

## Cuestionario Banda de 700 MHz

<i>Banda 700 MHz</i>	
<b>1</b>	<b>En su opinión, ¿existe interés por obtener espectro en esta banda? Sí/No Justifique su respuesta.</b>
<b>27 respuestas recibidas</b>	
<p>El 100 % de los participantes en la Consulta (27 respuestas), manifiestan que <b>SÍ</b> existe un interés por obtener espectro en esta banda; sin embargo, destacan aspectos de la misma que resultan relevantes y que podrían influir en un eventual proceso de licitación, los cuales se resumen a continuación:</p> <p><b>ASPECTOS FAVORABLES</b></p> <p>La banda se encuentra identificada por la UIT como viable para ofrecer servicios de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT), según la Recomendación UIT-R M.1036.</p> <p>La banda está siendo desarrollada en diversos países para la comercialización de servicios móviles de telecomunicaciones por medio de tecnología LTE (Long Term Evolution).</p> <p>También se encuentra identificada para la prestación de servicios de telecomunicaciones de cuarta generación (4G), por lo que representa una oportunidad para masificar servicios de banda ancha.</p> <p>Existe gran interés respecto de ella tanto en América como en Asia, estimándose que para 2012 existirán definiciones concretas respecto del uso de la misma.</p> <p>De alcanzarse la armonización a nivel mundial en el uso de la banda, se lograría un uso más eficiente del espectro y se permitiría la existencia de economías de escala en beneficio de los usuarios.</p> <p>Las características de propagación de esta banda ofrecen buena cobertura y penetración en edificios, lo que permitiría proveer servicios de alta calidad en áreas urbanas, suburbanas y áreas rurales, con relativamente poca inversión.</p> <p>Darían oportunidad a los operadores establecidos de ampliar la capacidad de sus redes, permitiendo la provisión de servicios de telecomunicaciones de banda ancha sin afectar el desempeño actual de sus redes.</p> <p>Se considera que los beneficios económicos percibidos por el gobierno federal serían superiores, al destinar esta banda para aplicaciones de telecomunicaciones, a diferencia de si se mantiene para aplicaciones de radiodifusión.</p> <p><b>ASPECTOS DESFAVORABLES</b></p> <p>Los montos actuales que corresponden a pagos de derechos inhibe el interés de nuevos operadores por la</p>	

**Banda 700 MHz**

banda.

De licitarse sin un plan concreto y bien diseñado, las bandas serían adquiridas por los operadores móviles actuales, sin más propósito que evitar la incursión de un posible competidor y sin intenciones de ponerla al servicio del consumidor, mucho menos de hacer las inversiones sustanciales que se requieren para obtener el mejor aprovechamiento.

Para un nuevo operador puede no resultar tan atractiva si no se diseñan mecanismos que le faciliten su entrada al mercado y le permitan desarrollar una red competitiva bajo el entorno actual en el sector.

Para un nuevo operador el despliegue de una red a nivel regional o nacional implicaría incurrir en fuertes niveles de inversión, además de tener que competir con empresas establecidas que ya cuentan con una buena base de clientes y grandes redes establecidas.

Dado que se trata de una banda que permitirá a los operadores actuales utilizarla como complemento de las bandas que actualmente usan, resulta poco atractiva para un nuevo entrante ya que el espectro disponible no es suficiente para desarrollar una red competitiva.

**2 En su opinión, ¿qué tipo de servicios y aplicaciones podrían explotarse en esta banda y cuál es la disponibilidad de equipos y tecnologías?  
Proporcione una respuesta exhaustiva.**

**25 respuestas recibidas**

**SERVICIOS Y APLICACIONES A SER EXPLOTADOS**

- Servicios fijos, móviles y de radiodifusión.
- Servicios de voz, video y datos de banda ancha fijos y móviles para redes 4G y otros servicios con redes basadas en protocolo IP.
- Aplicaciones de valor agregado, tales como descargas de música, videos, películas, juegos en línea, correo electrónico con mensajes de gran tamaño, entre otros.
- Enlaces troncales (*backhaul*).
- Aplicaciones para el sector salud, de seguridad, monitoreo y control tráfico vehicular, educación a distancia, fuerza de trabajo móvil, vigilancia y seguridad, etc.
- Servicios orientados a negocios en línea, entretenimiento y ocio digital, ya que representa una alternativa a los servicios basados en acceso fijo (ADSL o cable)
- Aplicaciones al comercio sobre Internet, empresas virtuales, tele-trabajo, e-gobierno, tele-

*Banda 700 MHz*

medicina, video sobre demanda, IPTV, redes sociales, publicidad móvil y banca móvil, que ya presentan una demanda en el mercado actual y que serán un motor del desarrollo económico.

**EQUIPOS Y TECNOLOGÍAS DISPONIBLES**

- Esta banda todavía no está siendo explotada ampliamente debido a que la tecnología está en su desarrollo inicial.
- Los dispositivos disponibles son tarjetas de banda ancha móvil.
- Las tecnologías disponibles actualmente son LTE y WiMAX que compiten por el mercado de 4G.
- Para la UIT, los únicos sistemas que cumplen con requerimientos de 4G son 802.16m (WiMAX 2) y LTE Avanzado.
- El soporte a las funcionalidades más importantes de WiMAX 2 están ya incorporadas en el llamado WiMAX 1.5

**3**    **En su opinión, ¿cuál es el esquema de duplexaje con mayor proyección para el desarrollo de aplicaciones en esta banda? FDD/TDD/Ambos. Justifique su respuesta.**

**24 respuestas recibidas**

**ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

- 17 respuestas (71%) favorecen un esquema basado exclusivamente en **FDD** (duplexaje por división de frecuencias).
- Ninguna respuesta indica un esquema basado exclusivamente en **TDD** (duplexaje por división de tiempo).
- 7 respuestas (29%) proponen el uso de ambos esquemas de duplexaje.

**CONSIDERACIONES GENERALES**

La mayoría de los participantes manifestaron que FDD es el esquema de duplexaje con mayor potencial puesto que es el esquema usado en EUA y el propuesto tanto para Europa como para Asia.

No obstante lo anterior y apelando a los principios de neutralidad tecnológica para el desarrollo de aplicaciones y al uso más eficiente de la banda, deberá considerarse que si bien la utilización de FDD resulta la opción técnica más adecuada al tener un mejor desempeño en bandas bajas de frecuencia, no debe descartarse el uso del esquema TDD, mismo que ha sido implementado en China en vista de la evolución del

*Banda 700 MHz*

sistema TD-SCDMA.

Asimismo, indican que la elección entre FDD y TDD debe considerar las condiciones técnicas de conveniencia según los esquemas que seleccionen otros países para favorecer la interoperabilidad, la compatibilidad de terminales y el desarrollo de economías de escala.

También se menciona que a nivel mundial el esquema de duplexaje para la banda aún está en discusión, por lo que se sugiere a COFETEL esperar un tiempo razonable antes de licitar la banda; esto a efecto permitir una mayor estabilidad de las tecnologías y contar con un mayor consenso respecto al duplexaje adecuado de la banda.

**4** **Conforme a su respuesta anterior, ¿cuál es la segmentación óptima de la banda y los anchos de banda de canal ante una eventual licitación? Justifique su respuesta.**

**22 respuestas recibidas**

**CONFIGURACIONES PROPUESTAS DE SEGMENTACIÓN**

- **Configuración EUA:**
  - Bloques de 10 MHz (2x5 MHz), 12 MHz (2x6 MHz), 22 MHz (2x11 MHz) y un bloque de guarda de 2MHz (2x1 MHz) (FDD)
  - Bloques no apareados de 6 MHz (TDD)
  - 24 MHz para seguridad pública.
- Dos sub-bandas:
  - La banda alta: 36 MHz (2x18 MHz) y 12 MHz no apareados
  - La banda baja: 10 MHz (2x5 MHz) y 20 MHz (2x10 MHz), 12 MHz para seguridad pública y 3 MHz de guarda.
- Dos sub-bandas, con una separación de 10 MHz:
  - Banda alta: un bloque de 8 MHz, seguido de 5 bloques de 6 MHz y un bloque de 7 MHz
  - Banda baja: un bloque de 7 MHz, seguido de 5 bloques de 6 MHz y un bloque de 8 MHz
- **Configuración de la India:** 100 MHz (2x50)
- **Configuración asiática:** 90 MHz (2x45 con 10 MHz de separación entre ellos y dos bandas de guarda de 5 y 3 MHz en cada extremo)

**Banda 700 MHz**

- 7 bloques de 2x5 MHz
- 90 MHz (2x45, con banda de guarda de 5 MHz en los extremos)
- 4 bloques de 20 MHz (2x10 MHz) y un bloque de 10 MHz (2x5 MHz)
- 18 bloques de 6 MHz apareados con una separación entre ellos de 24 MHz.
- Bloques predefinidos y soportados en LTE de acuerdo con el 3GPP de 10 MHz (2x5 MHz) y 20 MHz (2x10 MHz), para las bandas 12, 13, 14 y 17.
- 5 Bloques de 20 MHz, con bandas de guarda de 4 MHz en los extremos
- Uno de los participantes propuso la posibilidad de emplear las siguientes configuraciones: Bloques de 40 MHz (2x20 MHz), 30 MHz (2x15 MHz), 20 MHz (2x10 MHz), 12 MHz (2x6 MHz) ó de 10 MHz (2x5 MHz).
- Bloque de 12 MHz no apareados (716-728 MHz) o bloque de 18 MHz, no apareados (716-734 MHz).
- Una parte de la banda en bloques de 1, 2, 3 o 5 MHz para aplicaciones de banda angosta, y la otra parte en bloques de 6 MHz para aplicaciones de banda ancha.
- Bloques de 12 MHz (2x6) contiguos o con una separación de 30 MHz, reservando 12 MHz para seguridad pública.

**OPCIONES PROPUESTAS DE ANCHOS DE BANDA DE CANAL**

1MHz, 2 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 11 MHz y 20 MHz. (Los canales de 5 y 10 MHz son los predefinidos y soportados en LTE de acuerdo con el 3GPP)

**COMENTARIOS GENERALES**

Como se puede observar, no existe consenso en cuanto a la segmentación óptima recomendada, ni en cuanto al ancho de banda óptimo de canal. No obstante, los esquemas de segmentación asiático, así como el soportado por LTE de acuerdo con el 3GPP, son los más citados.

Se sugiere también que el esquema asiático tiene la ventaja de permitir una armonización de uso de la banda a nivel latinoamericano, no así con Norteamérica, donde en los EUA se adoptó un esquema de segmentación único, el cual se encuentra muy fragmentado.

Varios comentarios se inclinan por el esquema de canalización predefinido y soportado por LTE de acuerdo al 3GPP, y recomiendan un ancho de canal mínimo de 5 MHz, así como permitir a los participantes en una licitación el acceso a la mayor cantidad de espectro posible a efecto de satisfacer las necesidades de sus

**Banda 700 MHz**

redes y obtener los mejores beneficios de LTE.

**5**    **En su opinión, ¿qué requerimientos de bandas de guarda serían los recomendables?  
Justifique su respuesta.**

**21 respuestas recibidas**

**ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

- Para la configuración asiática de 2 x 45 MHz: 5 MHz en el límite inferior y 3 MHz en el límite superior de la banda, con una separación de 10 MHz entre segmentos (sujeto a las características de los servicios en bandas adyacentes).
- Para la configuración 2 x 50 MHz: 5 MHz en el límite inferior, 3 MHz en el límite superior de la banda, con una separación de 8 MHz entre segmentos.
- Entre 1 y 3 MHz dependiendo de las tecnologías utilizadas.
- 3 MHz en el extremo superior y 5 MHz en el extremo inferior.
- 5 MHz en ambos extremos de la banda.
- 1 MHz para protección entre sistemas FDD y TDD.
- 4 MHz en los extremos de la banda y 10 MHz en la parte central.
- 4 MHz para aplicaciones de banda angosta.
- Seguir las recomendaciones de la UIT así como del 3GPP al respecto.

**COMENTARIOS GENERALES**

De manera general, los comentarios se centran en que el establecimiento de las bandas de guarda dependerá del esquema de segmentación que se adopte, así como de las tecnologías utilizadas y los servicios provistos en las bandas adyacentes.

Varios comentarios sugieren seguir las recomendaciones de la UIT, el 3GPP y demás organismos internacionales involucrados, a efecto de determinar las bandas de guarda óptimas que permitan eliminar cualquier posibilidad de interferencia perjudicial entre sistemas.

Banda 700 MHz

6 En su opinión, ¿cuál sería el área de cobertura óptima para la explotación de la banda? Nacional/Regional/Área Básica de Servicio/Área de Servicio/Una combinación de los anteriores. Justifique su respuesta.

22 respuestas recibidas

ALTERNATIVAS PROPUESTAS

- El 59% de las respuestas (13) se inclina por una **cobertura nacional**, con los siguientes argumentos:
  - Una licitación con bloques a nivel nacional permitiría maximizar su uso y aprovechamiento
  - Evitaría la fragmentación y discontinuidad en la asignación del espectro
  - Optimizaría los gastos y evolución de las redes móviles de cuarta generación
  - Permitiría optimizar las capacidades tecnológicas y facilitaría a la población un acceso uniforme a los nuevos servicios, aprovechando la adaptabilidad de las tecnologías LTE a diferentes anchos de banda
  - Evitaría que las zonas menos atractivas no recibiesen oferta.
  - Sólo con obligaciones de trato no discriminatorio respecto de *roaming* sería posible abrir a concursos regionales.
- El 14% (3 respuestas) se inclina por una **cobertura regional**, con los siguientes argumentos:
  - Los operadores que quieran enfocarse a ciertas regiones lo pueden hacer y los que necesiten tener una cobertura mayor pueden lograrlo.
  - Este esquema permite ir licitando el espectro de manera gradual en la medida en que la banda se libere.
  - Esto también permitirá que los ganadores puedan coordinar la cobertura de sus redes en 700 MHz con sus redes desplegadas en otras bandas como PCS y AWS.
- Ninguna respuesta favorece las opciones de Áreas Básicas de Servicio ni de Áreas de Servicio.
- El 27% restante (6 respuestas) opta por **diversas combinaciones de cobertura**, mismas que se resumen a continuación:
  - Un bloque nacional, un bloque por regiones y otro por ABS, para dar mayor flexibilidad a los interesados en desarrollar sus planes de negocios.
  - Cobertura nacional, regional y por ABS. Con las coberturas nacional y regional existiría una coordinación para *roaming* en servicios de voz que darían cabida a una mayor competencia en el mercado de servicios móviles existente. Por otra parte, la cobertura por ABS permitiría la participación

**Banda 700 MHz**

de otros interesados en una sola área, sin tener que licitar una región en donde tendrían que realizar mayores erogaciones. La experiencia en los EUA en la licitación de la banda de 700 MHz se basó en una combinación de esquemas de cobertura con 734 áreas de mercado celular, 176 áreas de interés económico y 6 áreas regionales.

- Nacional y/o regional. Una licencia nacional sería más conveniente debido a que ofrecer licencias regionales puede significar que las áreas geográficas menos atractivas no reciban oferta por parte de los operadores que participen en la licitación. Otra alternativa puede ser similar a la licitación de frecuencias IMT-2000 llevada cabo por Brasil en diciembre de 2007, donde las licencias de las regiones más atractivas del país estaban atadas con las de las regiones de menor poder adquisitivo.
- Área Básica de Servicio y/o de Área de Servicio. En las aplicaciones industriales las áreas de cobertura son muy localizadas; lo anterior en el caso de los segmentos de banda orientados a aplicaciones industriales de tamaños 1 MHz, 2 MHz, 3 MHz ó 5 MHz.
- Utilizar coberturas más grandes en zonas urbanas y suburbanas, y coberturas de área de servicio en zonas rurales.

7 **¿Considera Usted conveniente que esta banda fuera licitada de manera simultánea con alguna otra de las bandas que forman parte de esta consulta? Especifique.**

**22 respuestas recibidas**

**ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

- Licitación de la banda de 700 MHz **de manera independiente**: 5 respuestas (23%), con los siguientes argumentos y consideraciones:
  - Debería licitarse después de las demás bandas teniendo en cuenta el desarrollo de la tecnología y de aplicaciones en otros países.
  - Debe concretarse la migración de canales de radiodifusión para otorgar certeza, tanto técnica como legal a este proceso.
  - Una licitación simultánea podría retrasar y complicar todo el proceso y reducir la intensidad en la puja en el caso de participantes que no puedan pagar por múltiples bandas al mismo tiempo.
  - Existe la posibilidad de que las diferentes bandas se despejen en diferentes tiempos dependiendo del esquema de migración a otras bandas.
  - No se considera necesario licitarla junto con otras bandas, siempre y cuando se licite una vez que se tenga concluida la Recomendación M.1036-3 de la UIT, a efecto de seleccionar la mejor opción de segmentación y dar oportunidad a los operadores de tener la tecnología que ofrezca la mejor

*Banda 700 MHz*

economía de escala a nivel mundial.

- Por ser considerada una banda nueva que se utilizaría por primera ocasión de manera ordenada y regulada para prestar servicios de telecomunicaciones de acceso de banda ancha.
- De licitarse al mismo tiempo que la banda de 1.7/2.1GHz, los interesados se concentrarían en esta última banda.
- Licitación **de manera simultánea** las bandas de **700 y 1.7/2.1 GHz**: 6 respuestas (27%), con los siguientes argumentos y consideraciones:
  - No crearía incentivos a comportamientos estratégicos o de desplazamientos, por parte de los operadores actuales; además, permitiría ahorrar tiempo y fomentaría la participación de más operadores con proyectos de gran alcance.
  - Permitiría ofrecer mayor predictibilidad respecto de la disponibilidad futura de espectro y definir mejor las estrategias y compensaciones ante eventuales pérdidas por parte de los interesados en la licitación.
  - Ayudaría a no sobrevalorar el espectro ante la creación de escasez artificial del mismo.
  - Permitiría a los operadores planear la adquisición de espectro en ambas frecuencias y conformar una estrategia que les ayude a tener un negocio rentable, y que al mismo tiempo les permita cubrir obligaciones de cobertura social.
  - Permite el acceso a mayor espectro para aprovechar las bondades tecnológicas de LTE, así como las características técnicas de ambas bandas.
  - Siempre y cuando no se establezcan límites a la acumulación de espectro, toda vez que podría distorsionar el proceso de competencia y la eficiencia del equilibrio resultante.
- Licitación **de manera simultánea** las bandas de **700, 1.7/2.1 GHz y 3.5 GHz**: 8 respuestas (36%), con los siguientes argumentos y consideraciones:
  - Se aseguraría la disponibilidad del espectro necesario para proveer servicios complementarios o sustitutos de acuerdo a los planes de negocios.
  - Se disminuirían los incentivos y oportunidades para retrasar o bloquear la licitación de espectro por medio de la promoción de instrumentos legales.
  - En Alemania se han licitado estas bandas bajas en un proceso simultáneo al de otras más altas, en particular la banda de 800 MHz en conjunto con la de 2.6 GHz.
  - Los operadores podrían planear mejor la adquisición de espectro y conformar una estrategia que les ayude a tener un caso de negocios rentable, que además les permitiría cubrir obligaciones de cobertura social.

*Banda 700 MHz*

- Estimularía la implementación de tecnologías avanzadas.
  - Las 3 respuestas restantes (14%) sólo manifestaron comentarios generales pero no indicaron ninguna preferencia respecto de la simultaneidad de licitaciones.

**COMENTARIOS GENERALES**

Se destaca dentro de los comentarios vertidos a esta pregunta la preocupación de la industria por los topes de espectro que pudieran frenar la participación. Consideran también primordial que el diseño de la subasta debe permitir que todos los operadores tengan oportunidades razonables de construir sus portafolios de frecuencias tanto por debajo como por encima de 1 GHz, de tal forma que puedan desplegar sus redes de manera más eficiente y en beneficio de una sana competencia.

## Cuestionario Banda de 1.7/2.1GHz

<i>Banda 1.7/2.1GHz</i>	
<b>1</b>	<b>En su opinión, ¿existe interés por obtener espectro en el segmento 1710-1725/2110-2125 MHz de esta banda? Sí/No Justifique su respuesta.</b>
<b>26 respuestas recibidas</b>	
<p>El 100 % de los participantes en la Consulta (26 respuestas), manifiestan que <b>sí</b> existe un interés por obtener espectro en esta banda; sin embargo; destacan aspectos de la misma que resultan relevantes y que podrían influir en un eventual proceso de licitación, los cuales se resumen a continuación:</p> <p><b>ASPECTOS FAVORABLES</b></p> <p>Es catalogada por la UIT como viable para ofrecer servicios Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT), según la recomendación UIT-R M.1036.</p> <p>Es una banda que ya está siendo altamente empleada en EUA y Canadá, y se considera su posible licitación en países de América Latina (excepto Brasil), por lo que existe un ecosistema en UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) y, en un futuro, en LTE.</p> <p>Existen equipos de telecomunicaciones para las diferentes tecnologías disponibles en la banda.</p> <p>Dado el incremento en la demanda de servicios de banda ancha, los operadores requieren de más espectro para desplegar sus servicios.</p> <p><b>ASPECTOS DESFAVORABLES</b></p> <p>La pasada licitación de una porción de este espectro limitó que los operadores puedan desplegar la tecnología LTE con su máxima potencialidad ya que para ello requieren de 20+20 MHz.</p> <p>Los montos actuales de pagos de derechos inhibe el interés de nuevos operadores por la banda.</p> <p>Los costos para desplegar una red en esta banda son mayores a los que se incurren en la banda de PCS, ya que tiene una menor capacidad de propagación.</p> <p>Para un nuevo entrante no resulta atractiva, ya que el espectro disponible no es suficiente para desarrollar una red competitiva bajo el entorno actual del sector de telecomunicaciones en el país.</p> <p>Dadas las condiciones de tecnología y de mercado, difícilmente se pueden esperar grandes planes de inversión para desarrollar redes en esta banda.</p> <p>Las aplicaciones a desarrollar y el éxito de las mismas en esta banda no pasa de ser un tema especulativo; sin</p>	

**Banda 1.7/2.1GHz**

embargo, es clara la tendencia a usar las redes móviles para servicios de datos.

**COMENTARIOS GENERALES**

Se deben definir los montos de la contraprestación sin fines recaudatorios, lo que permitiría a los operadores invertir en desarrollos tecnológicos que fomenten la penetración de servicios en beneficio del desarrollo social.

Es necesario diseñar mecanismos de licitación adecuados, para que los operadores establecidos no utilicen la adquisición de este espectro para inhibir la entrada de nuevos competidores.

Mantener el bloque 1710-1725MHz (subida) pareado con el bloque 2110-2125MHz (bajada), siguiendo el estándar 3GPP, lo cual podría acelerar el despliegue de servicios de tercera y cuarta generación, con la utilización de WCDMA/HSPA y LTE

<b>2</b>	<b>En su opinión, ¿existe interés por obtener espectro en el segmento 1755-1770/2155-2170 MHz de esta banda? Sí/No Justifique su respuesta.</b>
----------	---

**25 respuestas recibidas**

El 100 % de los participantes en la Consulta (25 respuestas), manifiestan que **sí** existe un interés por obtener espectro en esta banda; sin embargo destacan aspectos de la misma que resultan relevantes y que podrían influir en un eventual proceso de licitación, los cuales se resumen a continuación:

**ASPECTOS FAVORABLES**

El acceso a espectro adicional es esencial para el mantenimiento de la calidad de los servicios móviles, así como para el desarrollo de nuevas aplicaciones demandadas en el mercado.

Podría complementar la prestación de servicios AWS ya que está definida para aplicaciones de 3G y 4G (UMTS y LTE) por parte de 3GPP.

Siempre que se encuentre alineado con la Banda 10 del 3GPP, ya tiene desarrollado el estándar para HSPA o LTE por lo que no hay ningún problema en la adquisición de los equipos, beneficiándose de las economías de escala.

Puede actuar como complemento a la banda 1900 MHz, toda vez que la banda de 1700/2100MHz, está en proceso de licenciamiento en varios países de la Región 2 (Américas).

Permitiría desahogar tráfico de la red actual y mejorar el desempeño de los usuarios actuales.

Permitiría desplegar servicios IMT avanzados como LTE, aptos para transferencias de datos de alta velocidad.

**Banda 1.7/2.1GHz**

**ASPECTOS DESFAVORABLES**

Debido a la falta de disponibilidad de equipo de red y terminales, resulta crítico garantizar una armonización en todo el continente americano que pudiera promover economías de escala.

Debido a lo anterior, la utilización de esta banda no es inmediata; sin embargo, presenta un gran potencial para la expansión de servicios de banda ancha móvil de cuarta generación.

Actualmente la banda AWS-3 no ha sido licitada para su utilización por ningún país del continente americano

Para un nuevo entrante no resulta atractiva, ya que el espectro disponible no es suficiente para desarrollar una red competitiva bajo el entorno actual del sector de telecomunicaciones en el país.

**COMENTARIOS GENERALES**

Mantener el bloque 1755-1770MHz (subida) apareado con el bloque 2155-2170MHz (bajada), siguiendo el estándar 3GPP.

Que en EUA ha sido identificado como inadecuado para las comunicaciones móviles debido a su empleo por cuestiones militares y de seguridad nacional.

Definir los montos de la contraprestación sin fines recaudatorios, lo que permitiría a los operadores invertir en desarrollos tecnológicos que fomenten la penetración de servicios en beneficio del desarrollo social.

<b>3</b>	<b>En su opinión, ¿cuál sería el uso óptimo de los segmentos 1755-1770 MHz y 2155-2170 MHz, ya sea apareados o no? Justifique su respuesta</b>
----------	--

**25 respuestas recibidas**

El 100% de respuestas a esta pregunta se inclinan por el uso apareado de los segmentos.

**ARGUMENTOS Y CONSIDERACIONES**

Debe ser apareado en FDD, con anchos de banda de canal mínimo de 5 MHz y permitiendo a los operadores el acceso a bloques de espectro agregado lo más amplios posibles (15+15 MHz o 30+30 MHz).

Respetar el mismo esquema definido para la Licitación # 21.

El uso óptimo de los segmentos ha que ser apareado, o sea el bloque 1755-1770MHz (subida) pareado con el bloque 2155-2170MHz (bajada), siguiendo el estándar 3GPP. Lo anterior garantizaría la disponibilidad de equipos y la interoperabilidad entre ellos.

El uso óptimo en servicios es el mismo que corresponde a la banda AWS, dada la gran similitud de las

**Banda 1.7/2.1GHz**

características del espectro y a la disponibilidad de esta banda en los países de América Latina.

El caso de 15 + 15 MHz es considerado con mayor interés por los operadores de 2G y 3G de redes móviles, donde actualmente sus canales son más pequeños y en el futuro cercano les permitiría el soporte de 4G. Las opciones de 10 MHz o 5 MHz también son viables, pero con menores eficiencias.

El esquema FDD para AWS-3 provee mayor flexibilidad en la implementación, así como el ahorro de bandas de guarda que serían necesarias si se adoptara un esquema en TDD.

Con bloques 2x5MHz, se permite a los operadores mayor libertad para seleccionar la cantidad de espectro que mejor se adecue a sus necesidades, lo que, alineado a las recomendaciones internacionales, permite obtener mayores beneficios de las economías de escala.

El uso óptimo sería mantener el esquema FDD, siguiendo la canalización del 3GPP y 3GPP2 y el arreglo de frecuencia recomendado por la UIT-R en la Recomendación M.1036-3, para asegurar la armonización de la banda.

**COMENTARIOS GENERALES**

Es necesario de armonizar el uso del espectro con los EUA, quien ha establecido la utilización de FDD para el AWS-3 en las reglas para su próxima licitación.

Se considera que la armonización internacional es fundamental para lograr un uso más eficiente de estos segmentos de espectro.

De revocarse la Licitación 21; se estaría en posibilidad de realizar una licitación de bloques de 30+30 MHz, como incentivo para atraer a un nuevo jugador, o bien, para justificar la imposición de obligación de calidad, diversidad y cobertura de servicios.

El tener más espectro disponible en la misma banda le permite al regulador tener una actitud más relajada en cuanto al tema de límites o topes de espectro (caps) por operador o banda, y crear un escenario más competitivo donde tanto los operadores establecidos como nuevos operadores o inversionistas puedan participar en condiciones similares.

<b>4</b>	<b>En su opinión, ¿cuál es la disponibilidad, grado de desarrollo y economías de escala de los equipos para los segmentos 1755-1770 MHz y 2155-2170 MHz? Justifique su respuesta.</b>
----------	---

**26 respuestas recibidas**

**DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS**

**Reporte de la Consulta Pública sobre Aspectos Técnicos y Regulatorios Aplicables a las Bandas 700 MHz, 1.7/2.1 GHz y 3.4-3.7 GHz**

**Banda 1.7/2.1GHz**

- No hay disponibilidad comercial de equipos en esta banda aún.
- La variedad y disponibilidad de dispositivos y tecnologías es muy limitada aún y, por lo tanto, es más costosa que otras tecnologías móviles.

**GRADO DE DESARROLLO Y ECONOMÍAS DE ESCALA**

- El desarrollo y economías de escala en la banda estarán fuertemente ligados a los de AWS una vez que exista certeza de que se hará disponible este espectro en México y en América Latina.
- Para aplicaciones en esta banda se está desarrollando la tecnología LTE que permitirá ofrecer servicios de banda ancha móvil.
- Para el caso de LTE, la expectativa es que en un par de años se tenga un grado de desarrollo avanzado y con muy buenas economías de escala.
- En el caso del desarrollo de equipamiento, el que haya demanda por esta frecuencia seguramente acelerará la puesta a disposición y la utilización de este espectro.
- Dependerá de que haya una determinación por parte de los reguladores de subastar este espectro adicional.
- La industria considera que podrá abastecer el mercado tan pronto se detecte una demanda efectiva.
- Se cree que el equipamiento para los segmentos 1755-1770 MHz y 2155-2170 MHz está asegurado, así como las economías de escala para el desarrollo a nivel regional.

**5** Para la banda 1710-1725/2110-2125 MHz ¿cuál considera una segmentación óptima de los bloques de espectro disponibles?  
**2 bloques de 15 + 15 MHz (30 MHz por concurso)**  
**2 bloques de 10 + 10 MHz (20 MHz por concurso) y 2 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso)**  
**6 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso)**  
**Otra**  
**Justifique su respuesta.**

**26 respuestas recibidas/25 justificaciones**

**ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

- El 23% (6 respuestas) se inclina por 2 bloques de 15 + 15 MHz (30 MHz por concurso), con los

**Banda 1.7/2.1GHz**

siguientes argumentos:

- Desde el punto de vista de asignación de espectro, el tener bloques grandes y continuos es más productivo para un operador, ya que se evita tener bandas de guarda entre canales y/o sistemas, degradación por sistemas adyacentes de otros operadores, etc.
- Desde el punto de vista tecnológico, por considerarse un espectro FDD de 15 + 15 MHz, se observa que esta segmentación es considerada con mayor interés por los operadores 2G y 3G de redes móviles, donde actualmente sus canales son más pequeños, dependiendo de la tecnología utilizada.
- Para facilitar la provisión de servicios de banda ancha móvil, que requerirían de un elevado ancho de banda con una distribución contigua.
  - El 27% (7 respuestas) se inclina por 2 bloques de 10 + 10 MHz (20 MHz por concurso) y 2 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso), con los siguientes argumentos:
    - Daría flexibilidad para que los operadores puedan adquirir el espectro que necesitan, además de un mínimo de ancho de banda para implementar las nuevas tecnologías a nivel nacional.
    - Brindaría la posibilidad de que un nuevo entrante participe en el mercado con los bloques de 10 MHz y daría oportunidad a los concesionarios establecidos de adquirir los bloques de 5 MHz para potenciales planes de crecimiento.
  - El 42% (11 respuestas) se inclina por 6 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso), con los siguientes argumentos:
    - Esto da libertad a los operadores de elegir, de acuerdo a aspectos de evolución tecnológica, legado o tenencias de espectro anteriores, la cantidad de frecuencias que consideran necesarias.
    - Para que se tenga más flexibilidad en la configuración de las redes.
    - Permite la implementación de portadoras de LTE en el mercado.
    - Permitiría a los operadores establecidos y posibles entrantes el desarrollo de una mejor estrategia para adquirir espectro de acuerdo a su plan de negocios.
    - De acuerdo a la recomendación 3GPP y coherente a los requerimientos tecnológicos de portadora de LTE, los bloques de 5 + 5 MHz son lo adecuado.
  - El 8% (2 respuestas) se inclina por otra opción.
    - Segmentación en función de la cantidad y requerimientos de los interesados: 6 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso), si se tienen muchos interesados; o 2 bloques de 15 + 15 MHz (30 MHz por concurso), si no hay muchos interesados.

**COMENTARIOS GENERALES**

**Banda 1.7/2.1GHz**

No calificar una segmentación como óptima, sino asegurar que las reglas de asignación permitan a los operadores adquirir el espectro necesario sin imponerles topes de espectro que frenen el crecimiento de sus redes, que eviten la especulación y favorezcan el uso más eficiente.

De revocarse la Licitación 21 se estaría en posibilidad de realizar una licitación de bloques de 30+30 MHz, como incentivo para atraer a un nuevo jugador, o bien, para justificar la imposición de obligaciones de calidad, diversidad y cobertura de servicios.

<b>6</b>	<p><b>Para la banda 1755-1770 MHz/2155-2170 MHz, ¿cuál considera una segmentación óptima de los bloques de espectro disponibles?</b> <b>2 bloques de 15 + 15 MHz (30 MHz por concurso)</b> <b>2 bloques de 10 + 10 MHz (20 MHz por concurso) y 2 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso)</b> <b>6 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso)</b> <b>Otra</b> <b>Justifique su respuesta.</b></p>
----------	---

**25 respuestas recibidas**

**ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

- El 20% de las respuestas (5) se inclina por 2 bloques de 15 + 15 MHz (30 MHz por concurso), con los siguientes argumentos:
  - El tener bloques grandes y continuos, es más productivo para un operador, ya que se evita tener bandas de guarda entre canales y/o sistemas, con la consecuente degradación por sistemas adyacentes de otros operadores, etc.
  - Al ser un espectro FDD de 15 + 15 MHz, esta segmentación es considerada con mayor interés por los operadores 2G y 3G de redes móviles, donde actualmente sus canales son más pequeños.
  - Permitiría la provisión de servicios de banda ancha móvil, que requerirían de un elevado ancho de banda y una distribución contigua.
  - Dependiendo de la tecnología utilizada, permitiría posibles soluciones técnicas para canales de 5, 10 y 15 MHz.
  - Se considera una segmentación adecuada si no existen muchos interesados en la banda.
- El 28% de las respuestas (7) se inclina por 2 bloques de 10 + 10 MHz (20 MHz por concurso) y 2 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso), con los siguientes argumentos:
  - Se aseguraría flexibilidad para que distintos operadores puedan adquirir el espectro que necesitan,

**Banda 1.7/2.1GHz**

además de un mínimo de ancho de banda para implementar las nuevas tecnologías a nivel nacional.

- Posibilita que un nuevo entrante participe en el mercado con los bloques de 10 MHz y daría oportunidad a los concesionarios establecidos de adquirir los bloques de 5 MHz para potenciales planes de crecimiento.
- El 44% de las respuestas (11) se inclina por 6 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso), con los siguientes argumentos:
  - Daría a los operadores establecidos y posibles entrantes, la libertad de elegir la cantidad de frecuencias que consideran necesaria de acuerdo a aspectos de: evolución tecnológica, legado o tenencias de espectro anteriores, así como a sus planes de negocio.
  - Permite mayor flexibilidad en la configuración de las redes.
  - Este tipo de bloques permite la implementación de portadoras de LTE en el mercado.
  - Se considera idónea si se tienen muchos interesados y la mejor fórmula para encarar las decisiones al mercado, no excluyendo a ningún actor de acceso a la banda y garantizando el máximo de competencia en la misma.
- El 8% de las respuestas (2) se inclina por otra opción, con los siguientes argumentos:
  - La segmentación óptima depende de la cantidad de interesados, siendo 6 bloques de 5 + 5 MHz (10 MHz por concurso) la idónea si se tienen muchos interesados y 2 bloques de 15 + 15 MHz (30 MHz por concurso), si no existe mucha demanda por la banda.

**COMENTARIOS GENERALES**

No calificar una segmentación como óptima, sino asegurar que las reglas de asignación permitan a los operadores adquirir el espectro necesario sin imponerles topes de espectro que frenen el crecimiento de sus redes, que eviten la especulación y favorezcan el uso más eficiente.

De revocarse la Licitación 21 se estaría en posibilidad de realizar una licitación de bloques de 30+30 MHz, como incentivo para atraer a un nuevo jugador, o bien, para justificar la imposición de obligaciones de calidad, diversidad y cobertura de servicios.

En términos de tecnología y eficiencia, y considerando la actual demanda de servicios y tasas más elevadas de transmisión de datos, el ideal es un bloque de 20+20MHz.

Se recomienda considerar cuidadosamente el establecimiento de topes de espectro, para permitir el acceso a éste de todos los operadores.

La segmentación óptima de la banda dependería del tipo de licencia que se pretenda dar (regional, nacional, etc.).

**Banda 1.7/2.1GHz**

<b>7</b>	<b>¿Considera Usted conveniente que esta banda fuera licitada de manera simultánea con alguna otra de las bandas que forman parte de esta consulta? Especifique.</b>
----------	--

**26 respuestas recibidas**

**ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

- Licitación de la banda de 1.7/2.1GHz de manera independiente: 10 respuestas (38%) con los siguientes argumentos:
  - La interacción con otras bandas dependerá de aspectos regulatorios y evolución tecnológica.
  - Deberían licitarse previamente las demás bandas, a fin de complementar los resultados obtenidos con la Licitación 21.
  - Una licitación simultánea podría retrasar y complicar todo el proceso de licitación, considerando entre otros aspectos: los desarrollos tecnológicos para cada una de ellas, así como sus posibles aplicaciones.
- Licitación de manera simultánea las bandas de 700 MHz y 1.7/2.1 GHz: 9 respuestas (35%) con los siguientes argumentos:
  - El principio básico sobre el que fueron diseñadas las subastas simultáneas y ascendentes es el de que se subasten juntos bienes sustituibles entre sí. Lo que hace sustituibles a las bandas tiene que ver con las condiciones de propagación, ancho de banda, tecnologías disponibles, condiciones del mercado y las condiciones regulatorias.
  - Evitaría comportamientos estratégicos o de desplazamientos por parte de los operadores actuales; además, permitiría ahorrar tiempo y la participación de más operadores con proyectos de gran alcance.
  - LTE sería la tecnología que probablemente desarrollen los operadores que obtengan espectro en una o ambas bandas.
  - Ofrecería mayor predictibilidad respecto de la disponibilidad futura de espectro y podrían definirse mejor las estrategias y compensaciones ante eventuales pérdidas por parte de los interesados en la licitación.
  - Da certidumbre tanto a nuevos operadores como a operadores ya existentes.
  - Permitiría el acceso a mayor espectro que aprovecha las bondades tecnológicas de IMT, así como las características técnicas de ambas bandas.
  - Dada la similitud de servicios y tecnología a desplegar en ella.
  - Puede otorgarle mayor previsibilidad al proceso de adjudicación de frecuencias y de ese modo redundar en mayores beneficios para los consumidores, el Estado Mexicano y los propios operadores.

**Banda 1.7/2.1GHz**

- Licitación de manera simultánea las bandas de 700 MHz, 1.7/2.1 GHz y 3.5 GHz: 6 respuestas (23%), con los siguientes argumentos:
  - Los operadores podrían planear mejor la adquisición de espectro y conformar una estrategia que les ayude a tener un caso de negocios rentable, que además les permitiría cubrir obligaciones de cobertura social.
  - Se asegura la existencia de espectro disponible para todos los participantes, a efecto de que puedan adquirir el necesario para proveer servicios.
  - Disminuye los incentivos y oportunidades para retrasar o bloquear la licitación de espectro por medio de la interposición de recursos legales.
- Licitación simultánea de las bandas 1.7/2.1 GHz y 3.5 GHz: Una respuesta (4%), con los siguientes argumentos:
  - La preocupación de la industria por los topes de espectro que pudieran frenar la participación.
  - El diseño de la subasta debe permitir que todos los operadores tengan oportunidades de acceder a la cantidad de que les permita desplegar sus redes de manera más eficiente y en beneficio de una sana competencia.

**COMENTARIOS GENERALES**

Lo adecuado sería subastar las bandas de 1.7 y 700 MHz de manera simultánea, y la de 3.5GHz de manera independiente.

Independientemente del modelo de la licitación de las bandas (de manera simultánea o no), las restricciones de participación en las mismas debe formularse basado en un análisis multibanda que permita a todos los operadores móviles el acceso a segmentos de espectro en frecuencias por debajo de 1 GHz.

Que no se establezcan límites a la acumulación de espectro, toda vez que podría distorsionar el proceso de competencia y la eficiencia del equilibrio resultante.

La licitación de la banda de 845-846.5/890-891.5 MHz que se destina para ampliación de telefonía celular A, y que no ha recibido la atención necesaria para ser aprovechada por los interesados.

Que las bases de licitación deben incluir obligaciones a los ganadores para proporcionar los servicios de *roaming* a cualquier concesionario nacional en términos no discriminatorios, y que en caso de desacuerdos, sea la COFETEL quien resuelva lo respectivo, tal y como sucede con la interconexión.

## Cuestionario Banda de 3.4-3.7GHz

Banda 3.4-3.7GHz

1 En su opinión, ¿existe interés en obtener espectro en esta banda? Sí/No  
Justifique su respuesta.

32 respuestas recibidas

### ALTERNATIVAS PROPUESTAS

- El 59% de los participantes (19 respuestas) respondieron que **SÍ** existe interés por la banda.
- El 41% (13 respuestas) indicaron que **NO** existe interés por la banda.

### ASPECTOS FAVORABLES

Es atractiva porque en ella se pueden desarrollar aplicaciones de acceso de banda ancha inalámbrica fija, con tecnologías nuevas tales como WIMAX.

Acceso a mayores cantidades de espectro para que los operadores puedan seguir desplegando su red y ofrecer mejores servicios a los usuarios.

Por sus características de propagación radioeléctricas, la banda tiene un mayor alcance o cobertura de servicio.

Existen productos con nuevas tecnologías: OFDM (Orthogonal frequency división multiplexing), MIMO (Multiple-input multiple-output), etc., que pueden ayudar a tener una mayor y mejor cobertura en ambientes urbanos.

Fomentaría el uso eficiente y ordenado del espectro radioeléctrico, contribuyendo de esta forma a reducir la brecha digital.

Identificar a esta banda de frecuencia con los servicios móviles es importante, ya que podría ayudar al despliegue de servicios de datos inalámbricos en zonas densamente pobladas.

El segmento de 3400-3425/3500-3525 MHz está identificado por el 3GPP2 como una de las bandas licenciadas para WiMAX y previendo una posible evolución hacia LTE.

Puede ser considerada para servicios de banda ancha nomádico en áreas específicas, lo que sería de mucho valor para operadores de tamaño regular.

### ASPECTOS DESFAVORABLES

Los montos actuales correspondientes a pagos de derechos, inhibe el interés de nuevos operadores por la banda.

***Banda 3.4-3.7GHz***

Consideran que es difícil que se puedan realizar aplicaciones de servicio móviles; además, los costos para desplegar red en esta banda son mayores a los que se incurren en la banda de PCS, 1.7 GHz e inferiores, debido a su menor capacidad de propagación.

Existe muy poca disponibilidad de equipos en el segmento comprendido entre 3.6 a 3.7 GHz.

Recomiendan esperar los arreglos que la UIT evalúa sobre esta banda, a fin de evitar la adopción de un plan de uso de frecuencia temporal.

Se sugiere que no se licite este espectro hasta que no queden concluidos los trabajos dentro de la UIT-R y se cuente con la Recomendación M.1036-3, donde se presentarán las opciones de uso de esta banda y se fomenten las economías de escala.

Posee poca demanda a nivel mundial, por lo que el equipamiento no está asegurado ya que no se han desarrollado planes para la banda armonizados que permitan el desarrollo de economías de escala hasta el momento.

A pesar de que esta banda ha sido identificada por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2007 (CMR 07) para la prestación de servicios IMT, la misma no está comprendida dentro de los desarrollos del estándar 3GPP.

La actividad de WiMAX en la industria ha disminuido considerablemente, y pese a que aún existen fabricantes de equipos que ofrecen algunos productos, no se espera que exista una evolución del mismo estándar o que se de una migración hacia otras tecnologías.

Los resultados financieros de los operadores que han adoptado WiMAX no han sido satisfactorios, principalmente como consecuencia de los altos costos de la cobertura por tratarse de una frecuencia alta (mayor de 2 GHz) en el espectro radioeléctrico; además, el costo del equipo del usuario no resultó económicamente competitivo con los costos de otras soluciones con tecnologías fijas.

Los sistemas móviles de acceso inalámbrico pueden causar interferencia sobre sistemas satelitales que actualmente operan en esta porción de la banda C en una misma área geográfica.

**COMENTARIOS GENERALES**

Algunas de las aportaciones recomiendan que primero se liciten los segmentos de 3400 a 3425 MHz y de 3500 a 3525 MHz y, posteriormente, la parte alta de 3600 a 3700 MHz.

Se destaca que el costo por el derecho de uso y explotación de esta banda no puede ser similar a los costos asociados a las bandas para aplicaciones móviles, ya que esta banda tiene alcances, modelos de negocio y aplicaciones diferentes, por lo que el Estado debe buscar incentivar las inversiones y desarrollo tecnológico y no enfocarse en fines recaudatorios.

2 En su opinión, además de los servicios y aplicaciones que se ofrecen actualmente en la banda, ¿qué otro tipo de servicios podrían prestarse y en qué plazo? Justifique su respuesta.

32 respuestas recibidas

OTROS SERVICIOS

- Servicios de acceso fijo y móvil.
- Servicios de voz, datos, video, multimedia, TV de paga, etc.
- Servicios con mayor ancho de banda y acceso a Internet nomádicos y portables de forma inmediata.
- Servicios de acceso inalámbrico fijo a Internet, redes privadas virtuales, backhaul inalámbrico.
- Servicios de voz (local, larga distancia) y datos (internet, principalmente) a través de tecnología WiMAX o Satelital.
- Servicios convergentes: cuentas de correo electrónico y registro de dominio, VoIP, IP Centrex, *web conference*, *ring back tones*, *sígueme a celular* y *soft phone*.
- Servicios fijos terrestres, que permiten una gama amplia de medidas para reducir la interferencia perjudicial a los sistemas satelitales.
- Aplicaciones para el sector empresarial, salud, de seguridad, monitoreo y control de tráfico vehicular, educación a distancia, fuerza de trabajo móvil, vigilancia y seguridad, y comunicaciones maquina a máquina.

PLAZOS

- Servicios dirigidos al sector empresarial en el mediano plazo.
- Servicios de banda ancha móvil en el largo plazo.

COMENTARIOS GENERALES

Será muy difícil ofrecer aplicaciones móviles en un corto plazo dado que los mayores desarrollos tecnológicos para móviles se están realizando en bandas menores y con tecnología LTE, lo que impactaría en el desarrollo de economías de escala para este tipo de aplicaciones.

Los servicios que podrían prestarse dependen del resultado de los trabajos realizados por organismos internacionales respecto del uso y canalización de la banda y, en su caso, a la adaptabilidad al desarrollo de los

**Banda 3.4-3.7GHz**

sistemas IMT.

Los sistemas inalámbricos terrestres desplegados por área geográfica podrían causar interferencia perjudicial a las estaciones terrenas que funcionan en los segmentos 3.4 - 3.7 GHz y por encima de 3.7 GHz, por lo que sugieren considerar una gama amplia de medidas para reducir la interferencia, tales como introducir solamente servicios fijos terrestres o mediante el establecimiento de bandas de guarda adecuadas.

**3**      **¿Cuál es su propuesta respecto al tipo de duplexaje óptimo para la banda buscando el mejor aprovechamiento del espectro? FDD/TDD /Ambos. Justifique su respuesta.**

**20 respuestas en opción múltiple/23 justificaciones**

**ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

- **Esquema de sólo FDD:** Ninguna respuesta
- **Esquema de sólo TDD:** 20% (4 respuestas), con los siguientes argumentos:
  - Hace un uso más eficiente del espectro.
  - Es un mejor sistema de duplexaje para tráfico asimétrico y ráfagas de tráfico, y permite el soporte de servicios avanzados (voz, datos y video) con alta calidad de servicio.
  - Permite mitigar los problemas de interferencia al requerir la disponibilidad de un solo canal libre para el establecimiento de comunicaciones y no requiere un canal de guarda entre transmisión y recepción.
  - Parece brindar la opción global más armonizada para esta banda.
  - El ecosistema ya ha sido construido por otros operadores en el mundo por años, por lo que los operadores en México podrían beneficiarse de tales ecosistemas.
  - Toda vez que desconoce si existe soporte para FDD en los bloques I, J, K, L.
- **Duplexaje mixto (TDD y FDD):** 80% (16 respuestas), con los siguientes argumentos:
  - Permitiría que los operadores se posicionen en la tecnología que mejor cubra su plan de negocios.
  - Permitirá que en la banda se pueda implementar un sistema de radiocomunicación agnóstico de la tecnología o de la solución de un proveedor de equipo particular.
  - FDD para el segmento de 3.4 - 3.6 GHz, mientras que 3.6-3.7 GHz podría utilizar TDD.
  - La banda puede usarse tanto por sistemas con duplexaje TDD como FDD.
  - La banda 22 (aún no definida) está proyectada para FDD y la banda 41 para TDD.

**Banda 3.4-3.7GHz**

- Algunos sistemas inalámbricos de transmisión de datos de banda ancha como WiMax Fijo (IEE 802.16 2004), WiMax Móvil (IEEE 802.16m) y LTE utilizan una combinación de ambos esquemas (FDD y TDD) y, en general, se ha demostrado que las tecnologías de comunicación de banda ancha utilizan el espectro de manera más eficiente cuando combinan estas tecnologías sin impactar en el desempeño de los sistemas. La tecnología LTE soporta la duplexión por frecuencias (FDD) y por tiempo (TDD).

**COMENTARIOS GENERALES**

Esperar resultados concluyentes de organismos internacionales respecto del uso óptimo de la banda antes de su licitación, a efecto de evitar la adopción de un plan de uso temporal.

Dejar abierto el acceso al espectro disponible sin las restricciones de duplexaje, limitando su acceso a un acuerdo de no interferencia entre operadores.

la proyección del desarrollo de aplicaciones no depende del duplexaje, sino que es una consecuencia del plan de estrategia tecnológica que se plantee el operador; dada la tecnología actual y sus tendencias, alguien podría, inclusive, dejar parte de la banda sin duplexaje para servicios de broadcast, por ejemplo.

Atender las propuestas que al respecto sean resueltas para servicios IMT por parte de UIT-R y, en su caso, la actual asignación de la banda para WiMAX, así como para el servicio fijo por satélite existente en México o su reasignación en búsqueda de armonización.

Cuando se hizo la canalización para 3.4-3.6 GHz, sólo existía tecnología FDD y actualmente existe también tecnología TDD, por lo que sería conveniente proponer una re-canalización de la banda con la participación de los concesionarios actuales, tomando en consideración que con la tecnología TDD no es necesario dejar bandas de guarda y se puede hacer un mejor aprovechamiento del espectro.

**4** **Conforme a su respuesta anterior, ¿cuál considera una segmentación óptima del bloque de 3600 a 3700 MHz ante una licitación, así como los anchos de banda recomendados para los canales?  
Exponga las razones técnicas y/o económicas que justifiquen su respuesta.**

**31 respuestas recibidas**

**CONFIGURACIONES PROPUESTAS DE SEGMENTACIÓN**

- Segmentos de 100 MHz.
- 2 bloques de 50 MHz.
- 2 bloques de 50 MHz (25+25 MHz, I/K, J/L).

**Banda 3.4-3.7GHz**

- 5 bloques de 20 MHz, utilizando TDD.
- Bloques de entre 20 y 50 MHz, lo más amplios posibles.
- 8 bloques de 12.5 MHz, y un Cap de 50 MHz.
- Bloques de 30 MHz, utilizando TDD.
- Bloques de 10 MHz contiguos.

**OPCIONES PROPUESTAS DE ANCHOS DE BANDA DE CANAL**

- 1.75 MHz (12 canales de 3.5 MHz + 4 canales de 1.75 MHz)
- 3.5 MHz (12 canales de 3.5 MHz + 4 canales de 1.75 MHz, o 6 canales de 7 MHz + 2 canales de 3.5 MHz.)
- 7 MHz (6 canales de 7 MHz + 2 canales de 3.5 MHz.)
- 10 MHz

**COMENTARIOS GENERALES**

De las propuestas presentadas, se deduce que no existe consenso respecto de las diferentes opciones para la segmentación de la banda, así como para los anchos de canal a ser considerados.

Existen diversos comentarios que manifiestan su deseo de evitar la introducción de servicios inalámbricos móviles en la banda, a efecto de prevenir los posibles problemas de interferencia perjudicial al servicio fijo por satélite.

Algunos comentarios manifiestan que al no existir un esquema de canalización definido por organismos internacionales y que eventualmente permitiría la armonización en el uso de la banda, se recomienda mantener en reserva el espectro hasta en tanto no se adopte un esquema de canalización definitivo.

En este sentido, las respuestas sugieren reservar el espectro hasta que se adopte una segmentación internacional de la banda y evitar que el país adopte un esquema que pudiera quedar fuera de las tendencias internacionales.

5 En su opinión, ¿es conveniente mantener una banda de guarda con respecto a la banda C del servicio fijo por satélite, y en su caso de qué ancho? Justifique su respuesta.

27 respuestas recibidas

ALTERNATIVAS PROPUESTAS

- El 33% de los participantes (9 respuestas) opinó que **sí** es conveniente mantener una banda de guarda, indicando las siguientes alternativas:
  - 100 MHz.
  - 12.5 MHz (último canal dentro de un esquema de canalización a 12.5 MHz). El uso de este canal podría estar sujeto a un proceso de coordinación con las estaciones terrenas en banda C.
  - Entre 10 y 50 MHz (caso Europa).
  - Un canal de 5 MHz.
  - Un canal de 4 MHz.
  - 1 MHz.
- El 7% (2 respuestas) indican que **NO** es necesaria una banda de protección con respecto a la banda C del servicio satelital.
- El 19% (5 respuestas) consideran que **no existe información** precisa para definir un ancho de banda de guarda, ya que si bien existe una variedad de estudios bajo escenarios distintos, éstos arrojan diferentes conclusiones.
- El 22% (6 respuestas) recomienda **mantener en reserva** el uso de la banda y aguardar los resultados de los estudios de compatibilidad en proceso por parte de organismos internacionales, a efecto de determinar si es necesaria la banda de guarda y sus características.
- El 19% (5 respuestas) indica que la necesidad de una banda de guarda y su ancho, **dependen de los parámetros técnicos-operativos** por definir.

COMENTARIOS GENERALES

Restringir el uso del bloque superior de 50 MHz de la banda y requerir la implementación de filtros que eliminen los potenciales problemas de interferencia.

Dependiendo del esquema de duplexaje que se defina y de la canalización según los equipos disponibles en el mercado, deberá analizarse si es necesaria una banda de guarda.

**Banda 3.4-3.7GHz**

Se sugiere que la COFETEL integre un grupo de trabajo con la industria potencialmente afectada (SFS, SF y SM terrestres en esta banda), para definir como se procedería.

En Australia se estableció una restricción respecto a la distancia de separación entre la estación del SFS y la radiobase del servicio terrestre para ciertos rangos de frecuencias.

En Europa se han establecido bandas de guarda de entre 10 y 50 MHz, según la concentración de estaciones del SFS localizadas en la misma zona de cobertura concesionada a la red terrestre que se desplegaría en la banda de 3.4-3.7 GHz.

En Estados Unidos se eligió establecer servicios parcialmente licenciados en la banda 3.6-3.7 GHz.

<b>6</b>	<b>En su opinión, ¿cuál sería el área de cobertura óptima para la explotación de la banda? Nacional/Regional/Área Básica de Servicio/Área de Servicio/Una combinación de los anteriores Justifique su respuesta.</b>
----------	--

**27 respuestas de opción múltiple/26 justificaciones**

**ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

- El 48% de las respuestas (13) se inclina por una **cobertura nacional**, con los siguientes argumentos:
  - Permitiría maximizar su uso y aprovechamiento, evitando que quede espectro sin asignar en alguna región.
  - Evitaría problemas técnicos (*hand-off*, filtros de sitios, operación del sistema, terminales, etc.) y permitiría reducir costos de inversión y operación a los operadores por economías de escala, resultando en tarifas más competitivas para los usuarios.
  - Es el área de cobertura óptima para bandas de espectro altas como ésta, ya que consideran no se busca lograr cobertura y dado que sólo será posible desplegar servicios económicamente sustentables en los centros más densamente poblados.
  - Es una frecuencia que será utilizada para mejorar el servicio de banda ancha de los sistemas móviles instalados a nivel nacional en zonas con alta densidad y demanda de mayor velocidad de datos.
  - Al licitar estas frecuencias en áreas básicas o de servicio, se cree que ocasionará problemas sobre todo para ofrecer el servicio *roaming*, ya que se tendría que tener un acuerdo *roaming* a nivel área de servicio, dificultando con ello su administración.
  - Los operadores podrían expandir sus áreas de cobertura a fin de ofrecer mejores servicios.
  - Respondería a la naturaleza de operadores nacionales existentes y a proporcionar una experiencia similar

**Banda 3.4-3.7GHz**

al usuario independientemente del área o región en que se encuentre.

- Para la prestación de servicios móviles de cuarta generación, sobre todo en zonas densamente pobladas, donde la propagación no resulta relevante, además de que se favorece la inserción tecnológica.
- Consideran cumple con las dos dimensiones de un mercado: producto y espacio.
- Una licencia nacional sería más conveniente debido a que ofrecer licencias regionales puede significar que las áreas geográficas menos atractivas no reciban oferta por parte de los operadores que participen en la licitación.
  - El 15% (4 respuestas) se inclina por una **cobertura regional**, dando los siguientes argumentos:
    - Permitiría a los operadores una mayor eficiencia en sus inversiones y en la oferta de servicios.
    - Dado que no se proveen servicios móviles en esta banda, consideran que no habría la necesidad de tener cobertura nacional.
  - El 7% (2 respuestas) se inclina por **área básica de servicios**, con los siguientes argumentos:
    - Permitiría la intervención de participantes regionales y locales de conformidad a la dinámica real de la economía, dado que el diseño de las ABS's no es susceptible de cambios o modificaciones.
    - Permitiría que sumados varios concursos de una licitación, se logre la cobertura regional o nacional, proporcionando un panorama más realista de las zonas donde están dispuestos a invertir los concursantes de una licitación.
    - Podrían presentarse nuevos potenciales interesados que concursen en las zonas pequeñas.
    - Las redes estatales podrían interesarse en usar esta banda para complementar su infraestructura en zonas rurales y se les podría asignar como bandas de uso libre adicionalmente a la de 3.3 GHz.
  - Ninguna respuesta apoya la opción de **Áreas de Servicio**.
  - El 30% restante (8 respuestas) opta por diversas combinaciones de cobertura, mismas que se resumen a continuación:
    - Cobertura nacional, regional y por ABS. Con las coberturas nacional y regional existiría una coordinación para *roaming* en servicios de voz que darían cabida a una mayor competencia. Por otra parte, la cobertura por ABS, permitiría la participación de otros interesados en una sola área, sin tener que licitar una región en donde tendrían que realizar mayores erogaciones.
    - La combinación de opciones pudiera ser deseable para atraer a los licitantes que sólo pueden estar interesados en licencias para Áreas Básicas de Servicio, como ejemplo.
    - Similar a la licitación de frecuencias IMT llevada cabo por Brasil en diciembre de 2007, donde las licencias de las regiones más atractivas del país estaban atadas con las de las regiones de menor poder adquisitivo.

**Banda 3.4-3.7GHz**

- Área Básica de Servicio y/o de Área de Servicio. En las aplicaciones industriales, las áreas de cobertura son muy localizadas.

**COMENTARIOS GENERALES**

El desarrollo de tecnologías y equipos en esta banda dependerá del monto del pago por los derechos de uso que el Estado defina, por lo que el enfoque debiera no ser recaudatorio. Esto permitiría a los operadores concentrar sus inversiones en la tecnología para proveer mejores servicios y no al pago por el derecho de uso de la banda.

Recomiendan reservar el espectro y seguir los trabajos en la UIT-R (GT-5D), tanto sobre los arreglos de frecuencia como el avance de las tecnologías IMT para esta banda.

<b>7</b>	<b>Tomando en cuenta las tecnologías existentes, indique para cada uno de los segmentos propuestos si considera Usted que existe la suficiente disponibilidad de equipos que propicien economías de escala.</b>
----------	---

**23 respuestas recibidas**

**SEGMENTO 3.4-3.6 GHz**

- Del segmento 3.4-3.6 GHz, se tiene que la penetración a nivel mundial no es dominante; sin embargo, existen algunas ventajas en economías de escala.
- En los bloques A y E existe disponibilidad adecuada de equipo que cuenta con procedimientos de certificación.
- Sí existe disponibilidad en equipos que propicien economías de escala, ya que la tecnología WiMAX propició la disponibilidad de equipos terminales y equipos de radio bases.
- No se considera que existan equipos para la banda de 3.4 - 3.5 GHz que proporcionen economías de escala, que justifiquen la inversión y que den origen a planes de negocio razonables. Tampoco es previsible que existan equipos en el corto plazo, ya sea de tecnología WiWAX o LTE.
- Existen economías de escala por el impulso inicial de la tecnología WiMAX en los sistemas de 3.4 a 3.7 GHz.

**SEGMENTO 3.6-3.7 GHz**

- En el segmento 3.6-3.7 GHz, la cantidad de equipos disponibles es limitada y las economías de escala

Banda 3.4-3.7GHz

son mucho menores al segmento de 3.4-3.6 GHz.

- Para los bloques I, J, K y L, la disponibilidad es más limitada y no se cuenta con certificaciones con tecnología WiMAX.
- Sí existe disponibilidad en equipos que propicien economías de escala, ya que la tecnología WiMAX propició la disponibilidad de equipos terminales y equipos de radio bases.
- Existen economías de escala por el impulso inicial de la tecnología WiMAX en los sistemas de 3.4 a 3.7 GHz.

COMENTARIOS GENERALES

Se indica que algunos proveedores de infraestructura de telecomunicaciones no tienen considerado producir equipo WiMAX en esta banda para el mercado internacional, lo que impactaría el desarrollo de economías de escala y no se estima que existan hasta en tanto no se concluyan los planes de armonización de la banda.

Algunas de las respuestas manifiestan que WiMAX no tiene la suficiente economía de escala, por lo que algunos operadores se han abstenido en invertir en esa solución.

Se sugiere esperar a que terminen los trabajos del WP5D de la UIT-R para que se pueda acceder a las tecnologías que brinden una real economía de escala con los sistemas IMT y, en particular, con LTE.

Algunos señalan que para la banda de 3600MHz-3700MHz la tecnología WiMAX sí estará disponible; sin embargo, recomiendan una investigación a detalle sobre la disponibilidad de equipo.

8 ¿Considera Usted conveniente que esta banda fuera licitada de manera simultánea con alguna otra de las bandas que forman parte de esta consulta? Especifique.

28 respuestas recibidas

ALTERNATIVAS PROPUESTAS

- Licitación de la banda de 3.5 GHz **de manera independiente**: 14 respuestas (50%), con los siguientes argumentos y consideraciones:
  - Debería licitarse antes de la banda celular, a efecto de aprovechar cuanto antes el desarrollo WiMAX, beneficiando a corto plazo la penetración de banda ancha. Se obtendrán beneficios sociales de ofertas de servicios convergentes y se evitarán distorsiones e incentivos en estrategias de participantes.
  - Las tendencias y características de uso y aplicaciones para esta banda son diferentes respecto de las otras bandas consideradas.

**Banda 3.4-3.7GHz**

- Ni las condiciones de propagación ni la vocación de los servicios a proporcionar por esta banda son comparables con 1.7 GHz, o con 700 MHz, esto tomando en cuenta las tendencias del desarrollo tecnológico (UMTS, LTE).
- Existe mucha incertidumbre respecto de la disponibilidad de equipos y la posibilidad de desplegar tecnologías y servicios en esta banda. Esta circunstancia haría que este espectro sea comprado sólo con fines especulativos.
- El principio básico sobre el que fueron diseñadas las subastas simultáneas y ascendentes es el de que se subasten juntos bienes sustituibles entre sí. Lo que hace sustituibles a las bandas, tiene que ver con las condiciones de propagación, ancho de banda, tecnologías disponibles, condiciones del mercado y las condiciones regulatorias. En este sentido, lo adecuado sería subastar las bandas de 1.7 GHz y 700 MHz de manera simultánea y la de 3.5 GHz de manera independiente.
- Licitación **de manera simultánea** las bandas de **3.5 GHz y 1.7/2.1 GHz**: 1 respuesta (3.57%). Sin justificación específica.
- Licitación **de manera simultánea** las bandas de **700 MHz, 1.7/2.1 GHz y 3.5GHz**: 5 respuestas (17.86%), con los siguientes argumentos y consideraciones:
  - Se asegura que exista espectro disponible para todos los participantes y que cada uno de ellos adquiera el espectro necesario para proveer servicios complementarios o sustitutos de acuerdo a su plan de negocios.
  - Disminuye los incentivos y oportunidades para retrasar o bloquear la licitación de espectro por medio de la interposición de recursos legales.
  - Dado que otorga certidumbre tanto a nuevos operadores como a los ya establecidos.
- **No licitar la banda de 3.5 GHz**: 7 respuestas (25%), con los siguientes argumentos y consideraciones:
  - No hay urgencia en licitar esta banda mientras haya bandas más bajas aún disponibles.
  - Dada la falta de interés en la banda se recomienda reservar el espectro y re-evaluar si se sería conveniente subastarla simultáneamente con otra banda.
  - Se sugiere que se postergue la licitación de estas bandas a la espera de que sean incluidas por la UIT-R como alternativas para el despliegue de tecnologías IMT-2000 o de 4G.
  - Se puede abrir la puerta a ofertas especulativas para estas licencias por parte de operadores que las mantendrían como parte de sus activos sin explotarlas comercialmente.
  - Dado que esta banda no es considerada para las tecnologías UMTS o LTE, su uso comercial no es claro y por lo tanto se cree conveniente se reserve para una licitación posterior.
  - Esperar a que se defina la canalización de esta banda por la UIT.

*Banda 3.4-3.7GHz*

- **Sin preferencia** respecto de la licitación conjunta con otras bandas: 1 respuesta (3.57%).

**COMENTARIOS GENERALES**

Los topes de espectro resultan ser un mecanismo que retrasa la implementación de redes de nueva tecnología, por lo que deberían eliminarse y, en su lugar, crear un valor máximo de espectro específico que un operador pueda acumular por banda o como un valor agregado en todas las bandas. Una vez que el operador alcance este valor, el ente regulador debería hacer una revisión del uso efectivo del espectro (caso Estados Unidos) para mantener siempre un balance sano entre la oferta y demanda de espectro, que es un recurso finito y patrimonio nacional.