tienen el deber ante el Estado de pagar las contraprestaciones por uso de espectro asociado a los servicios satelitales.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 81 de 90		

Lo que se propone es delegar esta responsabilidad a los proveedores de capacidad satelital debidamente registrados ante el Ministerio TIC, dado que son estos actores quienes gestionan la capacidad satelital en el país y las estaciones terrenas desplegadas que hacen parte de la red satelital.

4. **Formula de contraprestaciones:** La fórmula actual de contraprestaciones depende únicamente del ancho de banda usado por los proveedores terrenos que contratan la capacidad a un proveedor de capacidad autorizado, dificultado de esta forma la introducción de nuevos sistemas satelitales de alta capacidad como los HTS o las constelaciones de satélites, por los altos precios de contraprestaciones que deberían pagar.

La fórmula propuesta para el cálculo de la contraprestación tiene dos componentes, uno asociado al segmento espacial, el cual depende de la capacidad o ancho de banda en MHz registrado por el PROCASA para ser explotado en Colombia y depende de las bandas de frecuencias registradas donde operan los satélites. De tal forma que, para bandas altas, como Ku y Ka, el precio de la contraprestación será menor. Así las cosas, se estimula la introducción en el país de los nuevos sistemas satelitales.

El otro componente de la fórmula está asociado al segmento terreno, que depende de la cantidad y tipo de estaciones terrenas registradas en el Ministerio TIC. Así mismo, el valor de la contraprestación cambia con el nivel de potencia a la entrada de la antena de las estaciones terrenas, a menor potencia menor pago de contraprestación. Se resalta que para estaciones con potencias menores o iguales a 10W el valor a pagar es el cero. De esta forma se estimula el despliegue en el país de estaciones de baja potencia, típicamente utilizadas en zonas rurales como solución de conectividad a Internet.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 82 de 90		

4 CONCLUSIONES

- Se requiere que el régimen satelital sea **más eficiente**, facilite la introducción al país de nuevas tecnologías y promueva un uso óptimo del espectro asociado a los servicios satelitales. Para ello, **se simplifica la relación con el Ministerio TIC** y **se modifican las responsabilidades** de los Operadores Satelitales, los Proveedores de Capacidad Satelital y los usuarios que requieren dicha capacidad como solución de conectividad.
- Los Proveedores de Capacidad Satelital, serán quienes interactúen con el Ministerio TIC, serán los responsables del **registro y operación de las Estaciones Terrenas**, así como el **pago de las contraprestaciones** por uso del espectro satelital asociado, la **gestión y mitigación de las interferencias perjudiciales**.
- Los Proveedores de Capacidad Satelital, debido a su responsabilidad de gestionar todos los elementos de red que intervienen en un sistema satelital, tanto del segmento espacial, en representación del Operador Satelital, como del segmento terreno, se deben registrar como proveedores de redes y servicios y se les otorgará **autorizaciones para la explotación de la capacidad satelital en Colombia asociada al espectro** de los servicios satelitales.
- Se propuso una fórmula de **contraprestaciones** que depende de la **capacidad satelital registrada** y las bandas de frecuencias a explotar, así como de las **estaciones terrenas registradas**. De tal manera que, el valor de la contraprestación disminuye para las bandas altas y para estaciones terrenas de baja potencia; con lo cual se **fomenta un uso eficiente del espectro**.

<p>Versión: 1</p>	<p>Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital</p>	
<p>Página 83 de 90</p>		

6. BIBLIOGRAFÍA

D'Little, Arthur. (2015). *High Throughput Satellites*.

ACMA. (2016). *Review of apparatus licence fees in 17.3-51.4 GHz band - Final Report*. Australia.

ACMA LICENSE OPTIONS. (Agosto de 2016). *SPACE SYSTEM LICENSE OPTIONS*. Obtenido de <http://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Radiocomms-licensing/Spectrum-licences/space-system-licence-options>

ANATEL. (20 de Abril de 2001). *Resolución N ° 259 del 19 de abril de 2001*. Recuperado el 16 de Agosto de 2016, de Resolución N ° 259 del 19 de abril de 2001: <http://www.anatel.gov.br/legislacao/es/resoluciones/2001/231-resolucao-259>

ANATEL. (2012). *Relação de satélites autorizados a operar no Brasil*. Brasil.

ANATEL. (2015). *Relatório Anual*. Brasil.

ANATEL. (2016). *RELAÇÃO DE SATÉLITES AUTORIZADOS A OPERAR NO BRASIL*. Obtenido de <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documentoVersionado.asp?numeroPublicacao=240825&documentoPath=240825.pdf&Pub=&URL=/Portal/verificaDocumentos/documento.asp>

ARCEP. (08 de Abril de 2016). *Décret n°2007-1532 du 24 octobre 2007*. Recuperado el 11 de Agosto de 2016, de Décret n°2007-1532 du 24 octobre 2007: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000619224&dateTexte=vig&fastPos=1&fastReqId=2005900201&oldAction=rechText>

ARSAT. (2014). *El sector espacial argentino*. Argentina.

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 84 de 90		

Australian Communication and Media Authority - ACMA. (4 de Noviembre de 2016). *Satellite systems future needs*. Obtenido de <http://www.acma.gov.au/theACMA/satellite-systems-future-needs-57-1>

Autoridad Nacional de Televisión. (2012). *Concepto ANTV sobre la "Vinculación del Servicio de Radiodifusión por Satélite (SRS) o Televisión Directa al Hogar (DTH) con la gestión del espectro radioeléctrico en Colombia*.

Autoridad Reguladores de las Comunicaciones Electrónicas y de Correos - ARCEP. (7 de Noviembre de 2016). *ARCEP publishes a summary of its public consultation on fixed-satellite service*. Obtenido de http://www.arcep.fr/index.php?id=8571&no_cache=1&L=1&no_cache=1&tx_gsactualite_pi1%5Buid%5D=929&tx_gsactualite_pi1%5Bannee%5D=&tx_gsactualite_pi1%5Btheme%5D=&tx_gsactualite_pi1%5Bmotscle%5D=&tx_gsactualite_pi1%5BbackID%5D=26&cHash=d0613e4a189dbd8efb1df669

Canada-IC, I. (05 de Noviembre de 2013). *Decisions on the Licensing Framework for Fixed-Satellite Service (FSS) and Broadcasting-Satellite Service (BSS), Implications for Other Satellite Services in Canada, and Revised Fee Proposal*. Recuperado el 31 de Julio de 2016, de Spectrum Management and Telecommunications IC: <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf10602.html>

CONVERGENCIA LATINA. (2016). *MAPA DE SATÉLITES DE AMERICA LATINA 2016*.

CONVERGENCIA LATINA. (2016). *MAPA SATELITAL DE AMÉRICA LATINA*.

DANE. (23 de Noviembre de 2016). *Página Principal DANE - Colombia*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/>

Diario Clarin. (3 de Septiembre de 2016). *Pelea por el ingreso al mercado local de satélites extranjeros. Argentina*. Obtenido de http://www.ieco.clarin.com/economia/Pelea-ingreso-mercado-satelites-extranjeros_0_1643835720.html

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 85 de 90		

Elbert, B. R. (2013). *High Throughput Satellites – Summary of the Roundtable*. Washington.

EMBRATEL STAR ONE. (2016). *STAR ONE - Institucional*. Obtenido de <http://www.starone.com.br/internas/institucional/>

ENACOM. (Noviembre de 2016). *Satélites autorizados para ofrecer facilidades satelitales*. Obtenido de https://www.enacom.gob.ar/fijo-por-satelite-geo_p80

ENACOM. (8 de Noviembre de 2016). *Satélites geoestacionarios autorizados*. Obtenido de https://www.enacom.gob.ar/fijo-por-satelite-geo_p80

ENACOM Resolución SC N°3609. (1999). Reglamento de Gestión y Servicios Satelitales - Resolución SC N°3609/99. Argentina.

ENACOM, N. (21 de Diciembre de 1995). *Resolución 10/95-Comisión Nacional de Comunicaciones*. Recuperado el 11 de Agosto de 2016, de Resolución 10/95-Comisión Nacional de Comunicaciones: http://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/1995/Resolucion%2010_95%20SETyC.pdf

EUTELSAT. (2015). *EUTELSAT COMMUNICATIONS: Investor Presentation*.

EUTELSAT. (Noviembre de 2016). *EUTELSAT*. Obtenido de <http://www.eutelsat.com/en/news/2014/Eutelsat-Satmex.html>

Evans, B. (2008). *Satellite Communications Systems*. The Institution of Engineering and Technology.

FONTIC. (2009 - 2015). *Reporte de contraprestaciones de proveedores de capacidad satelital en Colombia*.

Girouard, M. -D. (17 de Agosto de 2016). Spectrum Management Survey- BlueNote. (F. Moreno, Entrevistador, F. Moreno, Editor, & F. Moreno, Traductor) Canadá.

Gran Ducado de Luxemburgo. (22 de Noviembre de 2016). *Space Industry*. Obtenido de Sitio web oficial:

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 86 de 90		

<http://www.luxembourg.public.lu/en/investir/secteurs-cles/industrie-aerospatale/index.html>

HISPASAT. (Noviembre de 2016). *About Us*. Obtenido de www.hispasat.com

iDirect HTS. (Octubre de 2016). *High Throughput Satellites*. Obtenido de <http://www.idirect.net/Company/High-Throughput-Satellites.aspx>

IFT. (17 de Abril de 2012). *Ley Federal de Telecomunicaciones: Concesiones, permisos y autorizaciones*. Recuperado el 12 de Agosto de 2016, de Concesiones, permisos y autorizaciones: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/concesiones-permisos-y-autorizaciones/ley-federal-de-telecomunicaciones.pdf>

IFT. (2013). *Regulación Satelital en México*. Obtenido de <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/regulacionsatelitalenmexicoestudioyacciones19-06-2013-final.pdf>

ILR - Instituto de Regulación de Luxemburgo. (15 de Diciembre de 2006). *Decision 06/103 que fija los gastos administrativos periódicos para comunicaciones electrónicas*. Luxemburgo.

ILR - Instituto de Regulación de Luxemburgo. (21 de Febrero de 2013). *Regulación del Gran Ducado de Luxemburgo - Au Mémorial A n° 45 que fija el importe y forma de pago de las tasas por la prestación de frecuencias de radio*. Luxemburgo.

Industry Canada. (Noviembre de 2016). *Authorized and Approved Canadian Satellites*. Obtenido de <https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05343.html>

Industry Canada. (Noviembre de 2016). *List of Foreign Satellites Approved to Provide Fixed-satellite Services (FSS) in Canada*. Obtenido de <https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf02104.html>

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 87 de 90		

Industry Canada. (19 de Febrero de 2016). *Notice No. SMSE-008-16 — Fee Order for Fixed-Satellite Service (FSS) and Broadcasting-Satellite Service (BSS) Spectrum in Canada*. Recuperado el 31 de Julio de 2016, de Spectrum Management and Telecommunications IC: <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11159.html>

Industry Canada. (4 de Noviembre de 2016). *Study of Future Demand for Radio Spectrum in Canada*. Obtenido de <https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf10279.html>

Institutos Federal de Telecomunicaciones - IFT. (2013). *Regulación Satelital en México*. México.

INTELSAT. (2015). *Investor Fact Sheet*. Obtenido de file:///C:/Users/loren/Downloads/Q22015%20Investor%20Fact%20Sheet_Final_7-30-2015.pdf

INTELSAT. (2015). *Understanding High Throughput Satellite (HTS) Technology*.

INTELSAT. (Noviembre de 2016). *INTELSAT - About Us*. Obtenido de www.intelsat.com

IPSTAR. (7 de Noviembre de 2016). *Sitio web de oficial*. Obtenido de <http://www.ipstar.com/nz/faq.html>

ITU. (2015). *Regulation of Global Broadband Communications - Box 3 " ITU regulations and legal framework"*. Obtenido de http://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports_RegulationBroadbandSatellite.pdf

Jo De Loor, NewTec. (2016). *SATELLITE CAPACITY SUPPLY AND DEMAND* . Obtenido de http://www.newtec.eu/frontend/files/userfiles/files/Newtec-in-News/2016-05-31-Getting-the-most-out-of-HTS_Newtec-in-APSCC-Q2.pdf

Law Business Research. (2015). *The Technology, Media and Telecommunications Review*. J. Janka.

Luxembourg Space Cluster. (2016). *Luxembourg Space Capabilities* . Luxemburgo.

<p>Versión: 1</p>	<p>Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital</p>	
<p>Página 88 de 90</p>		

Ministerio de Economía, Finanzas y Empleo - Decreto 1532. (2007). *Décret no 2007-1532 du 24 octobre 2007.*

Ministerio TIC - Hugo Triviño. (04 de Noviembre de 2016). Ancho de Banda (MHz) satelital declarado por Proveedores de Capacidad Satelital (2014-2015). Bogota, Colombia: Correo Electrónico.

Ministerio TIC. (2016). *Informe de Contraprestaciones por Servicios Satelitales - FONTIC.*

MINTIC. (2016). *Informe Trimestral de las TIC - 2016 2T.*

MINTIC. (2017). *Boletín Trimestral de las TIC para el cuarto trimestre del año 2017.*

MINTIC- Res. 2877. (2011). Resolución 2877 de 2011. Colombia.

New Zealand Government. (01 de Febrero de 2008). *Radiocommunications Regulations 2001.* Recuperado el 08 de Agosto de 2016, de New Zealand Legislation:
<http://www.legislation.govt.nz/regulation/public/2001/0240/latest/DLM72144.html>

NORAD North American Aerospace Defense Command. (Noviembre de 2016). *The Center for Space Standards & Innovation (CSSI).* Obtenido de <http://www.celestrak.com/satcat/boxscore.asp>

Nordicity - Industry Canada. (2010). *Study on the Global Practices for Assigning Satellite Licences and Other Elements* . Obtenido de Final Report: [https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/nordicity-global-practices-2010-eng.pdf/\\$FILE/nordicity-global-practices-2010-eng.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/nordicity-global-practices-2010-eng.pdf/$FILE/nordicity-global-practices-2010-eng.pdf)

Nordicity. (2010). *Study on the Market Value of Fixed and Broadcasting Satellite Spectrum in Canada – Final Report.* Canada.

OFCOM. (21 de Mayo de 2015). *Stakeholders Consultation- Review of spectrum fees For fixed links and satellite services.* Recuperado el 01 de Agosto de 2016, de Stakeholders OFCOM:

Versión: 1	Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital	
Página 89 de 90		

http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/review-spectrum-fees-fixed-links-satellite/summary/fixed_services_fee.pdf

OFCOM. (2015). *Strategic review of satellite and space science use of spectrum*. Reino Unido.

ONEWEB. (Diciembre de 2016). *ONEWEB*. Obtenido de <http://oneweb.world/>

OPTUS. (7 de Noviembre de 2016). *Red satelital de OPTUS*. Obtenido de <http://www.optus.com.au/about/network/satellite>

Pedro Terrazas, A. C. (18 de Agosto de 2016). Entrevista BlueNote-Spectrum Management Survey. (L. T. Federico Moreno, Entrevistador, & F. Moreno, Editor) México DF, México.

Radio Spectrum Management RSM. (16 de Junio de 2016). *Spectrum Policy- Acts and Regulation*. Recuperado el 07 de Agosto de 2016, de <http://www.rsm.govt.nz/about-rsm/spectrum-policy/acts-and-regulations/overview-of-licensing-regime-in-nz>

RSM, Nueva Zelanda. (04 de Noviembre de 2015). *Radio Spectrum Management Radio Licence Policy Rules PIB 58*. Recuperado el 17 de Agosto de 2016, de Radio Spectrum Management Radio Licence Policy Rules PIB 58: <http://www.rsm.govt.nz/online-services-resources/publications/pibs/58>

RSM, R. S. (27 de Junio de 2016). *Licensing in New Zealand*. Recuperado el 17 de Agosto de 2016, de Licensing in New Zealand: <http://www.rsm.govt.nz/licensing/licensing-in-new-zealand>

Satellite Industry Association SIA. (2015). *State of the Satellite Industry Report*.

Satellite Market & Research - Scheiderman. (2015). *The Latin American Satellite Market*.

Scott, S. (Agosto de 2016). Satellite Authorization Policy in Canada. (B. Afianza, Entrevistador)

SES. (2016). *About Us - SES*. Obtenido de <http://www.ses.com/about-ses>

<p>Versión: 1</p>	<p>Propuesta para actualizar el régimen satelital y los parámetros de valoración para la contraprestación por utilización del espectro asociado al servicio satelital</p>	
<p>Página 90 de 90</p>		

UIT. (2012). *Reglamento de Radiocomunicaciones*.

UIT. (2016). *ICT REGULATION TOLLKIT*. Obtenido de Best Practice Spectrum Pricing and Fees Guidelines: <http://www.ictregulationtoolkit.org/5.5>

UK, L. (14 de Abril de 2011). *The Wireless Telegraphy (Licence Charges) Regulations 2011*. Recuperado el 17 de Agosto de 2016, de The Wireless Telegraphy (Licence Charges) Regulations 2011: <http://www.legislation.gov.uk/uksi/2011/1128/made>

Unión Europea. (12 de 2016). *CASE STUDIES: FEES FOR VSAT NETWORKS*. Obtenido de ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=3475

Union, I. I. (23 de October de 2003). *ITU-D : Study Groups : Spectrum Fees Database*. Recuperado el 13 de Agosto de 2016, de ITU-D : Study Groups : Spectrum Fees Database: <http://www.itu.int/net4/ITU-D/CDS/SF-Database/index.asp>

Verlini, G. (2011). *Next Generation of Satellite: High Capacity, High Potential*. Obtenido de <http://www.satellitetoday.com/telecom/2011/04/01/next-generation-of-satellite-high-capacity-high-potential/>

VUCKOVIC, M. C. (27 de Septiembre de 2016). Demande de coopération internationale pour le partage des pratiques d'établissement des coûts et de la collecte des radio-fréquences de la République Française. (B. Afianza, Entrevistador)

Wireless Nation. (7 de Noviembre de 2016). *Satellite Broadband in New Zealand*. Obtenido de <https://wirelessnation.co.nz/33-knowledgebase/87-satellite-broadband>

World Bank. (Noviembre de 2016). *Indicators per Country*. Obtenido de <http://data.worldbank.org/indicator/>