

RESPUESTAS CONSULTA PÚBLICA CONCURSO SERVICIO LIMITADO

PREGUNTAS

1. ¿Cuál(es) de las siguientes bandas de frecuencias considera Ud. adecuada(s) para implementar un servicio limitado con tecnología 5G: 1.700/2.100 MHz, 3.500 MHz o 28 GHz? ¿Qué otras bandas considera aptas para un servicio limitado con tecnología 5G?
2. ¿Cuáles de los siguientes anchos de banda considera Ud. como mínimo a disponer, dependiendo de la banda de frecuencia, para implementar adecuadamente un servicio limitado con tecnología 5G: 10 MHz, 20 MHz, 50 MHz, 100 MHz u otro?
3. ¿Qué sectores productivos, ámbitos académicos u otros estima Ud. que podrían participar en un próximo concurso público de servicio limitado para 5G?
4. ¿Qué tipos de aplicaciones y usos específicos para los distintos sectores productivos, ámbitos académicos u otros considera Ud. que podrían ser suministrados con tecnología 5G y que no son soportados adecuadamente por tecnologías existentes, como la actual LTE?
5. A partir del otorgamiento de un permiso de servicio limitado de telecomunicaciones, ¿cuál cree Ud. que sería el plazo razonable para que el permisionario ejecute las obras contempladas en el proyecto técnico correspondiente, a fin de implementar adecuadamente la tecnología 5G y dar inicio al servicio?
6. Con el fin de evaluar las mejores condiciones técnicas que aseguren una óptima transmisión o excelente servicio, ¿cuáles cree Ud. que debieran ser los elementos a considerar por la Subsecretaría de Telecomunicaciones para discriminar entre diferentes postulaciones para una misma zona de servicio en las bandas de frecuencia medias y altas?

PERSONAS JURIDICAS:

C.j.e.c.e.e

1. 28 GHz publicos y 1700/2100 para telefonía de datos
2. 100 mhz debido a que es de 5ta generación
3. minería, telefonía, datos a nivel público y particulares ejemplo nodos libres, y servicios educativos.

4. Televisión IPTV, 28ghz, radio digital y sistemas multimedia, en general los cuales con LTE actualmente no tienen posibilidad.
5. 60 días considerando el proyecto técnico y la amplitud territorial de cobertura, a sistemas más pequeños menor a mayores redes más plazo. sin exceder los 180 días.
6. 1700/2100 mhz debería ser usado por telefonía y las bandas altas 28 ghz por nodos públicos o pequeña empresa o nodos educativos según nuestra opinión como organización jurídica representante de la sociedad civil.

MOVILRED TELECOMUNICACIONES LIMITADA

1. 3500 Mhz, 28 Ghz y 11 Ghz.
2. "Para 3500 Mhz, 100 Mhz de BW 28 Ghz, 100 y 200 Mhz. 11 Ghz, 100 Mhz."
3. Sectores productivos de diversa índole requiere de servicios de transmisión de datos privados y el área académica para el desarrollo de infraestructura y pruebas de integración tecnológica.
4. Usos específicos de adquisición de datos a través de sensores y telemetría, tanto en el uso industrial como académico, por otro lado el establecimiento de enlaces de datos privados de alta capacidad.
5. Plazo de inicio de obras, 30 días, termino de obras 90 días, inicio del servicio 120 días.
6. El uso de frecuencias y canales disponibles, debe ser ponderado con puntaje en las diferentes zonas en donde se despliegue la tecnología, para establecer un uso ordenado del espectro y en virtud del mejor servicio asociado al puntaje más alto.

Bombal Gestión y Tecnología SPA.

1. Consideramos que la Banda 28Ghz es la más apropiada pues posee una mayor velocidad de transmisión de datos, y dará mayor calidad en el servicio. Ya si queremos buscar un término medio entre velocidad y alcance la bandas medias de 2.5Ghz aportan con el average de alcance y velocidad."
2. 20 MHz
3. Aparate de las empresas Operadoras, las empresas que se proyectan a estar 100% automatizadas en procesos productivos, Universidades que desarrollan tecnologías robóticas, sector de salud .
4. Todas las aplicaciones se verán beneficiadas con el ingreso de 5g , ya que la información será tan veloz que todo será en tiempo real , pudiendo contribuir a mando de distancia en procedimientos quirúrgicos, reuniones , minería, transporte, aviación, puertos ,etc.
5. Desde la adjudicación a la implementación real del proceso 4 años.
6. –

HISPASAT, S.A.

1. "El 5G requerirá de capacidad y tasas de transmisión muy altas, incluyendo entre sus objetivos alcanzar un 100% de cobertura, inalcanzable con una sola tecnología; el 5G debe basarse en una red de redes que utilice varias tecnologías complementarias. Por ello es

importante tener presente la importancia del satélite como una tecnología necesaria para un desarrollo óptimo del 5G. Los satélites ya ofrecen servicios como backhaul móvil, servicios de datos push, servicios de banda ancha y numerosos servicios M2M que formarán parte del futuro sistema 5G. Algunas de las funcionalidades del satélite fundamentales en dicho ecosistema serán fomento del despliegue en áreas remotas donde las redes terrestres no alcanza, mejora del rendimiento de ancho de banda de redes terrestres limitadas, continuidad de servicio M2M y dispositivos IoT y conectividad a pasajeros en plataformas móviles y comunicaciones críticas. El rango 3.600-4.200 MHz, la utilizan los satélites operando en banda C para transmitir desde el satélite a las estaciones terrenas en sentido espacio-tierra. Los servicios satelitales en esta banda son fundamentales, ya que proporcionan comunicaciones para servicios de emergencia y el restablecimiento de comunicaciones en caso de desastre, además conectividad de emergencia marítima y aeronáutica. Hispasat quisiera recordar la importancia de la banda de 28 GHz para los servicios por satélite. Esta banda comprende el rango de frecuencias 27,5–29,5 GHz, que se halla atribuido al Servicio Fijo por Satélite en sentido Tierra – espacio tanto en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT como en el CNAF de Chile. En dicho rango operan numerosos satélites, entre ellos varios de la flota Hispasat, con vidas útiles que superan los 15 años, sin que sea posible modificar su configuración para que operen en otra bandas. Además, en este rango se están desplegando la mayor parte de nuevos satélites de alto rendimiento (HTS) que incrementan exponencialmente la capacidad suministrada. Es por medio de la banda que se suministran servicios de conectividad de banda ancha a zonas rurales, remotas y de difícil acceso. El estudio de las bandas de frecuencia según la Resolución 238 de la CMR-15 para su identificación mediante el uso de 5G no incluye el rango 27,5-29,5 GHz. La banda de 28 GHz no debe considerarse para uso terrestre 5G, ya que es poco probable que se armonice internacionalmente para 5G. Más de 120 países de todo el mundo apoyan la preservación y expansión de los servicios satelitales en la banda, la cual ya es objeto de inversiones multimillonarias por parte de la industria satelital. Sin embargo, las inversiones y los servicios proporcionados utilizando la banda de 28 GHz se verían comprometidos si se impusieran restricciones al acceso a la totalidad o parte de las operaciones satelitales en la banda. Igualmente es necesario recordar que la operación del satélite en este u otros rangos de frecuencias, como la banda C arriba referenciada, no es compatible con otros servicios. El uso de las bandas 3,6-4,2 GHz y 27,5-29,5 GHz para 5G generaría problemas de compatibilidad con el despliegue actual y futuro del Servicio Fijo por Satélite (SFS), de vital importancia para el desarrollo óptimo del 5G. Finalmente, respecto a otros rangos de frecuencia aptas para el 5G, la UIT ha identificado la banda de 26 GHz (24,25-27,5 GHz) como un rango con verdadero potencial de armonización y compatible con otros servicios.

2. –
3. –
4. –
5. –

6. –

Viasat

1. "Viasat agradece la oportunidad de hacer su contribución a esta importante discusión en Chile. Como líder mundial en proveedores de Internet de banda ancha, tenemos vínculos de larga duración con el tipo de conectividad industrial que se contempla en esta consulta pública. Ya sea minería, agricultura, pesca u otras industrias pesadas, Viasat tiene una amplia experiencia en el apoyo a las industrias que conforman la estructura económica de Chile. Estas industrias a menudo operan en zonas no cubiertas por operadores terrestres. Por este motivo los servicios satelitales como los de Viasat deben conectar estas áreas de manera fiable y asequible. A partir de esta experiencia, ofrecemos nuestras observaciones al respecto de esta consulta pública. La decisión de la UIT en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-15) de preservar la banda de 28 GHz para el despliegue continuo de los servicios satelitales esenciales, se basó en el reconocimiento de que la banda de 28 GHz es esencial en el suministro de banda ancha satelital de alta velocidad a usuarios finales; esto ha impulsado miles de millones de dólares en inversiones en el sector. De hecho, en los 4 años transcurridos desde la CMR-15, ningún país de América Latina ha alterado su tabla de asignaciones para afectar el uso satelital de las bandas de 28 y 18 GHz, mientras que están examinando otras bandas para 5G/IMT, en particular la banda de 3,5 GHz y la de 26 GHz. Además, muchos otros mercados importantes como China, Europa, Australia, México, Brasil, India, Indonesia y Nigeria apoyan la preservación de la banda Ka para satélite y su no adopción para 5G/IMT. Nos referimos a estos movimientos globales solo para decir que, desde la perspectiva de la eficiencia de los mercados, si Chile promoviera la banda de 28 GHz para 5G/IMT mientras que el resto del mundo adopta la banda de 26 GHz y otro espectro de ondas milimétricas, llevaría a una ineficiencia dinámica del mercado que elevaría artificialmente los precios de equipos de radio de ondas milimétricas (mmWave) en el país. Esto reduciría las inversiones en el ecosistema 5G chileno, podría perjudicar el rol de liderazgo que Chile sostiene hace mucho tiempo en el desarrollo de telecomunicaciones en la región, y podría implicar que las empresas chilenas queden inapropiadamente desfavorecidas en comparación con los competidores de los países vecinos y el mercado global. Tal como se refleja en la Resolución 238 de la UIT y en la hoja de ruta europea del 5G, esto no se trata de elegir una tecnología sobre otra. Por ejemplo, la CMR-15 identificó 33 gigahercios de otro espectro de ondas milimétricas para su estudio en miras de un posible despliegue 5G. Hay muchos otros espectros en los que el 5G puede ser alojado, incluyendo bandas bajas, medias y altas, en los que actualmente se están evaluando 33 gigahercios de espectro alternativo de banda alta para uso 5G en la CMR-15, y donde seguramente se puede alojar sin afectar negativamente a los servicios satelitales existentes en la banda de 28 GHz. "
2. Sin comentario.
3. Sin comentario.

4. El traslado a redes 5G dependerá de varias mejoras tecnológicas que han de producirse al mismo tiempo, relacionadas principalmente con el diseño de redes centrales y el empuje de la computación hacia el borde de la red. Del mismo modo, el aumento de la demanda de conectividad ubicua será impulsado por el despliegue continuo de dispositivos de la Internet industrial de las cosas (IIoT), tales como sensores en minas, pozos y áreas de monitoreo geológico, o comunicaciones entre ubicaciones de una organización determinada. Un ejemplo bien documentado de esto es la conectividad utilizada por el sector bancario para comunicar cajeros automáticos o terminales de procesamiento de tarjetas de crédito alejados de redes terrestres fuertes, en lugares como estaciones de servicio ubicadas en carreteras y alejadas de núcleos urbanos; los operadores de servicios satelitales proporcionan este servicio crucial desde hace mucho tiempo. Estos servicios se multiplicarán con el despliegue del 5G, pero permanecerán en aquellos lugares que son demasiado difíciles de conectar por las redes terrestres. Por lo tanto, es cierto que los satélites serán fundamentales en el ecosistema 5G (debidamente definido) y, por ende, requerirán espectro para garantizar este papel vital. En cuanto al espectro utilizado por el satélite, actualmente se utiliza en gran medida el espectro denominado «banda Ka» (enlace descendente de 17,7 a 20,2 GHz, enlace ascendente de 27,5 a 30 GHz), que se identificó décadas atrás en la Unión Internacional de Telecomunicaciones como una banda satelital «central» con una asignación global. Esto se hizo porque la demanda global de servicios satelitales no podía alojarse completamente y de manera económica en las únicas bandas de frecuencia disponibles para satélites en aquel momento (las bandas C y Ku). Las redes satelitales comerciales dependieron del acceso a la banda Ka para proporcionar conectividad crítica en todo el mundo durante más de dos décadas. La banda ancha satelital proporciona una conectividad que ninguna otra tecnología puede ofrecer, como la conexión de poblaciones no cubiertas, la asistencia en operaciones de auxilio y recuperación ante desastres, y en general, las capacidades de comunicaciones siempre disponibles en todo el continente americano, incluso en Chile. Viasat señala que, dada la disponibilidad de las bandas de 28 GHz y 18 GHz para satélites, la industria ha mejorado el rendimiento de los satélites de banda Ka 1000 veces en los últimos 20 años, lo que ha dado lugar a un servicio asequible. Viasat ha contribuido a un factor de 100 en los últimos 10 años. Estas mejoras han permitido que los satélites de 28/18 GHz sirvan ahora a todos los mercados, incluidos los mercados masivos. Esto ha sido bien recibido por los clientes, que necesitan estas mejoras en el ancho de banda, y por los gobiernos, que continúan preservando las bandas de 28 y 18 GHz para servicios satelitales fijos, y que asegurarán que los satélites puedan servir a sectores económicos clave como parte del ecosistema 5G."
5. Sin comentario.
6. Sin comentario.

Nokia Solutions and Network Chile Limitada

1. "De las bandas de frecuencia mencionadas, todas pueden servir. Sin embargo, consideramos apropiado el uso de la banda de 3.5 GHz en el rango de frecuencia de 3.7-3.8 GHz. Entendiendo que cada operador de telecomunicaciones móviles debe tener 100 MHz de espectro continuo, y habiendo en Chile 4 operadores móviles, los primeros 400 MHz de la banda de 3.5 GHz deben estar reservados para ellos. Esto es, de 3.3 a 3.7 GHz. Asimismo, el uso de la banda de 28 GHz se presenta como muy interesante para este tipo de soluciones dado que la misma se estaría otorgando en un espacio geográfico delimitado que no debería afectar a las redes de 5G que puedan tener los operadores móviles. Otras bandas pueden ser 2.3 GHz (2300 a 2400 MHz), la parte de TDD de la banda de 2.5 GHz (2570-2620 MHz), así como las bandas de frecuencia milimétricas por encima de 37 GHz. Además, bandas por debajo de 1GHz, también pueden servir para servicios 5G, con tasas de transmisión más pequeñas, pero interesantes para el segmento IoT."
2. "Esto depende de la frecuencia, la existencia de otros servicios y la limitación geográfica de la asignación. Nosotros recomendamos un mínimo de 60 a 100 MHz en 3.5 GHz, 40 MHz en 2.5 GHz (es lo que hay en esa frecuencia), 400 MHz mínimo en 28 GHz y 40 o 50 MHz en 2.3 GHz. En general, entre más ancho de banda se asigne a los servicios 5G, mejor desempeño y beneficios se obtienen. "
3. "En el documento se mencionan los siguientes sectores productivos: industrias, minería, puertos, agricultura, desarrollo forestal, logística y transporte. A esto se le puede sumar salud, educación, aeropuertos, seguridad pública, smart cities, etc. Dicho esto, nos preocupa el modelo de asignación del permiso que se está estableciendo. En el documento se menciona lo siguiente: "Los permisos de servicio limitado de telecomunicaciones serán asignados a los particulares mediante un concurso público realizado por la Subsecretaría de Telecomunicaciones, de conformidad con lo prevenido en el artículo 13C de la ley N° 18.168, General de Telecomunicaciones. "Y sigue: Las bases que regirán el concurso se aprobarán mediante resolución de la Subsecretaría y las mismas serán publicadas en la página web institucional de SUBTEL. Desde ese sitio los interesados podrán descargar el pliego de condiciones del concurso y, dentro del plazo abierto para ello, formular consultas al texto de las bases." Es así que se establece un mecanismo de concurso público con su pliego de bases y condiciones que se llevará a cabo en un espacio de tiempo determinado. Este mecanismo es propio para concursos donde participan operadores de servicios públicos que compiten por una misma banda de frecuencia para prestar sus servicios al público en general. Consideramos que este encuadre no se ajusta a la realidad de las empresas productoras que requieren "permisos de servicio limitado de telecomunicaciones que faculten a sus titulares para utilizar determinadas frecuencias del espectro radioeléctrico a fin de satisfacer las necesidades específicas de comunicación de cada empresa o entidad productora". Estas empresas o interesados no requieren del espectro para prestar su servicio primario, sino para producir lo que es su producto o servicio primario. Si el gobierno lleva a cabo un concurso público en un momento determinado, quien no participe de él, no va a poder acceder al espectro

que va a necesitar para desplegar la red que lo haga más productivo. Y no estamos hablando de 3 o 4 empresas, sino de cientos de empresas que, en algún momento, pueden estar interesadas en acceder a dicho espectro. Hoy puede no haber interés, pero mañana sí. Una empresa puede no estar interesada en un momento dado, pero a posteriori esta misma empresa o su potencial adquirente pueden estarlo. ¿Qué solución se le da a aquellas empresas que quieren acceder a un espectro determinado para una red privada, pero que por distintos motivos no participaron del concurso que se llevó a cabo? Entendemos que es importante establecer un mecanismo más flexible para este tipo de empresas y no tan rígido como el que se aplica a los operadores de telecomunicaciones, un mecanismo que le permita acceder a ese espectro cuando las empresas se encuentren en condiciones de hacer uso del mismo. Se puede pensar en concursos anuales o 2 veces al año (si se quiere el modelo de concurso) o establecer un mecanismo de asignación a demanda."

4. "5G propones tres pilares principales para casos de uso: eMBB (banda ancha con tasas de transmisión extremadamente altas), URLLC (redes con latencia mínima, en algunos casos comparable a la del cerebro humano, y gran confiabilidad) y mMTC (conectividad de máquinas y cosas a nivel masivo). De estos tres pilares se desprenden muchos casos de uso tanto personales como empresariales. La utilización de tecnología 4G en el sector privado ha ayudado a tener una conectividad eficiente y confiable (a diferencia de otras tecnologías como WiFi o Tetra). Para aquellos casos de uso especializados de orden crítico, masivo o que demanden grandes velocidades se puede fácilmente migrar de 4G a 5G. Algunos ejemplos específicos podrían ser:
 - Robots a cargo de tareas críticas en los que la latencia deba ser mínima, por ejemplo para evitar accidentes
 - Medicina a distancia, en donde las tasas de transmisión de video (o realidad virtual) deban ser altas y las latencias muy pequeñas
 - Video juegos que demandan altas tasas de transmisión con latencia mínima (en el caso de realidad aumentada o virtual)
 - Vehículos autónomos (carros, drones, barcos) que requieren diferentes particiones (slices) para tareas específicas (control, navegación, entretenimiento)
 - Ciudades inteligentes que operarán con un gran número de sensores y dispositivos (calidad de aire, medición de tráfico, seguridad pública, Hot Spots en plazas y parques)
5. "A diferencia de un operador que debe prestar un servicio a la comunidad, las empresas productoras están desplegando una red para uso propio, sin servicio público. Frente a este panorama, el interés del gobierno debería ser que esta empresa haga uso del espectro que se le asigne dado que puede haber otros interesados en la misma zona. Frente a este panorama, un plazo razonable podrían ser 2 años.
En el documento se menciona que "la duración de los permisos será de 10 años, renovables". Entendemos que esta renovación debería ser sin concurso.
6. "Dependiendo del tipo de industria y red, entendemos que no debería presentarse una situación de este tipo. Si se presenta, quizá se pueda establecer sectores prioritarios en función de la zona, o tomar en cuenta la importancia de la empresa y su contribución a la

economía y al bienestar de la gente en el lugar. El espectro que se asigne a tecnología 5G debe ser exclusivo y no permitir otras tecnologías como Satélites o HAPS. En caso de que estas tecnologías requieran coexistencia, se pueden pensar en mecanismos como regulación de potencia y/o zonas de exclusión.

Para compartir espectro entre dos o más entidades interesadas, se puede pensar en un sistema de compartición similar al CBRS de Estados Unidos. En este esquema, las partes interesadas pueden reservar espectro en tiempo o geografía específicos.

ASIET

1. –
2. –
3. "Desde ASIET no consideramos adecuado proceder con asignaciones para servicios limitados, con lo que ante las preguntas planteadas no vemos sentido de oportunidad desarrollarlas, sin embargo, queremos expresarle nuestras consideraciones al respecto de este tipo de asignaciones.

Entendemos que la reserva de porciones de espectro, por muy específicas que sean para servicios limitados en bandas atribuidas a servicios 5G, no parece vaya a ser un especial aliciente para el desarrollo efectivo de esa tecnología en el país, ni tampoco contribuir al uso eficiente de un bien tan escaso como es el espectro. Para la promoción del desarrollo de soluciones de comunicaciones usando la tecnología 5G que mejoren la capacidad de determinadas industrias entendemos que se puede incentivar mediante otro tipo de opciones como puede ser el arriendo o compartición voluntaria de esas porciones de espectro.

Si se sigue con el proceso de asignación de frecuencias a nivel nacional para verticales se reserva una parte del espectro en las bandas de vital importancia para el correcto desarrollo del 5G como puede ser la de 3,5 GHz, lo que compromete el desarrollo de dichos servicios a nivel general. Para ofrecer desarrollos óptimos de calidad y velocidad los bloques asignados deben tener un tamaño adecuado, los bloques contiguos asignados a cada operador se estima que deben rondar entre 80 y 100 MHz para cada uno de ellos en bandas medias (ejemplo 3,5 GHz) y 1 GHz en bandas milimétricas. Con la asignación de bandas de espectro para verticales se contribuye a fragmentar el espectro, lo que afecta a la calidad de servicios y puede aumentar los costos asociados.

Otra de las consecuencias es el uso ineficiente del espectro. Chile según la UIT tiene destinados a servicios móviles en la actualidad un 35% de lo recomendado, con lo que la disposición de espectro adicional y que este se otorgue de la manera más eficiente posible es una cuestión fundamental para los operadores. Si en lugar de ello se dirige hacia la reserva para servicios de carácter limitado se estaría avanzado en un camino opuesto. Otorgar espectro para industrias verticales puede provocar un uso ineficiente de las frecuencias atribuidas, quedando espectro sin usar en muchas zonas. Este espectro atribuido y reservado tiene el enorme riesgo de sobredimensionar las necesidades reales,

cuando los casos de uso no se han terminado de consolidar y en ellos se han utilizado en forma complementaria mecanismos con muy poco ancho de banda.

El hecho de que en una misma banda se pueda llegar a combinar redes comerciales operadas por empresas de telecomunicaciones junto con servicios limitados de carácter privado realizados por industrias, plantea además de los criterios de eficiencia antes mencionados, cuestiones de carácter técnico que podrían complicar el adecuado desarrollo de los servicios 5G incluso llegando a la posibilidad de que se produzcan interferencias o limitaciones a la velocidad y calidad del servicio. En estos casos, se hace necesario establecer la obligación a las industrias verticales de no interferir. Resulta a nuestro entender más conveniente que se creen políticas que incentiven a llegar a acuerdos voluntarios entre los operadores de servicio móvil y las industrias verticales para que aquellas que lo requieran se les pueda ofrecer servicios de carácter personalizado, de esta forma se mejoraría en la eficacia de los servicios ofrecidos, en cuanto a cobertura geográfica y amplitud de los activos espectrales y el uso del espectro sería más eficiente. Mediante el establecimiento de políticas que incentiven la compartición voluntaria del espectro, se generan mecanismos de eficiencia en su uso, donde la industria podría desarrollar una red de 5G privada, pero al mismo tiempo no se limita el uso espectral para otros usuarios o actividades, una forma de optimizar recursos y al mismo tiempo recibir servicios especializados y de mayor calidad."

4. –
5. –
6. –

INGEAUDIT LTDA

1. "En 5G internacionalmente se ha establecido que el desarrollo se debe hacer en a lo menos en 3 bandas, a considerar: baja, media alta y alta, lo que indicaría que las bandas señaladas serían necesarias, para compatibilizar la infraestructura con el ancho de banda requerido, en la medida que las bandas estén disponibles. Por lo anterior, es de vital importancia mantener la atribución de servicio público.
En general los Servicios Limitados tienen la finalidad de cubrir las necesidades específicas de telecomunicaciones de personas naturales o jurídicas, lo que se relaciona con que las aplicaciones son múltiples y diversas, lo que requiere de distintas concepciones tecnológicas. Lo anterior hace recomendable buscar bandas lo más despejadas posibles, que sean utilizadas especialmente para este tipo de servicios. En este contexto, se sugiere que las bandas a utilizar sean de 380 MHz, 600 MHz, 2300 MHz y 2400 MHz, en segmentos despejados o que ya estén autorizados para este tipo de servicios de telecomunicaciones.
2. En general los requerimientos debieran cubrir necesidades que generen información en tiempo real. Para efectos prácticos, en el uso normal de Servicios Limitados, se propone considerar la experiencia Carrier Aggregation utilizada con bandas 700 y 2600 MHz, trasladándola a las bandas 380 y 2300 MHz hoy en día normado por la Res. Ex 1321 de 10.07.2017, lo que permitiría anchos de banda de 25 MHz, como ejemplo.

3. Se debiera diferenciar entre quienes ofrecerán soluciones tecnológicas para prestar servicios y quienes implementarán sistemas para resolver sus propias necesidades. Los sectores son múltiples y sus requerimientos dependerán de la actividad de cada uno. Las aplicaciones son variadas y los rubros en los cuales podrían requerirse soluciones tecnológicas, podrían ser, entre otros:
Minería, Agricultura, industria, forestal, pesca, salud, transporte, Electricidad, educación, ganadería, zona franca, puertos, aeropuertos, gobierno, etc,
4. "Con la aplicación de tecnología 5G se puede mejorar la eficiencia y tiempo de respuesta de aplicaciones actuales y nuevas asociadas al manejo de señales de voz, imagen y datos, como:
Seguridad urbana para prevención del delito; detección y búsqueda de vehículos; detección de desastres como terremotos, maremotos, aludes, derrumbes; monitoreo de volcanes; control de máquinas y equipos asociados a procesos domésticos y productivos; telemedicina; reconocimiento facial; visualización de imagen en tiempo real; control de cámaras de vigilancia; control de semáforos; control de luminarias públicas, etc.
5. El plazo mínimo para la recepción de obras e inicio de servicios debiera estar entre 12 y 24 meses, como plazo máximo, sin perjuicio que, si las obras se ejecutan antes, se pueda solicitar la recepción de las mismas e iniciar los servicios con anticipación. Por otra parte, para hacer sustentable la solución, debiera ser prorrogable automático el plazo de vigencia al menos por 3 periodos para hacerlo comparable con autorizaciones de 30 años, de modo de garantizar el retorno de las inversiones y que no sea de facultad de la autoridad de turno, el revocar la prórroga del periodo ya que esto genera incertidumbre financiera y regulatoria.
6. "Prioridad en condiciones de igualdad de puntaje técnico:
 - a) Postulante debiera tener infraestructura de telecomunicaciones en la zona de postulación.
 - b) Postulante con permisos o convenios para uso de la banda licitada.
 - c) Postulante que sea persona jurídica con capital mucho mayor que persona natural, que asegure mayor solvencia para la apuesta estratégica del Estado.
 - d) Postulante que demuestre que mantiene alianzas con otros actores del mercado para potenciar el servicio a ofrecer.
 - e) Se debiera explicitar en las bases la conjugación de estos requisitos en un algoritmo de puntaje objetivo.

Como complemento a estas consultas, considerando que esta licitación se enmarca en el ámbito de los Servicios Limitados, destinados a cubrir necesidades específicas sin acceso a tráfico desde o hacia redes públicas, se sugiere modificar la normativa o incorporar en las bases en forma explícita, la posibilidad de que se puedan interconectar redes 5G con tecnología LTE privadas y públicas y compartir su tráfico, para darle al servicio un sentido de cobertura nacional.

En términos de exigencias regulatorias, debe tenerse presente que los Servicios Limitados tienen por su esencia menos exigencias que los Servicios Públicos y que en esta licitación potencialmente podrían participar empresas jurídicas cuyas actividades están en el

contexto de servicios de telecomunicaciones privados y personas jurídicas con actividades de servicio público, que están sometidas a costumbres y regímenes de operación distintas, por el ámbito de regulación y normativo en el que participan.

Se debiera incorporar en las bases exigencias que protejan la no generación de interferencias perjudiciales, que la Subtel realice un estudio previo respecto de las bandas a definir para los concursos, con la finalidad de no asignar bandas que son de libre uso en países desarrollados (como el error cometido al asignar la Banda de 900 MHz, la que nunca se ha logrado despejar adecuadamente) lo que redundará en una gran cantidad de equipos de uso doméstico que interferirán las bandas de los servicios limitados. Realizar el aseguramiento, para licitar bandas despejadas libres de interferencias, que en definitiva generan un desgaste innecesario para la autoridad y para los adjudicatarios y de otros aspectos técnicos que normalmente son de práctica común para las empresas que prestan servicio público y no para las de servicio limitado, que den una base sustentable para los permisos que se pretenden licitar.

Hughes de Chile SpA - Hughes Network Systems, LLC

1. –
2. –
3. –
4. –
5. Estudios de referencia mencionado en la respuesta a la pregunta siguiente: El "Estudio Wang" se refiere al artículo Coexistence Analysis of 28 GHz IMT and Fixed-Satellite Service Systems, 2017 IEEE 2nd Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC), en 1574-78. El "Estudio Kim" se refiere a la al artículo Coexistence of 5G with licencees in the bands 28 GHz and 70 GHz, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, en 1254-68 (2017).
6. "Hughes de Chile cuenta con una concesión para prestar servicios de banda ancha satelital en Chile a través del satélite TELSTAR 19 VANTAGE (T19V) y para instalar y operar una estación terrena maestra en territorio chileno. La cobertura de Hughes en Chile se utiliza para llevar el acceso a Internet a zonas de Chile que históricamente no han tenido conectividad de banda ancha, lo que proporciona las herramientas para reducir la brecha digital en Chile. La estación terrena en Arica está siendo utilizada para proporcionar conectividad satelital a usuarios no sólo en Chile, sino también en otros países de América del Sur. La estación terrena de Hughes en Chile emplea la banda 27.1 -28.6 GHz en el satélite T19V, la cual es la banda principal para el enlace ascendente para todo el sistema que presta servicios en Chile y Argentina, con el potencial de prestar servicios en Bolivia. Aunque la UIT no ha estudiado la compartición y coexistencia entre los sistemas del SFS y los futuros sistemas IMT en la banda de 28 GHz, dado que esta banda no

fue identificada en la Agenda de la CMR-19, se han realizado varios estudios independientes para determinar las condiciones técnicas y operativas para una coexistencia exitosa entre los sistemas terrestres IMT y las estaciones terrenas del SFS.

En diversas publicaciones de ingeniería se han publicado varios análisis de coexistencia entre el SFS y las IMT terrestres en la banda 27,5-29,5 GHz. Estos análisis se han centrado tanto en el impacto de las IMT en una estación espacial del SFS como en el impacto de una estación terrena del SFS en las IMT.

Si bien la bibliografía técnica indica que los servicios pueden coexistir en algunas circunstancias, también indica que la coexistencia en ángulos de elevación hacia el arco geostacionario por encima de 50 grados exige que se impongan restricciones significativas a las redes IMT para proteger las estaciones espaciales del SFS. Además, mientras que las distancias necesarias para proteger los despliegues de las IMT desde las estaciones terrenas del SFS son sólo de cientos a miles de metros, las IMT no pueden operar dentro de esas pequeñas distancias. A modo de ejemplo, hacemos referencia a dos análisis de interferencia y coexistencia publicados por el IEEE en 2017, con Tan Wang y Seungmo Kim como autores principales. Ambos estudios concluyen que, aunque factible, la coexistencia entre el SFS y las IMT depende de la aplicación de una serie de condiciones operativas y técnicas. Exhortamos a Subtel a tener en cuenta los estudios existentes, como los que aquí se mencionan, a efecto de establecer las mejores condiciones técnicas para asegurar una transmisión óptima y una excelente prestación del servicio.

Las condiciones específicas para el despliegue de los servicios 5G deben adaptarse para proteger las operaciones del SFS, en particular las que se encuentran actualmente en funcionamiento, como la estación terrena de Hughes ubicada en Arica. Como se indicó anteriormente, dicha estación es actualmente utilizada de manera intensiva para la prestación de servicios satelitales de banda ancha, no sólo en Chile sino también en Argentina. Asegurar la protección de esta y otras estaciones terrenas empleadas en la provisión de conectividad de banda ancha debe ser una prioridad para Subtel y para otros reguladores."

5G Americas

1. "Los requisitos para la gran variedad de aplicaciones de IoT son muy diferentes. El 3GPP está trabajando para desarrollar un conjunto de estándares globales para garantizar que los desafíos se cumplan exitosamente con valores que se adapten a la gran cantidad de servicios y aplicaciones que presentará nuestro futuro conectado.

Una empresa con un fuerte deseo por garantizar la seguridad de sus datos puede preferir una red privada para sus necesidades de IoT. Dicha red puede aprovechar la tecnología 5G, pero funcionará separada de las redes celulares públicas de los

operadores, proporcionando acceso solo a dispositivos autorizados. En algunos casos, los operadores aún pueden implementar y operar redes privadas como un servicio para las empresas, ya que estas últimas a menudo carecen de experiencia necesaria. Los operadores con espectro de sobra pueden optar por implementar una red privada en capacidad o canales no utilizados. Alternativamente, también pueden implementar la red privada en un espectro compartido o sin licencia. En cuanto a la IoT industrial, su uso se incrementará con las de las capacidades 5G y de otros desarrollos tecnológicos como:

- Capacidad de comunicaciones de misión crítica 5G basada en URLLC (comunicaciones ultra confiables de baja latencia).
- Capacidad de redes 5G para atender hasta 1 millón de dispositivos por kilómetro cuadrado.
- “Corte de red” (network slicing) 5G que aborda requisitos precisos de calidad de servicio (QoS).
- Información de posicionamiento de alta precisión con 5G.
- Operación 5G New Radio NR-U (Nueva radio sin licencia) que facilita el despliegue de la red privada.
- Soporte 5G para redes temporalidad delicada (“time sensitive”).

Ya existe una cantidad significativa de espectro sin licencia en las bandas milimétricas (mmWave), con 7 GHz ya en uso en los Estados Unidos (57 a 64 GHz) y 7 GHz adicionales en asignaciones de espectro 5G. El espectro sin licencia se usa principalmente en áreas de cobertura pequeñas, lo que resulta en la reutilización de alta frecuencia.

La familia de tecnologías IEEE 802.11 ha experimentado un rápido crecimiento, principalmente en implementaciones privadas. El último estándar 802.11, 802.11ax, enfatiza las mejoras de capacidad, así como los mayores rendimientos. En las bandas milimétricas, el IEEE ha desarrollado 802.11ad, que opera en la banda de 60 GHz, y el organismo de estándares está trabajando actualmente en una tecnología sucesora, 802.11ay.

La integración entre la banda ancha móvil y las redes Wi-Fi puede ser holgada o estrecha. La integración flexible implica rutas de tráfico de datos directamente a Internet y minimiza el recorrido de la red del operador. Esto se denomina “ruptura local”. La integración estrecha significa que el tráfico de datos, o partes selectas de los mismos, pueden atravesar la red central del operador. Un ejemplo son las llamadas por Wi-Fi, que utiliza el subsistema multimedia IP (IP Multimedia Subsystem).

Aunque la descarga en Wi-Fi puede reducir el tráfico en la red central, la red Wi-Fi no siempre tiene una capacidad adicional mayor que la red celular. El objetivo de las futuras redes celulares / Wi-Fi integradas es distribuir el tráfico de manera inteligente para un equilibrio entre ambas. Las conexiones simultáneas celulares / Wi-Fi también serán posibles. Por ejemplo, en su Release 13, el 3GPP introdujo la agregación de enlaces de Wi-Fi y LTE a través de LWA y LWIP.

2. Los requisitos de servicio para aplicaciones de IoT industrial (IIoT) se han estudiado en el 3GPP TR 22.804. La Sección 5.3.1.2 señala que las aplicaciones IIoT en las fábricas a menudo requieren un alto nivel de seguridad y disponibilidad, y están sujetas a estrictas obligaciones comerciales y de responsabilidad. Esto significa que las redes públicas típicas a veces no pueden satisfacer las necesidades de las aplicaciones IIoT en las fábricas.

El Release 16 del 3GPP define redes no públicas que se pueden implementar para satisfacer las necesidades específicas de IoT industrial. Aunque el término definido de los estándares es "red no pública", la terminología "red privada" a veces se usa en la industria para referirse a modelos de implementación equivalentes. La arquitectura de red no pública del Release 16 es independiente del tipo de espectro utilizado. Las opciones de espectro disponibles para las redes IIoT incluyen bandas IoT dedicadas (por ejemplo, Alemania y Suecia), bandas compartidas (por ejemplo, CBRS para Estados Unidos) y bandas para uso sin licencia (por ejemplo, 5 GHz para operación sin licencia NR). Además, los titulares del espectro pueden asignar parte de su espectro en áreas específicas para redes no públicas.

Estas redes no públicas pueden ser "standalone" e independientes de cualquier red externa o pueden ser "non standalone" y estar relacionadas a una red pública externa. En el caso de una red no pública y "non standalone", también es posible proporcionar movilidad a los dispositivos que entran y salen de la fábrica, por ejemplo, para escenarios de gestión de la cadena de suministro.

Mientras que LTE LAA (License Assisted Access) funciona con la banda sin licencia de 5 GHz, NR-U está diseñado para funcionar con las bandas sin licencia de 5 GHz y 6 GHz y las bandas milimétricas sin licencia próximamente (posiblemente en el Release 17 del 3GPP). Con LTE, la Alianza MultiFire especificó la operación de LTE en bandas sin licencia sin un anclaje en bandas licenciadas, pero con 5G, el 3GPP está estandarizando dicha operación. La operación independiente ("standalone") abrirá nuevos casos de uso, como redes privadas para IoT industrial, banda ancha móvil para empresas y servicios de banda ancha móvil ofrecidos por entidades que no sean operadores celulares."

3. Los posibles casos de uso de redes privadas incluyen video vigilancia, comunicaciones para equipos de seguridad y operaciones, puntos de venta y quioscos móviles, automatización industrial, vehículos automatizados y control de equipos.

Los casos de uso de Industria 4.0 basados en robótica y robots de movimiento lento utilizan técnicas como imágenes, detección y Realidad Extendida (XR) para aumentar la eficiencia de la producción. Estas fábricas y plantas altamente flexibles podrían usar bandas IoT con 5G con el fin de lograr tasas de transferencia de datos muy altos por medios inalámbricos o utilizar una red no pública (privada o dedicada) para otros dispositivos. Esta clase de dispositivos funcionarían en entornos en los que las características de propagación de radiofrecuencia pueden

no verse afectadas drásticamente y no están demasiado restringidas por el consumo de energía, las ubicaciones de múltiples antenas o el rendimiento de beamforming. Las redes celulares 5G IoT podrían proporcionar conectividad altamente confiable, permitiendo que las fábricas se vuelvan menos dependientes de los cables y más flexibles, particularmente usando edge computing. Al capturar información en tiempo real y permitir el control remoto de la maquinaria y la adaptación automática a eventos, los fabricantes pueden alcanzar mayores eficiencias para sus clientes.

Como se mencionó, 5G aumenta dramáticamente la cantidad de casos de uso y aplicaciones potenciales para la conectividad inalámbrica. Con base en las experiencias en 4G, varias aplicaciones surgen como candidatas para 5G. Sin embargo, de la misma manera que nadie predijo una aplicación como el transporte de pasajeros (por ejemplo, Lyft, Uber) cuando los operadores implementaron 4G por primera vez hace unos diez años, quedan muchas aplicaciones por ser inventadas para aprovechar el entorno de 5G. Muchos de estos tendrán un gran impacto económico y social. Hasta entonces, las aplicaciones esperadas que probablemente aprovechen la capacidad 5G incluyen aspectos como:

---Fabricación y otras aplicaciones industriales. La alta confiabilidad, precisión y la baja latencia, así como las opciones de red privada en 5G, ampliarán enormemente el uso en la industria.

4. Con respecto a la realidad virtual (VR) y realidad aumentada (AR), la evolución del Edge Computing, el alto ancho de banda y la baja latencia en 5G, y los dispositivos vestibles (wearables) cada vez más capaces, proporcionarán la masa crítica durante los próximos cinco años para el desarrollo y crecimiento de aplicaciones para VR y AR.

Para soportar casos de uso para nuevas verticales y servicios, un operador podría implementar una red privada que sirva solo a un conjunto de verticales. Mientras tanto, los usuarios finales dentro de la red privada pueden querer acceder a otros servicios nuevos dentro de la red 5G. Para proporcionar una mejor experiencia de usuario, 5G permite a los usuarios obtener servicio de múltiples redes de acceso de manera simultáneamente y también en modalidad bajo demanda.

Como parte de la especificación 5G y el desarrollo de sistemas, 3GPP ha analizado varios casos de uso de verticales que han dado como resultado varios requisitos que incluyen alta disponibilidad, alta confiabilidad, baja latencia y, en algunos casos, posicionamiento de alta precisión para sistemas 5G. El software de la capa de aplicación de estos sistemas que soportan comunicaciones para la automatización en dominios verticales puede desarrollarse utilizando los marcos OSS (Sistemas de Soporte Operativo) y BSS (Sistemas de Soporte Comercial). Desde la perspectiva de la arquitectura de red, estas aplicaciones pueden ser compatibles con redes privadas, que pueden o no interactuar con una red externa administrada por un operador 3GPP. Para garantizar el control de la

retroalimentación, se requieren interfaces de monitoreo, así como la tenencia por múltiples entidades para garantizar la operación por parte de múltiples usuarios.

5. –

6. –

GSMA

1. "Aportes de GSMA a la Consulta Ciudadana de Lineamientos del Concurso Público que otorga permisos de servicio limitado de telecomunicaciones para el despliegue y provisión de soluciones de comunicación mediante el uso de tecnología 5G.

La GSMA, Asociación global que representa los intereses de más de 700 empresas operadoras móviles del mundo, agradece a la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile la posibilidad de presentar sus argumentos, basados en años de experiencia en el estudio de la gestión del espectro y del desarrollo de la Industria Móvil y el Ecosistema Digital.

- Los operadores móviles acompañan la visión que, en los próximos años, una amplia gama de sectores verticales desarrollará capacidades, apalancándose en las redes de 5G.

- Los hacedores de políticas públicas deben analizar la necesidad planteada por los sectores verticales, especialmente en el desarrollo de estudios costo-beneficio para cada propuesta de asignación del espectro. Esto puede incluir: reservas de espectro para industrias verticales, arrendamiento, licencias regionales, compartición del espectro, uso de bandas sin licencias, entre otros.

- Hay un alto riesgo de subutilización del espectro y de ineficiencia de la potencialidad del mismo en términos de conectividad, si se reserva espectro para verticales en bandas claves para el desarrollo de la Industria Móvil (por debajo de 1 GHz, entre 1 y 6 GHz y por encima de 6 GHz), sin un análisis costo-beneficio pertinente. Es muy importante esta consideración, en especial considerando la escala y alcance que las redes móviles tienen para la expansión de la conectividad.

- La reserva para verticales debe evitarse. La tecnología 5G permite administrar recursos lógicos para la creación de redes virtuales paralelas end-to-end (conocido como Network Slicing) lo que dota de gran flexibilidad para la provisión de servicios industriales según cada necesidad.

- La reserva de espectro para verticales, expone a la quinta generación a un alto riesgo de ralentizar su potencial, despliegue, cobertura y performance. Especialmente está latente el riesgo de generar escasez artificial e inflar los precios del espectro, lo que impactaría directamente en las inversiones en redes.

- Los hacedores de políticas públicas deberían considerar los desafíos de coexistencia con diferentes casos de uso en las mismas bandas y destinar todo el espectro identificado, para servicios móviles para la provisión de servicios públicos de telecomunicaciones.

- Otras opciones viables para apoyar el desarrollo de los verticales, es, por ejemplo, el arrendamiento de espectro o la compartición, que, planificados de manera cautelosa y

participando a los actores involucrados, pueden ser una alternativa posible para apoyar el desarrollo de verticales.

- El espectro no licenciado cumplirá un rol importante para el desarrollo de numerosos verticales.

Uno de los elementos centrales del éxito de este tipo de políticas, es la consulta y participación de los actores involucrados. De este modo, puede, junto con un análisis costo-beneficio, encontrarse el modo más eficiente de alcanzar los objetivos presentados por los verticales, sin socavar la eficiencia de otros usuarios con licencia sobre el espectro."

2. "Materiales adicionales de referencia: www.gsma.com/latinamerica
 1. From Vertical Industry Requirements to Network Slice Characteristics, GSMA (2018).
 2. Posición de políticas públicas para el desarrollo de 5G, GSMA (2019).
 3. Los beneficios socioeconómicos de 5G en bandas milimétricas GSMA (2018).
 4. GSMA the WRC series, GSMA (2019).
 5. 5G – Exploring the safety limits and addressing the myths, GSMA (2019).
 6. Manual de Políticas Públicas, GSMA (2019)."
3. –
4. –
5. –
6. –

Telefonica Moviles Chile S.A.

1. "Debido a la contingencia que vive el país durante estos días, nos reservamos el derecho de complementar esta respuesta en un plazo posterior al fijado originalmente.
Como señalamos en respuesta a Consulta Pública Plan Nacional 5G para Chile en 2018, no es necesario esperar la disponibilidad de 5G para impulsar la transformación digital de la Industria 4.0 y, por el contrario, es imprescindible apoyar de forma inmediata dicho proceso de transformación sobre la base de tecnologías actualmente existentes, bajo modelos de negocios y ecosistemas digitales viables que permitan monetizar las cuantiosas inversiones que requerirán los operadores de servicios públicos de telecomunicaciones para el futuro despliegue de 5G.
Las tecnologías actualmente disponibles y desplegadas, y sus evoluciones previstas en los próximos años, serán suficientes para asumir tanto el tráfico como los servicios demandados en el corto y medio plazo. 4G tiene aún mucho desarrollo y cubrirá la mayor parte de las necesidades de casos de uso de servicios asociados a IoT, a otros que requieran alta velocidad e incluso a los de baja latencia, y su consolidación será clave para que el 5G se desarrolle adecuadamente.
Así, llama la atención que se busque modificar un modelo de desarrollo de las telecomunicaciones que ha sido exitoso por uno en que se "privatiza" parte del espectro para asignarlo a un uso exclusivo y excluyente de solo una empresa productiva o de servicios, a través de permisos limitados, que, por definición normativa de éstos, no

pueden prestar servicios a la comunidad en general ni intercambiar tráfico con las redes públicas de telecomunicaciones. Llama también la atención que, con una mirada de corto plazo, esto se pretenda realizar sin que esté resuelto por parte del TDLC el nuevo cap de espectro.

La asignación de bandas de frecuencia dedicadas a un uso específico a través de permisos limitados deriva en un uso ineficiente del recurso radio limitado que es el espectro, por lo que no resulta aconsejable. 5G necesita suficiente espectro y asignado en forma continua en las bandas armonizadas para 5G y en las que exista un ecosistema desarrollado a nivel mundial.

La tecnología 5G permite mejores y más eficientes soluciones tecnológicas para atender las necesidades específicas de las verticales, ya que permitirá mediante la tecnología de network slicing asignar recursos de radio, transporte y Core específicas para disponer de redes virtuales end-to-end acordes a las necesidades de las distintas verticales, para que así las operadoras de servicio público de telecomunicaciones entreguen estos servicios utilizando el mismo espectro de manera más rápida y eficiente, controlando mejor las posibles interferencias y haciendo un uso más eficiente del espectro.

Si a pesar de las razones anteriores el regulador insiste en definir planes de espectro 5G dedicados a un uso específico, se sugiere el uso de bandas milimétricas, donde hay mayor disponibilidad de ancho de banda y por tanto los efectos detallados en los párrafos anteriores serían más acotados. El uso de este tipo de bandas es el más adecuado en la medida que, por su naturaleza, el servicio limitado debiera estar acotado a prestar servicio a una empresa o entidad en lugares específicos (faena minera, planta industrial, etc) casos en los cuales se necesitan soluciones de bajo alcance (tipo hot spot) pero de alta capacidad y baja latencia, siendo las bandas milimétricas las más indicadas para ello.

2. –
3. –
4. –
5. –
6. –

Gtd Teleductos S.A.

1. "La banda 1700/2100 MHz consideramos adecuada para proveer servicio limitado de telecomunicaciones debido básicamente a la mayor cobertura que se puede lograr con una estación base para proveer servicio limitado de telecomunicaciones a fin de desarrollar e implementar usos y aplicaciones basadas en tecnología 5G para satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones de determinadas sectores de la economía nacional o personas, previamente convenidas con éstas
Las otras bandas las consideramos que sean usadas para proveer servicios públicos de telecomunicaciones, siguiendo en general las recomendaciones de la UIT y organismos internacionales. En efecto, ITU-R (CMR 2015), recomienda bandas de frecuencias bajo los

6 GHz que podrían ser utilizadas para la introducción de los servicios 5G son: 614 – 698 MHz y 3,5 GHz."

2. "De acuerdo con la propia definición de servicio limitado de telecomunicaciones en cuanto a que éstos tienen por objeto satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones de determinadas empresas o personas previamente convenidas con éstas, el ancho de banda que puede considerarse como mínimo es de 10 MHz. En el evento que sean numerosas las empresas o personas interesadas en un servicio limitado de telecomunicaciones se podría considerar un ancho de banda mayor.
3. "En nuestra opinión pueden participar cualquier sector productivo, según su zona geográfica en donde realiza su actividad económica.
Sin embargo, dada la especialidad en tecnologías de telecomunicaciones estimamos que es básico que participen empresas especialistas en telecomunicaciones para diseñar, instalar y operar las equipos y sistemas para satisfacer las necesidades del sector productivo.
Mediante permisos de servicio limitado de telecomunicaciones para 5G podría contribuir soluciones o aplicaciones de fabricación al monitorear y controlar operaciones para optimizar negocios. También se puede incentivar para automatizar nuevos negocios distintos a los tradicionales sobre la base de recopilar datos en tiempo real.
4. "Las aplicaciones y usos específicos para distintos sectores productivos que podrían ser suministrados con tecnología 5G, dependen de los avances a nivel mundial, cuyos desarrollos son cada vez más variadas a nivel internacional.
Entre las aplicaciones y uso específicos, sin pretender que sean los únicos y sin descartar aquellos que se habiliten a nivel internacional, se proponen los siguientes:
 - ¿ Seguridad (cámaras de seguridad).
 - ¿ Hogar inteligente: Eficiencia en uso de datos obtenidos de distintos equipos y facilidades para usarlos eficientemente en tiempo real para incrementar el bienestar de la familia.
 - ¿ Minería: Facilitar la automatización de procesos productivos y favorecer la seguridad del personal.
 - ¿ Agricultura inteligente, incluyendo regadío. Permitirá mejorar los rendimientos, hacer un uso más eficiente de los fertilizantes, combustibles de las maquinarias en general. Contar con monitoreo del campo y de los distintos cultivos. Otros beneficios se pueden lograr con la incorporación de sensores para estar informados para adoptar las decisiones sobre humedad del terreno, temperatura y automatizar los distintos métodos de regadío.
 - ¿ Educación.
 - ¿ Salud: Habilitar seguimiento remoto de pacientes y notificación de emergencias.
 - ¿ Transporte: Dotar con un sistema inteligente para movilizar a trabajadores y transportar distintos bienes y cualquier tipo de suministros.
 - ¿ Fabricación: Desarrollar distintos métodos para automatizar procesos de fabricación, mejorar la seguridad laboral y mucho más.
 - ¿ Experiencias de cliente: Ofrecer en forma personalizadas servicios y productos.

¿ Otros.

5. El plazo razonable para que el permisionario de servicio limitado de telecomunicaciones ejecute las obras contempladas en el proyecto técnico correspondiente, el cual puede ser modificado una vez otorgado el referido permiso, se estima un plazo mínimo de 10 meses y/o máximo de 12 meses, plazos contados desde la fecha de otorgamiento del permiso mediante resolución exenta de la Subsecretaría de Telecomunicaciones.
6. "Los elementos que se sugerimos considerar por la Subsecretaría de Telecomunicaciones, para evaluar distintas postulantes, entre otros son las siguientes:
 1. Cantidad de empresas y personas a quienes el peticionario propone satisfacer sus necesidades al obtener el permiso de servicio limitado objeto del concurso público, según lo dispuesto en la definición de servicio limitado de telecomunicaciones en la Ley General de Telecomunicaciones.
 2. Número de aplicaciones que compromete el peticionario en su proyecto técnico base de su oferta.
 3. Plazo para iniciar la prestación de servicio limitado de telecomunicaciones
 4. Cobertura, privilegiando zonas rurales.
 5. Sectores productivos específicos (minería o agricultura o pesca u otros) frente a un postulante para proveer servicio a multi-sectores.
 6. Uso de medios compartidos de terceros para instalar equipos de radiocomunicaciones.

Claro Chile S.A.

1. "En primer término, hacemos presente que en conformidad a las recomendaciones internacionales no resulta recomendable la implementación de un servicio limitado con tecnología 5G, toda vez que, reservar frecuencias para industrias verticales en las bandas 5G podría dificultar el éxito de los servicios públicos 5G y puede desperdiciar un efectivo uso del espectro, limitando el uso de Bandas que podrían resultar relevantes en un futuro para el desarrollo del país. A este respecto, la GSMA ha indicado que los planteamientos de compartición como el arrendamiento son mejores opciones donde las industrias verticales requieren acceso al espectro.
Como ha consensuado GSMA, el espectro reservado a escala nacional para las industrias de carácter vertical en bandas 5G prioritarias (por ejemplo, 3,5 GHz) plantea diversas amenazas para un éxito completo del 5G. El espectro reservado puede limitar la asignación de bloques contiguos suficientemente amplios para permitir a los operadores de móviles prestar los servicios 5G de mayor velocidad. Los reguladores deben evitar la reserva de espectro cuando implique que no pueden cumplir el objetivo de poner a disposición entre 80 y 100 MHz por operador en las bandas medias prioritarias (por ejemplo, 3,5 GHz) y en torno a 1 GHz en ondas milimétricas (por ejemplo, 26 o 28 GHz). Asimismo, GSMA ha señalado que la mezcla de redes comerciales e industriales en una banda mediante reservas planteará retos técnicos durante el despliegue que podrían dar lugar a interferencias perjudiciales o podrían limitar los servicios 5G que se pueden

soportar. Por ejemplo, es probable que todas las redes 5G en una banda necesiten estar sincronizadas lo que implica que no podrían coexistir en la misma zona redes públicas de banda ancha y muy alta velocidad con redes industriales de muy baja latencia. En el mejor de los casos, los usuarios de reservas verticales necesitarán coordinarse con las redes 5G comerciales para reducir las interferencias."

2. Sobre el particular, nos remitimos a lo indicado en la respuesta precedente, toda vez que, resulta contrario a un correcto uso del espectro, la utilización en 5G a través de la prestación de servicios limitados que no se puedan interconectar a otros servicios. Sin perjuicio de lo anterior, debe indicarse que los anchos de banda dependen del servicio que se quiera prestar, el volumen de tráfico, la cantidad de dispositivos y el área a la que se proveerá servicio, además, los servicios a otorgar tendrán requerimientos específicos de cobertura (propagación), velocidad, latencia y otros.
3. "Solo la explotación de la tecnología 5G a través de un servicio público de telecomunicaciones puede garantizar el adecuado funcionamiento de los servicios en esta tecnología, siendo inadecuado la explotación de los mismos a través de permisos de servicios limitados. En general reservar frecuencias para modalidades de utilización restringidas puede dar lugar a un uso ineficiente del espectro.
Es poco probable que las industrias de carácter vertical utilicen muchas frecuencias en las bandas 5G prioritarias entre países y probablemente las reservas nacionales quedaran sin usar en muchas zonas. Por el contrario, los operadores móviles pueden prestar servicios personalizados para industrial verticales , aprovechando la segmentación de la red, las celdas pequeñas y una zona de cobertura geográfica más amplia, así como activos espectrales más amplios y diversos."
4. En concordancia con lo señalado anteriormente, y dando respuesta en específico a lo consultado, las aplicaciones y/o casos de uso pueden ser de diversa naturaleza, las cuales están directamente relacionadas con la frecuencia y el ancho de banda requerido.
5. En el contexto se debe considerar que las autorizaciones de servicios limitados cuentan con un plazo de concesión de 10 años, plazo que es insuficiente considerando las importantes inversiones asociadas al desarrollo, implementación y operación de tecnología 5G.
6. "En primer término, es necesario señalar que la Ley N° 18.168, General de Telecomunicaciones, garantiza a todos los habitantes el libre e igualitario acceso a las telecomunicaciones y que cualquier persona natural o jurídica, que detente o no detente una autorización de telecomunicaciones, podrá optar a las concesiones y permisos, y en particular, que el uso y goce de frecuencias de espectro radioeléctrico será de libre e igualitario acceso por medio de concesiones, permisos y licencias en la forma que establezca la ley.
Luego, se deberán considerar factores de integración entre los distintos rubros de la industria, es decir, favorecer a adjudicatarios capaces de ofrecer la mejor y mayor cantidad de servicios a nivel nacional, que permitan democratizar los avances tecnológicos mediante la oferta de servicios a personas y empresas ubicadas a lo largo y ancho del territorio nacional. En este sentido creemos que los concesionarios de servicios públicos

de telecomunicaciones que han desplegado redes de telecomunicaciones están en mejores condiciones de proveer estos servicios que son requeridos por las propias empresas verticales, incluso a nivel personalizado, adoptándose a los requerimientos de cada industria, y a la evolución tecnológica y regulatoria.

Finalmente, se debe tener presente temáticas asociadas a los costos de inversión y de operación, además de las complejidades técnicas propias de la operación de las redes de telecomunicaciones, las que sin lugar a dudas puede ser mejor abordada por operadores de telecomunicaciones con solvencia y experiencia técnica.

En términos de exigencias regulatorias, debe tenerse presente que los servicios limitados tienen por su esencia menos exigencias que los servicios públicos y que en esta licitación potencialmente podrían participar personas naturales o jurídicas cuyas actividades están en el contexto de servicios de telecomunicaciones privados y personas jurídicas con actividades propias de servicio público, que están sometidas a costumbres y regímenes de operación distintas, por el ámbito de regulación y normativo en el que participan. "

Qualcomm Serviços de Telecomunicações LTDA

1. "Qualcomm apoya la iniciativa de SUBTEL de involucrar en los procesos de planeación y gestión del espectro a las verticales económicas como usuarios privados o limitados de espectro o como proyectos en asociación con los operadores móviles. Estas redes desplegadas para las verticales económicas, tendrán un impacto clave en la implementación de 5G.

Diversos reguladores están trabajando con usuarios no tradicionales de espectro para identificar posibles requerimientos de espectro para uso privado, y de esta forma, facilitar una amplia gama de casos de uso de banda ancha inalámbrica. En Australia, al revisar el uso de la banda de 26 GHz, se identificó distintas categorías para uso potencial de banda ancha, incluyendo no solamente los operadores tradicionales de redes móviles de amplia cobertura; sino también los despliegues no coordinados ad hoc dentro de los límites de instalaciones o propiedades privadas.

Otra experiencia reciente es en Alemania, en donde el regulador permitirá a las empresas solicitar licencias para usar espectro en la banda de 3.7-3.8 GHz para aplicaciones locales. Estas frecuencias se pueden utilizar para la IoT, automatización industrial, la Industria 4.0, agricultura y silvicultura, entre otras. Igualmente, otros países como Francia y Suiza están considerando la autorización de la banda de 3.7 GHz para el IoT.

Las redes privadas son adecuadas para permitir u optimizar procesos de negocios críticos, en lugares donde se requiere capacidad específica y configuración de radio, o en los que las condiciones de frecuencia de radio son desafiantes. En particular, la tecnología 5G permite a las empresas incrementar y reemplazar conexiones de red de cable por conexiones inalámbricas más flexibles, así como construir capacidad 5G para lograr obtener equipamiento futuro y procesos en el largo plazo.

Las redes privadas 5G pueden ser desplegadas de diversas maneras:

- en una red 5G de amplia cobertura, utilizando network slicing;
- como red independiente, con el mismo espectro de una red 5G de amplia cobertura;
- como red independiente con espectro licenciado distinto de la red 5G de amplia cobertura; o
- como red independiente con espectro no licenciado.

Las redes privadas no implican la creación de nuevos operadores móviles o imponer restricciones regulatorias a los operadores móviles actuales. Al contrario, los operadores tienen un rol muy importante en el despliegue de estas redes industriales.

Qualcomm propone a SUBTEL considerar las bandas globales 5G pioneras para la potencial implementación de redes 5G limitadas o privadas. Específicamente, esto incluiría las bandas de 3.5 GHz y 28 GHz, así como también la banda de 26 GHz. Las bandas de 3.5 GHz y 26 GHz son bandas 5G pioneras en casi todo el mundo. La banda de 28 GHz es también una banda clave para 5G en mercados como Hong Kong, Sur Corea, Japón y Estados Unidos. Si bien los despliegues de redes 5G privadas y públicas tendrán distintos usos, las redes privadas deben poder beneficiarse de las economías de escala en equipos y terminales del despliegue de redes públicas de 5G alrededor del mundo. Por tanto, se recomienda desplegar redes privadas 5G en las bandas pioneras de 5G.

Qualcomm no ve valor en el despliegue de redes privadas 5G en bandas que actualmente se utilizan para LTE, tal como la banda de 1.7/2.1 GHz. Al contrario, los mayores beneficios de la tecnología 5G, tanto en redes privadas como públicas, vendrán del uso de bandas globales 5G armonizadas."

2. "Anchos de banda de 80-100 MHz son ideales para el despliegue de tecnologías 5G. Estos anchos de banda permiten el mayor rendimiento en términos de throughput y menor latencia, que son características distintivas de la tecnología 5G. Aun en redes privadas, anchos de banda menores a 80 MHz limitarían la posibilidad de desarrollar servicios de banda ancha móvil mejorada (enhanced mobile broadband o eMBB, por sus siglas en inglés) en un ambiente de uso restringido tal como un aeropuerto o un parque tecnológico. En particular, los anchos de banda amplios adquiridos por el espectro en bandas milimétricas (mmWave) por encima de los 24 GHz, permiten el envío de servicios a velocidades de transmisión de datos muy altas y capacidad que actualmente no podría lograrse con bandas de espectro menores. En comparación a las redes privadas, se espera que los operadores de redes públicas requieran múltiplos de 100 MHz en bandas tales como las de 26 GHz con el fin de proveer eMBB a una base de clientes pública.

Los anchos de banda de al menos 100 MHz no son poco comunes para otros países en relación con redes 5G privadas. Por ejemplo, la discusión en Alemania sobre la banda de 26 GHz incluyó la propuesta de reservar la banda de 100 MHz exclusivamente para el uso por parte de permisionarios privados [CNBC, "Deutsche Telekom slams cost of 5G auction as revenues lag at home", 9 de mayo de 2019,

<https://www.cnbc.com/2019/05/09/reuters-america-update-2-deutsche-telekom-slams-cost-of-5g-auction-as-revenues-lag-at-home.html>]. En el Reino Unido, los interesados en desplegar redes privadas pueden requerir canales de 50 MHz, 100 MHz o 200 MHz en la

banda de 26 MHz para uso interior compartido [Ofcom, “Enabling wireless innovation through local licensing: Shared access to spectrum supporting mobile technology”, 25 de julio de 2019, https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0033/157884/enabling-wireless-innovation-through-local-licensing.pdf]. En Hong Kong, los solicitantes pueden requerir el uso de hasta 400 MHz de espectro de forma localizada para el despliegue de redes privadas [Autoridad de Comunicaciones, “Guidelines for Submission of Applications for Assignment of Shared Spectrum in the 26 GHz and 28 GHz Bands”, 15 de julio de 2019, <https://www.coms-auth.hk/filemanager/statement/en/upload/515/gn132019.pdf>].

3. "Las redes privadas de 5G serían particularmente útiles y atractivas para ambientes y sectores con actividades focalizadas en y limitadas a ubicaciones específicas, tal como fábricas/parques industriales, minas, aeropuertos, puertos, centros de salud, e instalaciones de empresas o universitarias, entre otras. Las aplicaciones específicas más adecuadas para redes privadas de 5G incluyen, por ejemplo, actividades de Industria 4.0, automatización industrial, agricultura y hasta silvicultura. Dependiendo de las circunstancias, las redes privadas de 5G podrían ser utilizadas también para respaldar el acceso inalámbrico fijo o aplicaciones de ciudades inteligentes. Tal y como lo ha señalado el regulador del Reino Unido, Ofcom, el acceso a espectro en bandas compartidas podría permitir el despliegue de redes privadas con “mayor control sobre la seguridad, resiliencia y fiabilidad en relación con varios usos desde la automatización inalámbrica de baja latencia, robótica y la Internet de las Cosas industrial (IoT), usuarios que instalan redes seguras de voz privada y de datos dentro de su ámbito y conectividad de banda ancha rural inalámbrica utilizando acceso inalámbrico fijo.” [Ofcom, “Enabling wireless innovation through local licensing: Shared access to spectrum supporting mobile technology”, 25 de julio 25 de 2019, https://www.ofcom.org.uk/___data/assets/pdf_file/0033/157884/enabling-wireless-innovation-through-local-licensing.pdf.]

La Internet de las Cosas Industrial (IIoT, por sus siglas en inglés) es un desarrollo clave que será respaldado por la conectividad 5G, incluyendo redes privadas de 5G, y que brinda un potencial significativo a efectos de transformar los procesos de producción.

Recientemente, en el evento de comercio industrial tecnológico en Hannover Messe en Alemania, Qualcomm ha probado soluciones de conectividad, impulsando demostraciones de IIoT [Qualcomm, “Bringing 5G to Industrial IoT at the Hannover Messe”, 1 de abril de 2019, <https://www.qualcomm.com/news/onq/2019/04/01/bringing-5g-industrial-iiot-hannover-messe>]. Una de esas exposiciones mostraba tecnología 5G New Radio (NR, por sus siglas en inglés) de máxima fiabilidad para el uso de IIoT, utilizando tecnología coordinada de múltiples puntos (CoMP, por sus siglas en inglés) a fin de lograr un grado de fiabilidad del 99,9999%. En una segunda demostración se mostró cómo la tecnología 5G NR puede ser desplegada utilizando espectro de uso libre o no licenciado (NR-U, por sus siglas en inglés) a fin de brindar conectividad de mayor desempeño en términos de la capacidad de la red, el rendimiento por parte de los usuarios y confiabilidad con CoMP para redes 5G privadas y localizadas. Se espera que las redes 5G privadas generen un número significativo de despliegues de redes 5G.

Estos sectores y aplicaciones han sido sugeridos como casos de uso potencial en consultas o actividades relacionadas con redes privadas en países que incluyen Alemania, Hong Kong y el Reino Unido.

4. "La tecnología 5G impulsará mejoras sustanciales a las redes de banda ancha inalámbrica y, quizás aún más importante, a múltiples sectores e industrias. La tecnología 5G no es solo una versión más rápida de la tecnología 4G/LTE, sino que permitirá desarrollar un nuevo tipo de red, respaldando una gran diversidad de dispositivos a una escala, velocidad y complejidad sin precedentes. La introducción de 5G no solo ayudará a responder a las demandas de mercado actuales, sino que aportará el potencial para conectar nuevas industrias y dispositivos, fortalecer nuevos servicios, facilitar nuevos modelos de negocios y lograr nuevos niveles de ahorro de costos y de eficiencia energética. El pleno despliegue de la tecnología de 5G tiene el potencial de cambiar la forma en la que la población trabaja y vive tanto en Chile como en el resto del mundo.

Aplicaciones que dependen de muy bajo nivel de latencia y velocidades altas de transmisión de datos, tal como realidad virtual o vehículos autónomos, dependerán de las capacidades de la tecnología 5G. Asimismo, las redes 5G permitirán un rápido intercambio de información en una escala masiva, conectando otras tecnologías en desarrollo, tales como almacenamiento y procesamiento en la nube, inteligencia artificial e IoT.

Es importante destacar que la tecnología 5G es una plataforma para la innovación del futuro. Al definir 4G en 2004, no podía predecirse el potencial completo de la tecnología hasta que los smartphones, en ese momento una nueva clase de dispositivo, fueron lanzados al mercado masivo y adoptados en forma generalizada. De una forma similar, es difícil predecir los nuevos tipos de servicios que la tecnología 5G permitirá, ya que ha sido diseñada para ser una plataforma robusta y pensada para el futuro, que permitirá la generación de nuevos valores y beneficios. Todavía no podemos imaginar todas las formas en las que podremos utilizar los datos, la conectividad y las capacidades computacionales que estarán disponibles, cómo podremos poner a trabajar todo eso en forma proactiva y, al tiempo que nuestros dispositivos se vuelvan más inteligentes, potencialmente podremos dejarlos actuar en nuestra representación.

La tecnología 5G será conducida por un amplio rango de servicios con requisitos muy distintos, desde sensores de muy baja energía, wearables y nuevos dispositivos, nuevas aplicaciones de misión crítica de alta fiabilidad y baja latencia (por ejemplo, comunidades inteligentes, infraestructura crítica, respuesta médica y de emergencia, control remoto y de sensores) hasta banda ancha de muy alta capacidad.

5. Dado su tamaño y área de despliegue más restringidos, se espera que las redes limitadas o privadas de 5G se desplieguen de forma relativamente rápida en comparación con redes públicas en áreas más amplias. Sin embargo, el cronograma exacto para el despliegue del proyecto dependerá del ambiente y diseño particulares de la red, considerando si la red está desplegada en interiores (indoor), exteriores (outdoor) o en una combinación de ambos. Cualquier lineamiento o requisito debe permitir a los permisionarios flexibilidad suficiente para desplegar sus redes privadas en un tiempo razonable, el cual debería ser considera en forma separada a los plazos para el despliegue de las redes públicas 5G.

6. "Dado que las redes privadas 5G tendrán rangos limitados, no se espera que haya una cantidad crítica de casos en los que varios postulantes requieran el mismo espectro en la misma ubicación o área geográfica. Por la naturaleza de estas redes, se espera que los dueños de instalaciones o propiedades requieran una licencia de uso dentro de sus respectivos linderos, sin necesidad de competir con otras entidades dentro del mismo espacio geográfico. En algunos casos, tal como se permite bajo el régimen de redes privadas de Hong Kong, el permisionario podría contratar con un tercero debidamente autorizado para operar instalaciones de radiocomunicaciones en cumplimiento con los términos de la concesión respectiva. [Localised Wireless Broadband Service Licence Sample, https://www.coms-auth.hk/filemanager/common/licensing/sample_lwbs_licence.pdf]. En forma similar, si las redes privadas se desplegaran en un segmento de espectro en el que los operadores públicos de 5G no operan (como sucede en el caso de Hong Kong, por ejemplo), tampoco habría competencia por espectro entre operadores de redes de amplio alcance y potenciales concesionarios de redes privadas. Las redes 5G públicas y privadas pueden considerarse despliegues complementarios a fin de desplegar la tecnología 5G para expandir la conectividad y la productividad.

Dicho esto, en caso de que exista escasez de espectro para redes privadas 5G y una necesidad de decidir entre dos o más solicitudes por el espectro en un mismo espacio geográfico, se recomienda que SUBTEL tenga en cuenta las características que indican un uso eficiente y efectivo del espectro, tales como los servicios y condiciones ofrecidos, el tipo de aplicación(es) y el valor económico de la(s) aplicación(es) propuesta(s) en comparación con solicitudes concurrentes. Igualmente, en caso de redes 5G privada para cubrir instalaciones industriales o comerciales, podría considerarse dar preferencia a las solicitudes presentadas por los propietarios o usuarios directos de dichas instalaciones. Por ejemplo, en cuanto a la prioridad de las solicitudes recibidas, la Autoridad de Comunicaciones de Hong Kong destaca que la asignación a lo que considera "espectro compartido" se realizará por orden de llegada y el regulador revisará la cantidad de espectro solicitado, teniendo en cuenta el alcance que se propone del servicio, el número de dispositivos de banda ancha inalámbrica localizada que se conectarán a la red y otra información relevante tal como la cobertura de red propuesta, a fin de determinar los rangos de cantidad y frecuencia que se le asignarán. [Autoridad de Comunicaciones, "Guidelines for Submission of Applications for Assignment of Shared Spectrum in the 26 GHz and 28 GHz Bands", 25 de julio de 2019, <https://www.coms-auth.hk/filemanager/statement/en/upload/515/gn132019.pdf>].

Ericsson Chile S.A.

1. "Es importante asegurar que se tengan disponibles las bandas de frecuencia como AWS (1.7/2.1GHz), 3.5GHz y 28GHz para aplicaciones 5G para operadores móviles. Aunque se permita que exista posibilidad de que ciertas industrias y sectores puedan utilizar determinadas bandas de frecuencia para aplicaciones privadas, este uso no debe

comprometer la calidad y la cantidad de espectro disponible para aplicaciones 5G hacia el uso público, a la vez las mismas redes también podrán brindar servicios hacia industrias y otras aplicaciones verticales.

Otro concepto que puede tener un papel importante en este contexto es la posibilidad del espectro secundario de frecuencias, mecanismo por lo cual los operadores móviles puedan vender o arrendar bloques de espectro en determinadas regiones, zonas o propiedades privadas a otras empresas. De esta manera se establece la posibilidad de atender a casos de usos específicos en zonas donde los operadores no hagan uso de todos sus bloques de frecuencia sin comprometer la calidad y cantidad de espectro disponible para servicios hacia la población.

Bloques de frecuencias que tenga restricciones por otros usos también pueden ser utilizados para la finalidad de sectores productivos, como industrias, minerías, hospitales y otros. Un ejemplo es la banda de 3.7 a 3.8GHz, que el hecho de tener uso para servicios satelitales pueda representar una restricción para su destinación para redes móviles. Por este motivo, sería posible sin que haya interferencia en los servicios satelitales permitir que este bloque de 100MHz de 3.7 hasta 3.8GHz sea utilizado en aplicaciones interiores (indoor) o en zonas alejadas de estaciones satelitales, como minerías, escuelas, hospitales, fábricas y otras, sin que se reduzca la cantidad de espectro disponible para las aplicaciones móviles.

Por último, es importante evitar métodos de compartición de bandas de frecuencia que puedan introducir demasiada complejidad en la gestión del uso del espectro, incluyendo los mecanismos que hacen uso del concepto de asignación dinámica de espectro (Dynamic Spectrum Allocation).

2. Como mínimo para anchos de banda, se recomienda de 80 a 100MHz para bandas medias y 400MHz para bandas altas o milimétricas.
3. "Además de los operadores móviles, otras industrias pueden tener interés en participar de subastas de bandas de frecuencias, incluyendo minerías, puertos, industrias y hospitales. Servicios caracterizados por la cobertura de áreas amplias (Wide Area Networks) deben ser ofertado por operadores móviles, mientras que los servicios privados se deben restringir a la propiedad privada del permisionario"
4. "Las principales diferencias del 5G con relación a la tecnología 4G y otras redes, son la posibilidad de brindar servicios de alta capacidad (>1Gbps o más) en aplicaciones de eMBB (enhanced Mobile Broadband), soportar una alta cantidad de dispositivos conectados a la red mMTC (massive Machine Type Communication) o brindar conexiones de baja latencia hasta 1ms en aplicaciones URLLC (Ultra reliable low latency communications).

De esta manera, aplicaciones que incluyan control de máquinas, robots y procesos industriales en tiempo real o de manera remota son casos de uso que requieren latencias muy bajas con alta disponibilidad de los recursos de red. Además, aplicaciones de video de alta definición, ambientes virtuales con interfaz de realidad virtual o aumentada en tiempo real también requieren altas tasas de transferencia, típicamente brindadas por el 5G. Por último, aplicaciones con altas cantidades de dispositivos conectados como sensores también pueden estar basadas en capacidades de las redes 5G.

El concepto de Network Slicing permite que operadores móviles creen capas de red para brindar diferentes tipos de servicios utilizando la misma red. De esta manera, aplicaciones que requieran alta disponibilidad y baja latencia podrán convivir con aplicaciones de alta capacidad, smartphones, cámaras y otros servicios. Esta tecnología, que es parte del core de las redes 5G, será importante en la expansión de los servicios móviles y estrategias de los operadores para las diferentes verticales y sectores industriales.

Por último, es importante aclarar que el concepto de redes privadas debe restringir la interconexión con redes públicas.

5. Es importante que eventuales permisos de servicio limitado de telecomunicaciones tengan plazos bien definidos para que se autorice su uso ("use it or lose it"). El proyecto debe incluir detalles de los plazos necesarios para la implementación que deben ser compatibles con los plazos necesarios en redes móviles de telecomunicaciones. Por eso, se recomienda un plazo compatible con los tiempos de implementación de la infraestructura de telecomunicaciones de 6 meses.
6. "Debe ser clara la definición de los límites geográficos (dentro de la propiedad privada) donde se autoriza el uso y los límites de radiación hacia afuera, permitiendo que la convivencia entre aplicaciones en propiedades vecinas sea posible. También se puede permitir e incentivar que bajo acuerdo entre las dos partes se pueda tener límites más altos. Como sugerencia de límites para potencia en bandas medias se puede adoptar 70 dB μ V/m para un bloque de 5 MHz.

Por último, también es importante que se establezca transparencia e informaciones en línea de la localización de las estaciones privadas, con todos sus datos técnicos y geográficos.

Consejo Minero de Chile

1. "Antes de responder esta primera consulta, el Consejo Minero de Chile agradece a la Subsecretaría de Telecomunicaciones la oportunidad de plantear sus necesidades de apoyo en materia de tecnologías de información y comunicaciones a las faenas mineras de nuestros asociados y ofrecemos desde ya toda nuestra colaboración para apoyar en las definiciones específicas que se requieran a efectos del futuro concurso público que se proyecta hacer para que las tecnologías 5G puedan orientarse en favor de la optimización y mayor productividad de diversas actividades.
Asimismo, tal como en presentaciones anteriores que el Consejo Minero ha hecho a esa Subsecretaría, concentraremos esta opinión en las faenas de tipo subterráneo, primero por las dificultades técnicas propias del ambiente subterráneo para la ejecución de labores mineras y para el desempeño de sistemas de comunicación, y en segundo lugar, por el enorme impacto que las nuevas tecnologías aportarán a temas tan sensibles como las condiciones de seguridad de los trabajadores que laboran en los túneles, y la optimización

de la producción en ambiente subterráneo, particularmente la remotización de ciertas funciones.

Dicho lo anterior, respecto específicamente a la definición de bandas de operación, en nuestra opinión, ello debe derivarse del nivel de requerimientos propios de las comunicaciones y aplicaciones en faenas mineras subterráneas.

En este sentido, las propias características físicas y radioeléctricas de una faena subterránea, hacen más dificultoso el desempeño técnico de los sistemas de comunicaciones, en particular los inalámbricos, toda vez que la propagación de las señales resulta evidentemente más compleja que en un ambiente abierto, y con mayor prevalencia de brechas de cobertura y de calidad. Así, las nuevas aplicaciones electrónicas de reporte, localización y automatización de ciertas labores subterráneas que implican aumentar significativamente nuestros estándares de seguridad y eficiencia, implican mayor demanda de ancho de banda y también una mayor intensidad en el uso del espectro radioeléctrico, lo que convierte en crítico el acceso a bandas de frecuencia: (1) con altos niveles de propagación, (2) en las que existan equipos disponibles en el mercado tanto de tecnologías propietarias como de estándar abierto y (3) que incurriendo en costos viables económicamente permitan la operación con unos adecuados niveles de redundancia y resiliencia para enfrentar las atenuaciones de la intensidad de la señal radioeléctrica propia de los espacios subterráneos y en general permitan obtener los mejores niveles de latencia, Jitter, etc. semejantes al menos con los necesarios para las prestaciones IoT de carácter crítico.

Atendido este esquema de requerimientos, consideramos que la instalación y operación de sistemas subterráneos que resulten técnica y económicamente viables, requiere en general de bandas de frecuencia por debajo de 1 GHz.

2. Considerando que los requerimientos de las faenas subterráneas pueden ser muy distintos en el caso a caso, por el momento no nos resulta posible adelantar opinión acerca de un rango de anchos de banda mínimos que pudiere ser válido para la industria. Sin embargo, desde ya comprometemos nuestra colaboración para, con mayor tiempo, levantar ese requerimiento dentro de nuestros asociados.
3. No nos resulta posible señalar a priori, sin omisiones injustas, qué otros sectores de actividad distintos de la minería de superficie y subterránea pudieren requerir particularmente de permisos de servicio limitado de telecomunicaciones para instalar autónomamente sus servicios de comunicaciones en ambiente 5G. Sin embargo, es posible que ello pueda derivarse de la singularidad, técnica, logística y geográfica de las distintas actividades productivas, siendo razonable entender que mientras mayor sea ésta, más útiles y necesarias podrán ser las soluciones especiales o ad-hoc que requieran y por tanto la necesidad y utilidad de contar con permisos limitados específicos para ello.
4. "En materia de faenas mineras subterráneas, ya las prestaciones tecnológicas que requieren un estándar LTE constituirían un gran avance para nuestros actuales niveles de seguridad y productividad, sin perjuicio de los avances adicionales que pueda reportar la introducción de 5G.

En términos generales, las aplicaciones relativas a la seguridad de los trabajadores que empiezan a estar disponibles en el mundo, apuntan a sofisticar el equipamiento básico con el que cada trabajador ingresa a faenas subterráneas y que se refiere no sólo a equipos de comunicación para el trabajador, sino que también a dispositivos remotos de su localización y de alerta, como también de monitoreo de condiciones generales (temperatura, ventilación, etc.).

En cuanto a las faenas mismas y a los equipos de operación subterránea, las aplicaciones apuntan progresivamente a funciones de localización y control de tráfico (fundamentales para evitar colisiones de equipos y maquinaria), reportes de rendimiento, comportamiento y fallas, operación y mantención remota, así como automatización y robotización."

5. "Nos parece que un plazo razonable puede ser muy variable, dependiendo de las características de cada faena. Sin perjuicio de lo anterior, no debiese ser menor de dos años, por cuanto existen al menos dos tipos de características propias de la instalación de estos sistemas de comunicaciones en faenas mineras subterráneas que producen un efecto de retardo en la misma:
 - a.- El carácter específico del diseño de los sistemas y las soluciones tecnológicas respectivas que en su gran mayoría no son estándar sino que "a pedido"; y
 - b.- Las particularidades de la instalación, ya que ésta debe ejecutarse en paralelo a la operación normal de la mina, cuestión que implica dificultades asociadas a condiciones geográfico-climáticas especiales y a menudo muy exigentes, requerimientos y protocolos de seguridad, y la necesidad de subordinar la instalación de los sistemas de comunicaciones a la continuidad operacional de las labores extractivas."
6. "En el caso de la minería, en particular la subterránea, creemos que la definición de la zona de servicio del servicio limitado es conveniente y posible adecuarla al ámbito geográfico específico en que se produce la actividad de la mina, razón por la cual en principio no se ven grandes problemas de priorización entre postulantes, ya que por la situación geográfica de las labores mineras, lo habitual será que no se produzcan traslapes físicos con otros interesados.

De todos modos, dado que en una consulta anterior expresamos que las bandas de frecuencias necesarias para la operación de estos sistemas se encuentran bajo 1 GHz, debe tenerse presente que muchas de las bandas bajas se encuentran atribuidas y asignadas a servicios públicos de telecomunicaciones.

Lo anterior debe considerarse respecto de las empresas mineras que no opten por contratar sus servicios de comunicación, superficiales y subterráneos, a alguna de las empresas concesionarias de servicios públicos (ya que de lo contrario, no existiría dificultad que resolver), sino que escojan instalar servicios limitados propios, debiendo ocupar frecuencias cuyo uso principal corresponde a los servicios públicos. En esta hipótesis, la solución probablemente pase por regular usos secundarios y subordinados para los servicios limitados, y también incluir en la normativa técnica de los mismos, pruebas y controles que descarten cualquier tipo de interferencias perjudiciales. En la minería subterránea, sin embargo, las interferencias son extremadamente improbables,

dada la situación geográfica de las minas y, principalmente, dado el confinamiento bajo tierra de los elementos radiantes de los sistemas de comunicaciones que se emplean."

WOM S.A.

1. "La tecnología 5G tiene la capacidad de ser dividida en múltiples redes lógicas paralelas. Esto se conoce como "Network Slicing", por lo que no resulta óptimo, desde un punto de vista de uso del eficiente de un recurso escaso como es el espectro, que se destine una frecuencia para un uso limitado. La particularidad de "Slicing" permite asignar recursos end-to-end desde la red de acceso hasta el CORE a diferencia de las anteriores redes 4G LTE, para cada tipo de solución específica del sector industrial.
Por lo anterior, lo adecuado es destinar las frecuencias para un uso público del servicio y en la medida que las compañías necesitan dar soluciones a medida a sectores industriales, se emplee la particularidad de network slicing.
Las frecuencias de 3.4-3.8 GHz es una banda primaria en Europa para el uso de 5G y resultaría ineficiente crear una escasez artificial destinándola para un servicio que puede ser prestado mediante la misma tecnología.
Adicionalmente, la frecuencia adyacente de 3.800 - 4.200 MHz (estándar 3GPP 5G NR Band 77) se encuentra también dentro del estándar tecnológico y los chipsets 5G cubren esta frecuencia por lo que habrá equipamiento para su uso público.
Finalmente, el espectro no usado hoy en día para servicios móviles y que en el mundo está siendo destinado y armonizado para dichos fines, tales como la frecuencia 600 MHz, serán fundamentales para lograr un estado maduro de 5G en el futuro próximo."
2. "Como se dijo anteriormente en la pregunta 1, no es necesario asignar bloques de frecuencia dedicados para servicios limitados ni soluciones industriales. La potencialidad de network slicing de 5G permite por sí mismo, destinar los recursos necesarios end-to-end con suficiente flexibilidad y elasticidad necesarios para los servicios futuros de diversos sectores industriales.
El reporte de la GSMA titulado 'Smart 5G networks: enabled by network slicing and tailored to customers' needs' detalla cómo las diferentes industrias se beneficiarán de esta capacidad de las redes 5G. Se trata de redes paralelas que funcionarán en la misma infraestructura física; por lo que provee una oportunidad de un uso eficiente de un recurso escaso.
Un estudio conjunto publicado por Ericsson y el operador British Telecom destaca que la capacidad de network slicing permite el lanzamiento de nuevos servicios debido a su eficiencia en CAPEX y OPEX al maximizar la flexibilidad para soportar diversas necesidades y demandas cambiantes.
https://www.ericsson.com/4a45a8/assets/local/digital-services/trending/scalable-network/executive_guide_network_slicing.pdf"
3. "La tecnología 5G beneficiará a un sinnúmero de sectores industriales, por mencionar algunos: minería, agropecuario, transporte, portuario, salud.

Respecto de la participación en un concurso público de servicio limitado para 5G, WOM opina que no es eficiente asignar espectro específico para el uso de servicios Limitados ni es necesario crear concursos públicos para la asignación de ellos. Las soluciones para sectores industriales, en el futuro, serán otorgadas mediante la misma tecnología 5G como se ha explicado anteriormente; y, desde un punto de vista concesional, bastará con solicitar directamente a la subsecretaría el otorgamiento de un Permiso de Servicio Limitado empleando el mismo espectro que el operador que da 5G ostenta. De esta manera, no queda destinada una porción de frecuencias a un único servicio industrial ni un único operador/proveedor y, por el contrario, éstas se "re-utilizan" en distintos servicios. Esta medida permite un uso eficiente del recurso desde un punto de vista de política pública al no crear una escasez artificial en un recurso de por sí escaso. "

4. Hoy en día 4G Lte permite satisfacer determinadas aplicaciones para sectores productivos que requieren manejos de bajos flujos de datos pero con presencia masiva (por ejemplo medidores a distancia, administración de inventarios). En la medida que los aplicativos necesiten mayores flujos de datos, menor latencia y ultra confiabilidad, requerirán de 5G: vehículos autónomos, Sistemas de control y seguridad de tráfico, automatización industrial.
5. El plazo dependerá de cada aplicación por lo que no es posible anticipar un plazo razonable único para todas las situaciones.
6. "En primer lugar es importante considerar que los Servicios Limitados de Telecomunicaciones requieren de un Permiso otorgado por Subtel y cuya duración es de 10 años. Estos permisos no requieren necesariamente de un concurso público para su asignación y, de asignarse mediante concurso público la explotación a título exclusivo de una frecuencia de espectro, se crearía una escasez artificial de un recurso que en esencia es escaso. En consecuencia, se sugiere destinar la mayor cantidad de bandas de frecuencias identificadas para la provisión de servicios públicos que permiten atender las demandas crecientes de toda la población. La misma evolución tecnológica 5G prevé la provisión de soluciones para sectores industriales en la medida que éstos sean necesarios mediante la ya nombrada técnica de Network Slicing. En este sentido, la entidad regulatoria de telecomunicaciones de Estados Unidos, la FCC, recomienda avanzar con dar más certeza regulatoria a esta capacidad tecnológica:

<https://transition.fcc.gov/bureaus/oet/tac/tacdocs/reports/2018/5G-Network-Slicing-Whitepaper-Finalv80.pdf>

Respecto de las condiciones técnicas que aseguren un excelente servicio, éstas deben considerar una medida de uso eficiente de espectro para la provisión de servicios públicos de telecomunicaciones y así evitar la situación actual de acaparamiento que se da en el servicio público y que la Corte Suprema resolvió. "

Pacifico Cable Spa

1. "Depende de las soluciones específicas para ciertas industrias. Por esto mismo, no pueden ser asignadas frecuencias que están destinadas por ITU para la red 5G pública.
Para servicios IoT se requieren frecuencias bajo 1GHz, y para aplicaciones de control en tiempo real o de alta velocidad debieran ser frecuencias sobre los 24GHz.
Considerando esto, podemos realizar una agrupación, considerando como:
 - Bandas bajas = 600 ~ 700 MHz
 - Bandas medias = 3 ~ 4 GHz
 - Bandas altas = 6,4 ~ 7,1 GHz
 - Bandas muy altas = 24 GHz, 28 GHz, 32 GHz, 42 GHz, 47 GHz, 50 GHz "
2. Para la banda de 3.5GHz se esperaría disponibilidad de un ancho de banda de 100MHz contiguos por operador.
3. A parte del sector Telecomunicaciones, el sector Energético (Energías limpias), el sector Transporte Terrestre, sector de la Agricultura, sector de la Educación (universidades para investigación en aplicaciones de ciudades inteligentes), Sector Salud.
4. "- Aplicaciones de salud control de enfermedades críticas monitoreo remoto, operaciones en tiempo real.
 - Aplicaciones de diversas industrias que requieren control y monitoreo de variables muy sensibles y que requieran muy poco tiempo de retardo (lo mas en vivo posible)
 - Aplicaciones para ciudades inteligentes que requieren monitoreo y control de acciones inmediatas que interactuaran con los ciudadanos tales como estacionamientos,semáforos, clima, tráfico, seguridad (reconocimiento facial), entre otras.
 - Aplicaciones D2D (device2device)
 - Aplicaciones Automoción (que requieren tiempo real)
 - Aplicaciones de Gaming (experiencia de inmersión muy mejorada)
 - deportes (elegir el ángulo de visión)
 - BIG DATA, IoT, Machine Learning, Almacenamiento de información en DC."
5. Si bien, dependiendo del proyecto estos plazos pueden requerir más o menos tiempo, consideramos aceptable entre 12 a18 meses para implementar Obras y entre 6 y 12 meses para implementar servicios.-
6. La subsecretaría debe considerar las entidades y organismos que cuenten con la infraestructura de Fibra Óptica que contiene cada postulante, porque sin FO no hay 5G.

SES S.A.

1. "La banda de 28 GHz esta atribuida desde hace varias décadas, a título co-primario al Servicio Fijo por Satélite (en adelante "SFS") y a los Servicios Fijo y Móvil, por el Plan General del Espectro Radioeléctrico (PGUER). La SUBTEL está contemplando una identificación de 5G en una banda de frecuencia que no se encuentra bajo estudio para IMT y por lo tanto no han sido estudiadas las condiciones de su compartición por los expertos de la UIT, de la CEPT, ni del CITEL para las preparaciones de la CMR-19. Los operadores satelitales extranjeros, incluido SES, han comentado en una Consulta Pública

de SUBTEL de agosto de 2018, declarando su oposición a la identificación de la banda 27,5-28,35 GHz para IMT, considerando que esta banda Ka es esencial para la provisión del SFS y es la única banda que permite desplegar pequeñas terminales de usuarios, junto a grandes estaciones terrenas (Gateway) por lo que su segmentación o la introducción de sistemas incompatibles significaría dejar fuera del mercado la industria satelital, abriendo una serie de reclamaciones regulatorias y legales.

La razón por la cual la banda 27,5-29,5 GHz no se encuentra listada en la Resolución 238 (CMR-15) radica en su uso intensivo a nivel mundial, incluyendo la Región 2 por nuevos sistemas satelitales geoestacionarios y no geoestacionarios, porque hasta hace un par de años, la banda milimétrica preferida por los operadores móviles y los fabricantes era de la 26 GHz (24.25-27.5 GHz), que sí forma parte de las identificadas para IMT/5G. Algunas Administraciones han llevado a cabo estudios de coexistencia que demuestran la imposibilidad de compartición pacífica entre los sistemas nómadas terrestres y el SFS. Tanto es así que la propia Comisión Federal de Comunicaciones de los EEUU («FCC») consideró únicamente el bloque 27,5-28,35 GHz en su procedimiento de identificación “Spectrum Frontiers” donde el SFS, desde 1996, estaba atribuido al SFS a título secundario. Esta situación no se da en Chile donde el SFS se ha mantenido a título co-primario, lo que ha representado uno de los puntos fundamentales para los operadores satelitales en seleccionar este territorio para el segmento terreno de sus redes.

La UIT, CEPT (Europa) y otras administraciones ya han analizado la banda de 26 GHz que cuenta con características de propagación similares, mayores oportunidades para la armonización internacional, y no implica el riesgo de afectar a los servicios existentes como el SFS. Esta banda arrojará 2.75 GHz de espectro adicional, disponible para IMT/5G. Esto es más que suficiente para cumplir con los requisitos de espectro 5G, a corto plazo en este rango de frecuencias. Adicionalmente, la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, que empieza en los próximos días en Egipto, está considerando un caudal de más de 33 GHz para identificación para IMT/5G, incluida la banda de 26 GHz. No existe por lo tanto una situación de penuria del espectro radioeléctrico que reclame con urgencia identificar la banda de 28 GHz en vez o además de la de 26 GHz, para 5G. Segmentar esta banda para licitar algunos bloques no beneficiará a corto o mediano plazo la economía del país, ni reducirá la brecha digital. Al contrario, implicaría dejar de contar con una infraestructura esencial para avanzar en el ecosistema del 5G, en un contexto nacional donde aún no se ha digitalizado ni concluido el despliegue de la red de 4G y donde las redes 2G y 3G siguen cubriendo de grandes áreas geográficas del país.

2. Ningún comentario.
3. "Cualquier medio que pretende promover el despliegue de 5G aprovechar de acceso a todas las modalidades que soportar la prestación de 5G. Si Chile decidiera autorizar el despliegue de sistemas móviles 5G en el rango de 27,5-28,35 GHz, el proyecto técnico de solicitudes de permisos debiera como mínimo ser respaldado por un plan de negocios viable y la una demostración técnica de que los servicios de banda ancha existentes que se brindan a través de otras modalidades, incluidos los servicios satelitales fijos, podrán continuarse y expandirse según sea necesario para alcanzar la demanda en Chile. Como

estos también pueden formar parte de la 'red de redes' 5G, el proyecto técnico debe mostrar cómo los servicios satelitales fijos, que actualmente, así como los planeados para brindar servicios satelitales de banda ancha en Chile, podrán operar y expandirse sin interrupción y bajo cuales parámetros técnicos se implementarán los sistemas terrestres 5G.

Será por tanto requisito fundamental para que la selección prospere, contar con un marco legal y regulatorio que proteja las operaciones de los sistemas satelitales en la banda 27,5 a 29,5 GHz, de todo tipo de interferencias dañinas provenientes de los nuevos sistemas IMT/5G."

4. "Los operadores satelitales han alertado a la SUBTEL de las implicaciones de una política de gestión del espectro que limite la libre-competencia, acrecenté la brecha digital y restrinja el normal funcionamiento de las redes satelitales. Adoptar un modelo de integración vertical a favor de unas pocas empresas no debería excluir la urgente necesidad de favorecer un modelo de inclusión social tanto en zonas urbanas, suburbanas como rurales. A la fecha, la tecnología satelital es la única que puede, en una geográfica como la de Chile, proporcionar sin demora, una cobertura sobre prácticamente todo el territorio nacional, incluyendo su mar territorial. La concreción de los proyectos de redes satelitales significará para Chile recibir, sin ningún costo a cargo del erario público, una infraestructura satelital de alta tecnología que incrementará la competencia en el mercado de las telecomunicaciones, ampliando simultáneamente cobertura y velocidad de los servicios, infraestructura que resulta imprescindible para el crecimiento del tráfico de las propias redes móviles dependientes del backhaul satelital.

Los planes de la industria para contratar la implementación y las operaciones de las puertas de enlace en Chile se verán seriamente afectados, si el Ministerio procediera en modificar el PGUER para introducir sistemas 5G en el rango 27,5-28,35 GHz, sin contemplar la protección de las operaciones actuales y futuras del SFS. Restricciones en la operación de dichas estaciones limitarían la capacidad del SFS para soportar servicios críticos como la red de retorno celular, operaciones de puerta de enlace en todo el rango de frecuencia de 27,0-29,5 GHz y comunicaciones de recuperación ante desastres. También se limitaría la capacidad de la industria satelital de proveer y extender los servicios 5G en Chile por medio de las redes satelitales existentes y planeadas. "

5. Ningún comentario.
6. "Para brindar servicios de banda ancha y de 5G en la región, la industria satelital y SES en particular pretende instalar y operar desde el territorio de Chile estaciones pasarelas (« Gateway ») el rango de 27,5-29,5GHz – incluido el rango referido previamente en relación de consultas de 5G, 27,5-28,35 GHz – y desplegar a más largo plazo terminales adicionales de usuarios. Ya se usa frecuencias en este rango para prestar servicios de banda ancha en las Islas Pascuas por medio de la constelación no-geostacionario (NGSO) O3b de SES. El actual sistema NGSO de O3b que opera en las bandas de frecuencia Ka se ha convertido en un pilar esencial para backhaul de ENTEL desde Isla de Pascua y varias compañías móviles cubriendo el tráfico hacia varias zonas de los países andinos e islas del Pacífico.

Cualquier marco regulatoria para IMT/5G en Chile debe incluir las medidas que preservaran la operaciones existentes y planeadas de otros tecnologías de 5G, incluidas las modalidades satelitales. En particular, la industria ha enfatizado que sus estudios demuestran la imposibilidad de lograr una coexistencia libre de interferencia entre el SFS y los nuevos sistemas 5G, operando en la misma banda y área geográfica. Hasta la fecha, estos operadores satelitales no han recibido ninguna garantía de parte de los proponentes de 5G asegurándoles que tomaran medidas adecuadas para proteger las operaciones de los servicios existentes y/o planeados en esta banda, tal como incluir en sus estaciones bases niveles máximos de PIRE de 48dBm/200MHz, como lo preconiza la Recomendación UIT-R M.2101 o un downtilting en la antena de la estación base en 10 grados debajo de la línea del horizonte."

David (Codelco) Guzman Valdivia

1. "Banda preferente donde exista desarrollo de terminales en el mundo 3.500 MHz. Otras bandas sería implementar en la hoy existente banda para 4G 2.300 MHz."
2. 100 MHz.
3. Minería.
4. Telecomando de equipos mineros y aplicaciones que requieran niveles exigentes de latencia.
5. 2 años.
6. Solicitar acuerdo certificado con el dueño del recinto donde se indique de mutuo acuerdo el presentar un proyecto de servicio limitado.

Universidad de Concepción

1. "El Grupo de Telecomunicaciones de la Universidad de Concepción considera que las tres bandas, 1.700/2.100 MHz, 3.500 MHz y 28 GHz, son adecuadas para implementar servicios limitados con tecnología 5G. Esto porque entre ellas complementan cobertura geográfica, capacidad de penetración a interiores y ancho de banda. Los sectores productivos como el industrial, minero, portuario y agroindustrial, debiesen implementar soluciones de sensing y automatización inalámbrica basadas en 5G. Este tipo de soluciones requerirá cobertura en extensiones de terreno abierto (outdoor) como patios industriales, sectores de siembra, plantas de procesos, etc. En estos casos, el contar sólo con las bandas de 3.500 MHz y 28 GHz limitará la cobertura geográfica y requerirá el despliegue de equipamiento que actualmente es caro. Si se permite también la inclusión de la banda de 1.700/2.100 MHz se permitirá cubrir extensiones mayores y dará además la capacidad de penetrar en edificios, lo que no pueden brindar las bandas de 3.500 MHz y 28 GHz. En la medida que las licitaciones de espectro permitan utilizar mezclas de las tres bandas (1.700/2.100 MHz, 3.500 MHz y 28 GHz) el Grupo de Telecomunicaciones de la Universidad de Concepción no considera que sea necesario utilizar/ofertar otras."

2. "El Grupo de Telecomunicaciones de la Universidad de Concepción considera que las tres bandas, 1.700/2.100 MHz, 3.500 MHz y 28 GHz, son adecuadas para implementar servicios limitados con tecnología 5G. Esto porque entre ellas complementan cobertura geográfica, capacidad de penetración a interiores y ancho de banda. Los sectores productivos como el industrial, minero, portuario y agroindustrial, debiesen implementar soluciones de sensing y automatización inalámbrica basadas en 5G. Este tipo de soluciones requerirá cobertura en extensiones de terreno abierto (outdoor) como patios industriales, sectores de siembra, plantas de procesos, etc. En estos casos, el contar sólo con las bandas de 3.500 MHz y 28 GHz limitará la cobertura geográfica y requerirá el despliegue de equipamiento que actualmente es caro. Si se permite también la inclusión de la banda de 1.700/2.100 MHz se permitirá cubrir extensiones mayores y dará además la capacidad de penetrar en edificios, lo que no pueden brindar las bandas de 3.500 MHz y 28 GHz. En la medida que las licitaciones de espectro permitan utilizar mezclas de las tres bandas (1.700/2.100 MHz, 3.500 MHz y 28 GHz) el Grupo de Telecomunicaciones de la Universidad de Concepción no considera que sea necesario utilizar/ofertar otras."
3. Para el Grupo de Telecomunicaciones de la Universidad de Concepción, los sectores minero, forestal e industrial (quienes posean plantas industriales) debiesen participar en un próximo concurso público de servicio limitado para 5G. Las necesidades de sensing, automatización, control, logística y seguridad en estos ambientes son latentes y las empresas, si es que lo hacen, normalmente implementan soluciones basadas en fibra óptica y en ocasiones basadas en WiFi. Además, la academia debiese participar en estos concursos para potenciar otras aplicaciones del tipo realidad virtual y realidad aumentada las cuales puede desarrollar con la comunidad interna (estudiantes) y externa (como laboratorios de Gobierno, CORFO, Fondef VIU, CONICYT, grupos de interés, coworks, etc.)
4. En línea con la respuesta anterior, consideramos que las aplicaciones y uso específicos están relacionados con la instalación de sensores, actuadores, controladores, dispositivos IoT, cámaras de video, robots que operen coordinadamente y que aprovechen la baja latencia de 5G que, hoy en día, es provista sólo mediante soluciones cableadas. La academia y otros sectores asociados a las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) debiesen potenciar el desarrollo de aplicaciones del tipo realidad virtual y realidad aumentada para simulación de procesos, telemedicina, seguridad y entretenimiento, las cuales aprovecharían la baja latencia y el gran ancho de banda de la tecnología 5G.
5. La pregunta resulta ser bastante amplia, pero para el Grupo de Telecomunicaciones de la Universidad de Concepción, el tiempo mínimo para que el permisionario ejecute las obras contempladas en el proyecto técnico debiese ser de 12 meses, con un hito de continuidad del proyecto a los 6 u 8 meses para verificar la factibilidad técnica de la implementación.
6. Las distintas entidades de estandarización de la tecnología 5G han hecho ver la necesidad de que los operadores móviles deben compartir el espectro electromagnético, esto con el fin de utilizar de manera más eficiente el espectro electromagnético. Esta visión es compartida por el Grupo de Telecomunicaciones de la Universidad de Concepción, y creemos firmemente que debe ser aplicada para el caso de la implementación de servicios limitados de telecomunicaciones. Con esto, un primer criterio (o elemento) de

discriminación debiese ser compartir el espectro. Criterios adicionales podrían estar asociados al grado de innovación de la tecnología a implementar en la industria, el tipo de solución 5G que se utilizará (5G use cases como video, IoT, automatización, acceso inalámbrico fijo, high-performance edge analytics, etc.), ancho de banda demandado y latencia demandada.

Netline Air Spa

1. "El grupo de empresas Netline, estima que las bandas de frecuencias adecuadas para la implementación de servicios limitados en tecnología 5G son las siguientes:

- a) 1.700/2.100 MHz, 3.500 MHz y 28 GHz
- b) 700 MHz, 850 MHz y 900 Mhz

No obstante lo anterior, se debe tener presente la disponibilidad de equipamiento para tales fines, y actualmente existe equipamiento en las bandas de frecuencias 700 MHz, 850 MHz, 900 MHz, 1700/2100 MHz y 3500 MHz.

El problema se plantea en la falta de disponibilidad suficiente de espectro en las bandas de 700 MHz, 850 MHz, 900 MHz y 1700/2100 MHz

- 2. A juicio de Netline, 50 MHz, para ser competitivos con otros operadores.
- 3. A juicio de Netline, la minería, agricultura, empresas de logística y transporte, así como telemedicina.
- 4. A juicio de Netline, sensores, servicios automatizados y autónomos, servicios in door, servicios de telemedicina.
- 5. 6 a 9 meses. Ha de considerarse que un permisionario puede iniciar servicios antes del plazo máximo ofrecido, ya que es un plazo máximo.
- 6. Respetar principios de libre concurrencia de los oferentes
 - Respetar principio de igualdad de las bases del concurso
 - Respetar límites en tenencia de espectro, por grupo empresarial, y no por tipo de servicio o por sociedad.
 - Que el sistema considere que ante la igualdad de las postulaciones, se resuelva por sorteo.
 - Se trata de evitaciones situaciones de acaparamiento como las acontecidas con el concurso de 700 MHz, conforme determino la Excma Corte Suprema en sentencia de 25 de junio de 2018.
 - Dicho concurso adolecía de graves violaciones a la libre concurrencia de los postulantes, al establecer fórmulas de cálculo de puntaje que sólo podía cumplir quienes tuvieran una red previamente desplegada.
 - Cabe recordar, que al revisar las bases del concurso público para otorgar concesiones de servicio público de transmisión de datos en las bandas de frecuencias 713-748 MHz y 768-803 MHz, aprobadas por Resolución Exenta N°3.976, de 2013, de la

Subsecretaría de Telecomunicaciones, y las enmiendas y respuestas de consultas a las bases del referido concurso, aprobadas mediante Resolución Exenta N°4620, de 2013, de la misma Subsecretaría, en particular el cálculo del puntaje dispuesto en el artículo 33 de las bases y las obligaciones establecidas en los artículo 40 y siguientes, se advertía que las condiciones y obligaciones allí impuestas resultan imposible de cumplir para una concesionaria que no cuenta con infraestructura instalada, menos en el plazo de 18 meses establecidos en las bases, toda vez que la instalación de infraestructura de telecomunicaciones es precisamente una barrera de entrada al mercado de las telecomunicaciones, conforme ha sostenido de manera reiterada el H. Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (véase Resolución N°2 de ese H. Tribunal y sentencia N° 104 del H. Tribunal de Defensa de la Libre Competencia).

Derechos Digitales

1. No aplica a las competencias del área de trabajo de la organización aportante en esta consulta.
2. No aplica a las competencias del área de trabajo de la organización aportante en esta consulta.
3. No aplica a las competencias del área de trabajo de la organización aportante en esta consulta.
4. No aplica a las competencias del área de trabajo de la organización aportante en esta consulta.
5. No aplica a las competencias del área de trabajo de la organización aportante en esta consulta.
6. No basta con las consideraciones de eficiencia u óptima transmisión para evaluar la excelencia del servicio, dadas por la capacidad de la tecnología de capturar y procesar mucha información a través de una multiplicidad de dispositivos y técnicas de big data, si no que la calidad de excelencia de servicio debe apuntar prioritariamente a la adecuada protección de los derechos, y acorde con ello exigir la adopción de medidas de ciberseguridad alineadas con la protección integral de tales derechos de las personas que interactúen en cualquier forma con los servicios posibilitados por la tecnología 5G. En tal sentido, y tal como se establece en la PNCS: “Es necesario brindar a las personas un nivel de seguridad que les permita el normal desarrollo de sus actividades personales, sociales y comunitarias en el ciberespacio, junto con el ejercicio de derechos fundamentales como la libertad de expresión, el acceso a la información, la protección de la vida privada y la propiedad”.

Recomendaciones respecto a elementos a considerar en la excelencia del servicio en todas las frecuencias 5G

Cualquier asignación de permisos 5G por SUBTEL debe considerar como elementos esenciales de la excelencia del servicio la ciberseguridad y la protección de datos personales, que propicien la adopción estándares internacionales de seguridad en la operación de IoT.

En concreto, nuestras recomendaciones al respecto son las siguientes:

- Los elementos de evaluación deben incentivar el uso de protocolos de comunicaciones seguros, incluido el uso de estándares de cifrado sólidos.
- Los elementos de evaluación deben considerar las medidas concretas operativas por las cuales los servicios licitados acrediten el cumplimiento de la normativa de protección de datos personales vigente en el almacenamiento, procesamiento y comunicación de datos de geolocalización y otros datos personales recolectados por los dispositivos conectados a ellos.
- Los elementos de evaluación deben incentivar la aplicación de medidas técnicas concretas relativas a la protección de la privacidad de los usuarios, como, por ejemplo, privacidad por diseño, evaluaciones de impacto asociadas a privacidad de los servicios desplegados previo a su implementación, y auditorías periódicas de seguridad realizadas por terceros auditores durante su prestación, entre otros.
- Se debe evaluar el ejercicio de la potestad reglamentaria de SUBTEL para el desarrollo de normas específicas para las empresas de telecomunicaciones que provean este tipo de servicios 5G, estableciendo parámetros mínimos a nivel técnico y organizacional que deban cumplir los operadores de forma que otorguen garantías en la protección de los datos personales de los usuarios, incluyendo medidas estrictas en confidencialidad de la información, e informes de transparencia obligatorios de las empresas proveedoras a sus usuarios en relación al origen de los componentes (hardware) y software que determinan el nivel de seguridad de la tecnología 5G ofrecida. La tecnología 5G puede resultar realmente revolucionaria, sin embargo, ello mismo exige una actualización del marco normativo y un ejercicio activo de las potestades de SUBTEL para asegurar que dicha implementación se realice en forma tal que se potencien sus beneficios y se limite los riesgos de afectación de derechos que han sido aquí examinados. *La nota completa que Derechos Digitales preparó para esta consulta excede el espacio aquí disponible. Se enviará en forma directa”

PERSONAS NATURALES:

Oswaldo Andrés Fuentes Vargas

1. 3.500 MHZ , 28 GHz y 4.700 MHZ
2. 100 MHZ
3. Universidades, sectores públicos relacionados con el área de salud.
4. Operaciones a distancias, monitoreo de salud a distancia, ciudades inteligentes, iot , idt
5. 2 años
6. Cantidad de nodos y lo más importante la red de fibra óptica con la que cuenta.

Cristobal Grez Bianchi

1. "En bandas de coberturas seria ideal poder migrar B28 (apt700) y B5 (850), en bandas de capacidad, media AWS como esta propuesto ademas de B7 2600Mhz dado el ancho de

banda que tiene cada operador allí,. Evidentemente n78 (3.5Ghz y 3.7Ghz) son los ideales con un ancho de banda de 80Mhz a lo menos.

En bandas alta, 28Ghz (n251) seria el ideal para zonas urbanas densas con calles en cuadrícula que beneficien por línea de vista, además este tipo de antena es pequeña lo que ayuda a mimetizar de forma eficiente la implementación de estas bandas.

Seria interesante un despliegue en capacidad en la banda 1800Mhz, esto facilita el tener una abanico amplio de equipos de RF dado que es una banda ampliamente utilizada en EU y USA."

2. "Pensando en un despliegue NSA3x

Bandas de cobertura (bandas bajas) LTE : a lo menos 10Mhz

Bandas de capacidad (bandas medias) LTE : a lo menos 20Mhz

Bandas cmWave 5G (n78) : a lo menos 80Mhz; deseable 100Mhz

Bandas mmWave 5G (n251) : minimo 400Mhz

Hay que recordar que si LTE tiene baja capacidad y penetración, 5G NSA3x tendrá un performance bajo. LTE es fundamental en el despliegue inicial de 5G mientras que en una etapa posterior con redes 5G SA, si los anchos de banda de 5G son bajos la experiencia de usuario se verá mermada considerablemente dado que no el usuario no va a contar con el soporte de LTE para mejorar las velocidades de descarga (downlink) y subida (uplink) mediante dual connectivity.

3. "Sectores públicos : Hospitales, Universidades, comunidades remotas

Sectores productivos : Minería, industria de manufactura, transporte publico.

4. "En el sector productivo, las empresas tienen la posibilidad de automatizar de forma remota sus procesos productivos, lo anterior debido a la posibilidad de aplicar network slicing en las red 5G. Un hospital por ejemplo podría aplicar URLLC (Ultra-reliable low-latency communication) para permitir operaciones a distancia en zonas remotas. El nacimiento de las redes de LTE privado en el país demostró la necesidad de la industria por redes robustas y confiables, 5G lleva esto dos pasos hacia adelante mediante network slicing, casos como el futuro puerto de San Antonio permiten replicar casos de éxito en automatización de puertos en 5G (cámaras, VR, AR).

En el area civil, se beneficiaría a la población en casos extremos como terremotos o eventos masivos que afecten las comunicaciones a nivel país dado que si se pierde contacto con los EPCs de la red, 5G permite el despliegue rápido de ""sub redes"" que mantengan la comunicación en zonas determinadas."

5. "Dada las condiciones país (geográficas y de densidad de población) un despliegue en ciudades (no Santiago) debería tomar un año para mostrar frutos. En el caso de Santiago, debería tomar unos 2 años para mostrar frutos. Hay que recordar que las bandas cmWave tienen muy baja penetración y cobertura inclusive con arreglos de antena mMIMO, por lo que el despliegue es mas arduo y lento en comparación a LTE.

En caso de que se otorgue permiso para bandas de cobertura, el despliegue por cierto es mucho mas rapido, pero se deben fijar las expectativas del performance que se tendrá. Un caso de estudio interesante es T-Mobile en EEUU y el despliegue de 600Mhz que muestra la

efectividad del despliegue de bandas bajas de cobertura par posteriormente potenciar con las bandas altas."

6. "Cobertura actual de LTE y su plan de crecimiento en dicha tecnología. Flexibilidad de compartir infraestructura para el despliegue de sectores y disponibilidad para propiciar ran sharing en casos que lo ameriten.

Importante también es mencionar que la propuesta técnica tiene que generar un diferenciador palpable en términos de la performance de LTE actual versus la capacidad entregada por 5G. No tiene sentido el despliegue si la performance esperada es mínima, en dicho caso se debe exigir el fortalecimiento de LTE antes de desplegar 5G."

Fernando Ignacio Tapia Ramirez

1. Me basta con la 1.7 y 2.1, pues desde un punto de vista técnico suena interesante para la gran mayoría de la comunidad disponer de red 5G, pues casi nadie tiene estudios de física avanzados para que opinen distinto. ¿porque no potenciar la fibra optica? ¿han leído publicaciones científico formales asociadas a los efectos en la piel de esta frecuencia asociada a 5G?
2. solo el asociado a 3g y 4G. Solo la gente estúpida condiciona su vida por el acceso a internet en todos lados.
3. Escuelas de ingeniería electrónica , biólogos instruidos , biofísicos instruidos. Por favor nada de ingenieros comerciales ni menos industriales, pues su formación no es apta para tomar una determinación de éste tipo.
4. todos los asociados a cableado. Soy investigador y tomo datos de un lugar dentro de un volcan.. y por la contingencia, se instala una central repetidora de manera temporal. Si requiero alta velocidad de transmision.. hay equipos para uso temporal... eso podrian fomentar como producto, con cierta licencia de transmision
5. cada 1 año evaluar.. pues el impacto en las aves.. y la salud humana es gravísimo.
6. "Asegurar que no existe otra alternativa de comunicación. Prefiero potenciar la fibra optica...

Rene Pozo Puschmann

1. 28GHz, es la unica banda con suficiente espectro disponible para que todas las operadoras puedan sacar el mayor provecho posible a 5G
2. 100MHz, si se quiere sacar el mayor provecho al dinero invertido se debe usar el total de espectro que le puede sacar provecho 5G
3. todo servicio que sea teleoperado, es decir mineria, medicina. Tambien abre las puertas para contenido en 4K.
4. telemedicina, automatizacion que requiere de tiempo real, por ejemplo conduccion de camiones remota.
5. 5 meses por comuna sin considerar obras civiles

6. Cobertura LTE/4G. Niveles de cobertura en borde de celda. Densidad de nodos. Tecnología MIMO.

christian marcelo vasquez valencia

1. Hoy no es un tema de bandas, todas las bandas son y están disponibles para servicios de tipos digitales, es un error condenar en uso de una banda determinada a un solo servicio, se contraponen con el principio de utilización razonable de recursos de RF, vhf,uhf,shf ... etc prácticamente toda frecuencia que cumpla con el propósito de densidad, capacidad y multiplexación dinámica (y obviamente todo esto está condenado al tipo de terminal de acceso disponible en el mercado.)
2. eso es muy relativo a la capacidad versus la densidad esperable, si los bloques son pequeños, la densidad de la potencia será elevada por lo tanto las coberturas serán relativamente buenas, si por el contrario las anchuras son superiores se disminuye la cobertura y aumenta el throughput general del sistema, a mi gusto netamente personal, asignaría bloques de 10 mhz a todo así puedo generar más participación sin tener que modificar las estructuras existentes, lo bueno de toda tecnología es que en cierto punto es reversamente compatible, ya es posible ver bandas 3g de 1700-2100 prestando servicios 4g , por ende es algo ya preexistente a lo evolutivo.
3. El modelo de la triada (proveedor de capacidad, transporte y acceso) marca el desarrollo de nuevos modelos de negocios, es necesario que el servicio limitado para 5g no sea concesionado sino permisionado, así se puede empezar a pensar en que la obsolescencia tecnológica no dañara la reutilización de recursos de RF y que así mismo se pueda garantizar un servicio en torno a las condiciones ambientales y geográficas, que varían mucho en cada región del país. +++++ insisto en el error de concesionar recursos que son para el beneficio de todos los chilenos , no para un fin económico cortoplacista que evita el ingreso en igualdad de condiciones de nuevas ofertas tecnológicas +++++
4. Bastante difícil responder esta pregunta, ya que la única mejora de 5g es en torno a la capacidad esperable (que en sí es un sistema con modulación más alta y densa por ende de mucha menor cobertura y mucho menos inmune al ruido) en sí podríamos hablar de videoconferencia y transmisiones susceptibles a los errores (al mismo tiempo que trabajamos modulaciones de clase superior la latencia empieza a variar en función a los errores sobre el RF, no es demasiada ciencia en decir con autoridad que 5g no va a ser el milagro esperable de poder dejar de depender de nuestra conexión hogareña y depender solo de este milagro divino de la capacidad... no, esto no es fibra y en densidad tampoco sabe a fibra. 5g aún no tiene un buen plan de despliegue, ya que todavía estamos tratando de copiar modelos en base a lo que va quedando en vez de cambiar el modelo a lo que debe ser que debe ser: reciclaje, multiplexación y asignación dinámica en función del uso razonable.
5. Es irrelevante, para el permiso limitado debe ser concesionario, hoy la subsecretaría está demorando aprox 2 años en resolver esa condición, estos servicios al ser de naturaleza datacom están definidos a solicitudes anexas como ley de torres, permisos municipales,

direccion general de aeronautica civil, ademas de la duracion de la ejecucion de la obra civil si se necesitase, (si miramos al lado con TDT son decadas para que se implementase... no correctamente ya que realmente es un asco el desarrollo pais en torno al tema). sin proveedores de terminales trabajando en el modelo es complejo definir el tiempo de ejecucion

6. "permision de bandas, no las concesione, ejecute modelos bases con asignaciones globales de el limite de la norma (60 mhz) y asigne anchura adicional cuando la eficiencia de hz/bit, llegue al limite, evite usar FDD, asi es dificil medir eficiencia, las frecuencias altas son tremendamente complejas por el factor NLOS las anchuras dinamicas son lo ideal, si el uso real lo amerita se le asigna mayor anchura, siempre teniendo en consideracion el valor tecnico de eficiencia entregada por el fabricante y ponderando uso de HZ / BIT >60% asignar bloque adicional asi todos somos felices, gastamos menos potencia/energia, evitamos radiar al pasto excesos.

El criterio 2 de seleccion de banda si se les ocurre agregar las bandas altas esas celdas son para uso en postes como sistemas auxiliares para densidad urbana (olvidense de usarlo en zonas rurales o poco densas, son un desperdicio ahi) para zonas rurales frecuencias bajas+medias compatibles NLOS, alta potencia de TX y return en frecuencias bajas con modelos small aperture o narrowband, en zonas extremadamente poco densas"

Miguel Mora Mella

1. "[MM] 1.700/2.100 Mhz porque tiene mayor alcance y penetración, necesita menos estaciones base.
Considerando que la tecnología 5G está aún en desarrollo, Subtel debería incluir la banda 1800 Mhz TDD (1.785-1.805 MHz) para implementar una red Privada 4G para servicios limitados, esta es una tecnología madura con su ecosistema ya creado, permitirá a las empresas hacer frente a los desafíos que imponen los procesos inherentes al sector minero, portuario, agrícola, industrial, transporte, etc, que tenga la capacidad de entregar servicios de trunking de voz y video, IoT NB, Videoconferencias, M2M, Tetra (P25). Estos servicios ayudan a la producción de las empresas. Estas redes existen hoy con sus ecosistemas respectivos. Ya existen soluciones técnicas 4G LTE (ITU) y 4G McWill (ITU) en esta banda, a saber: Huawei, ZTE, Xinwei, Potevio, Datang pueden proveer estas tecnologías.
2. [MM] Entendiendo que se usarán tecnologías TDD, lo más apropiado sería tener 20 Mhz
3. "[MM] Los mercados verticales en general se verán beneficiados con estas redes privadas multiservicios: Minería, agricultura, puertos, aeropuertos, forestales, transporte, distribución eléctrica, agua, gas.
Adicionalmente, tiene aplicaciones en instituciones públicas: Carabineros, PDI, seguridad ciudadana, seguridad pública."

4. La red 5G, de acuerdo a la información disponible, tiene más utilidad en mercados masivos, con grandes demandas de ancho de banda, velocidad y muchos clientes. Esta situación no es el caso de las empresas que necesitan Servicios Limitados.
5. [MM] El plazo para realizar las obras un proyecto es en función del tamaño de éste, y su duración no debiera ser de más de 18 meses.
6. "[MM] Que la tecnología esté probada en otros países, que existan diversos terminales para los diferentes servicios: M2M, IoT, Trunking, voz full duplex, videoconferencias, mensajería, tracking de vehículos, grado de servicio, calidad de servicio, plataforma de gestión on line, etc. También es importante que la red tenga un bajo Capex/Opex y tiempo de ejecución, que hagan viable cada proyecto. COMENTARIOS SOBRE LA TECNOLOGÍA 5G Seguridad:

La agencia europea de ciberseguridad ENISA también advirtió hace unos meses sobre los altos riesgos que podrían traer las redes 5G, considerando que no hay suficientes garantías de seguridad. Insistieron en que las amenazas que ya existen en las redes 4G se intensificarán a medida que aumente el número de usuarios, datos y ancho de banda de la red.

La menor latencia también plantea un riesgo. Casi cualquier dispositivo se puede usar de forma remota a través de Internet. Esto significa que los ataques cibernéticos se vuelven más peligrosos, ya que los piratas informáticos podrían aprovechar estas conexiones para cambiar la dirección de un automóvil o encender un horno doméstico, por ejemplo.

Tendremos que esperar para ver si las alertas de los expertos en ciberseguridad impiden que los piratas informáticos tengan más éxito con la llegada de la conexión 5G.

Los dispositivos y sensores de IoT exigirán una autenticación más compleja para evitar el acceso no autorizado, lo que lo hace vulnerable a los piratas informáticos.

La tecnología aún está en proceso de investigación y desarrollo.

Progreso, esta tecnología parece difícil de lograr (será en el futuro) porque no hay soporte técnico en la mayor parte del mundo.

La seguridad y privacidad de las personas son problemas que aún no han sido resueltos. Con mayor ancho de banda, habrá menor cobertura. Un tamaño de bases para 5G más pequeños también significa que se deben distribuir más bases para una sola área que se quiere cubrir con 5G, lo que significa que el costo de implementación es mucho mayor y muchos operadores telefónicos pueden no adoptarlo.

Desarrollar la infraestructura para proveer 5G requiere mayores gastos.

Como todo cambio tecnológico en proceso de transición, en un principio, la tecnología 5G también cuenta con desventajas, que van desde su instauración, ya que tardará en llegar a todas partes por igual, hasta su completa efectividad, pues al estar siendo objeto de investigación y desarrollo puede dar lugar todavía a fallos que sea necesario subsanar.

Además, hay dispositivos que no podrán usar 5G, por lo que será necesario renovar el móvil para adquirir uno habilitado para ello. Y, por otro lado, aún se está estudiando la mejor forma para mantener la seguridad y la privacidad de las personas que utilicen este tipo de tecnología al tratarse de una conexión masiva. En estos momentos las pruebas con el 5G en los smartphones hacen que en general la batería dure menos. No obstante, con el

tiempo se espera que esté más optimizado para que no exista este problema. Pero es otro de los inconvenientes del 5G que debemos mencionar para entender mejor cómo funciona la tecnología o qué problemas puede presentar.

Como con cualquier otra nueva tecnología, el arranque del 5G no está exento de inconvenientes y, si debemos destacar uno, el más importante puede ser el de la cobertura.

Patricio Eduardo Oelckers Álvarez

1. "La banda de 3.500Mhz, inicialmente, combinándola a futuro con la banda de 28Ghz en aplicaciones que requieren mayores anchos de banda en coberturas acotadas. Dada la geografía del país, y que hay actividades productivas que se desarrollan en zonas geográficas extensas, es necesario incorporar a futuro una banda de frecuencias bajo los 1000Mhz."
2. "En la banda de 3500Mhz la asignación debe ser en bloques de 10Mhz, y en las banda de 28Ghz la asignación debe ser en bloques de 50Mhz. Para bandas bajo 1000 Mhz deben asignarse bloques de 5Mhz."
3. "El disponer de un servicio limitado de 5G es un importante apoyo para la industria de la salud, va a potenciar la telemedicina permitiendo operaciones a distancia, gracias a su baja latencia. Monitoreo de pacientes, en forma remota y en línea. Control de equipamiento médicos, etc. Tanto organizaciones privadas como públicas de salud deben hacer uso de esta tecnología para mejorar la calidad de vida de las personas. Muchas de las aplicaciones requeridas en el sector de la salud son críticas y además deben resguardar la información de los pacientes, por lo es indispensable que tengan acceso a un servicio limitado de 5G.

Contar con la conectividad de redes 5G permite aumentar y mejorar la conectividad lo que se traduce en nuevos niveles de flexibilidad y agilidad, no solo para la salud, si no que para muchas otras industrias.

Otras industrias en las que contar con un servicio limitado para 5G es importante para su desarrollo son:

Minería

Agricultura, forestal (protección de los bosques, prevención y detección temprana de incendios forestales) y vitivinícola,

Logística y transporte

Acuicultura

Manufactura

4. "Una de las características más importantes de 5G es la baja latencia, además de su gran ancho de banda, y su finalidad principal no es conectar personas como 4G, sino que conectar cosas y personas con las cosas que nos rodean.

Esta baja latencia permite una tener una respuesta casi instantánea, lo que es necesario para controlar vehículos y equipos autónomos, control de equipamiento remoto en

tiempo real, traducciones en tiempo real, cirugía remota, aplicaciones industriales que requieren respuestas en tiempo real, realidad aumentada, realidad virtual, etc.

Las tecnologías de conectividad previas a 5G están limitadas para conectar y administrar la gran cantidad de dispositivos que se van a requerir conectar en el futuro.

5. 18 meses es un plazo razonable para implementar una red privada de 5G, puede que en el futuro este plazo pueda disminuirse a 12 meses, debido a que va a ver mayor disponibilidad de soluciones y terminales.
6. "La subtel no debería discriminar entre los distintos usuarios que requieran un servicio limitado de 5G, debe asegurar el acceso a todos los que justifiquen que necesitan esta tecnología.

Pero dado que el espectro es un recurso escaso debe velar por que los permisionarios hagan un uso de adecuado del espectro, y se coordinen entre ellos, para evitar las interferencias. Se debe permitir que más de un usuario comparta el espectro y la infraestructura en una determinada zona de servicio. Es una forma de asegurar a más permisionarios el acceso a esta tecnología necesaria para mejorar la calidad de vida de las personas"

Cristian Araya Valenzuela

1. "Si bien dependerá del BW de espectro disponible y también en base a las necesidades de las aplicaciones (Para servicios de IoT de telemetría bajo BW, mientras que para otros servicios se requeriría mayor BW llegando a los 10 Mbps para automatización, realidad aumentada, etc.), las bandas más adecuadas para IoT con 5G dependerá también de la cobertura, por lo que para cubrir zonas extensas preferentemente frecuencias 1.700/2100 y 3.500 MHz, mientras que para zonas mas pequeñas de cobertura bandas de menor alcance como la de 28 GHz.
Algunas bandas que serían interesantes de incluir serían la de 2.300 MHz y 600 MHz.
2. Dependerá de la naturaleza del tipo de servicio de IoT con 5G, pues para aplicaciones de telemetría de bajo BW de transmisión de datos y amplia cobertura 10 MHz y 20 MHz máximo. Para aplicaciones de mayor consumo de BW será necesario mayor espectro (50 y 100 MHz).
3. "Principalmente empresas privadas, utilities (Gas, electricidad, agua), con menor interés empresas del ámbito agrícola, y mayormente empresas del sector minero. Para el sector industrial si bien se habla de la industria 4.0, el despegue no ha sido tan importante para que lo consideren como necesidad de concursar para red 5G propia.
El sector académico con menor demanda para futuros desarrollos.
4. "En general, para las empresas utilities por la legislación existente requieren redes de alta disponibilidad, es por ello por lo que tener el control de las redes de comunicaciones los hace mas independientes de las empresas telco en términos de la disponibilidad, pero no está relacionado con el tipo de servicio que brinda 4G (LTE) versus 5G.

En otros tipos de aplicaciones donde requieran gran BW como es el caso de la industria minera con el objeto de automatizar sus procesos, permitirá desarrollar esta industria ya que ofrece mejores prestaciones en términos de BW.

Para aplicaciones que requieren bajo retardo (Delay y Jitter), la tecnología 5G tiene ampliamente un mejor desempeño respecto de LTE lo que es importante para industrias de proceso que requieran automatización y remotización de sus operaciones como los utilizados en las empresas mineras.

5. Dado el estado del arte de la tecnología 5G y el desarrollo de dispositivos remotos (Terminales, modem, etc.) un plazo razonable para implementación será no menos de 1 año.

También estará supeditado a las obligaciones incorporadas a definir en las bases del concurso, envergadura y cantidad de sitios a desplegar, exigencias de cobertura, etc. Considerar además, las experiencias de los concursos de las bandas 2600 MHz y 700 MHz asociados a LTE.

6. "La naturaleza de los servicios, por ejemplo, la asignación del BW en términos del tipo de necesidad de capacidad.

El impacto positivo que tenga en la población los distintos proyectos, pues soluciones de empresas privadas tienen distinto enfoque de aquellos servicios que benefician a las personas directamente.

Por otro lado, se deberían agregar algunos indicadores de calidad (KPI) de tipo técnico en base a las experiencias recogidas con la tecnología LTE.