

Eduardo Costoya Arrigoni (Comisión de Telecomunicaciones. Colegio de Ingenieros de Chile A.G.)

**Consulta 1:** ¿Qué aplicaciones y servicios considera que serán prioritarios en las funcionalidades 5G?

"Consideramos que en el corto plazo serán prioritarios los mismos servicios hoy disponibles en redes móviles 4G, y en redes fijas basadas en FO. La ventaja es que 5G debería cubrir también - principalmente por las fuerzas del mercado, pero también con ayuda del FDT- aquellas áreas donde las redes fijas basadas en FO hoy no existen.

En el largo plazo, es probable que se incorporen nuevas prestaciones, como la conducción automática de vehículos, los servicios que requieran un menor retardo o realidad virtual. Además se masificará la Internet de las Cosas (IoT) y habrá una mayor demanda de video.

En todo caso, para disponer de un ecosistema completo para 5G, es aconsejable que Subtel considere tanto bandas de frecuencias para los concesionarios de servicios públicos e intermedios, como para permisionarios y bandas de uso libre."

**Consulta 2:** ¿En qué sectores productivos considera que serán de mayor aplicación las redes y servicios 5G?

Consideramos que lo serán en casi todos los sectores productivos.

**Consulta 3:** ¿Cómo considera que se producirá la coexistencia y transición entre las tecnologías móviles actuales y la nueva tecnología 5G?

"Consideramos que será gradual. Inicialmente 5G se desarrollará en la banda de 3,5 GHz, y en bandas sobre 22 GHz, pero pronto se desarrollará también en las actuales bandas de telefonía móvil (700 MHz, 850 MHz, 900 MHz, etc.).

Por la mayor eficiencia espectral de 5G, los actuales operadores irán abandonando sus antiguas tecnologías 2G y 3G, en la medida que exista una política pública que induzca a un mejor uso del espectro."

**Consulta 4:** ¿Cuáles otras bandas se podrían incorporar a las bandas pioneras en Chile para 5G, considerando la realidad de bandas en Chile?

"Ese es un tema que hay que abordar considerando las recomendaciones de UIT, y los foros internacionales donde se está definiendo el estándar 5G.

En todo caso, como ya señalamos, 5G se desarrollará probablemente en las actuales bandas móviles de 700 MHz a 2.600 MHz, más las bandas de 3.500 MHz y de 4.400 MHz a 5.000 MHz, además de las bandas actuales de uso TDD bajo 6 GHz.

En las bandas altas, donde se podrá cursar mayor volumen de datos, probablemente 5G se desarrollará de 24 GHz a 28 GHz y 37 GHz a 40 GHz, más las componentes no licenciadas de 57 GHz a 71 GHz."

**Consulta 5:** ¿Considera que el uso de bandas más altas aún, por ejemplo 70 GHz, podría formar parte de los despliegues 5G públicos?

Sí, naturalmente, de acuerdo a lo que señalamos en la respuesta anterior.

**Consulta 6:** ¿Se deberían realizar los concursos para las bandas de frecuencias 3,6 GHz y 28 GHz en forma separada o conjunta?

"La banda de 3,6 GHz (3,5 GHz) será para servicios móviles y fijos en zonas de baja densidad de población, en tanto que la de 28 GHz será esencialmente para servicios fijos y eventualmente móviles de alta densidad urbana. Dado el estado de la tecnología Consideramos que primero debe licitarse la banda de 3,6 GHz y luego la de 28 GHz.

En efecto, la licitación de la banda 28 GHz debe esperar los resultados de la Conferencia CMR del año 2019 y la Conferencia IMT2020, ambas de la UIT. También es recomendable observar el resultado de los primeros despliegues de redes 5G en China, Corea del Sur, Estados Unidos y Europa.

En todo caso, en el momento de licitar la primera, Subtel debería tomarse en cuenta la futura licitación de la segunda, y el impacto que esta última podría tener para lograr servicios fijos más competitivos."

**Consulta 7:** ¿Qué otros aspectos se pueden incorporar en la normativa 5G para potenciar la conectividad en todo Chile?

"Consideramos que los concursos por calidad técnica (y no por subasta) ayudan precisamente a potenciar esa conectividad. Con todo, el mecanismo de concursos por calidad técnica -al igual que las contraprestaciones que eventualmente Subtel pueda decidir- debe ser aplicado con sumo cuidado, de modo de no desincentivar la entrada de nuevos actores.

La conectividad rural también debería pensarse incentivando la participación de pequeños operadores locales, destinando asimismo bandas de frecuencias para ellos."

**Consulta 8:** ¿Qué tamaño de bloques considera que se pueden adoptar en Chile para 5G, tanto para banda de 3,6 GHz como para 28 GHz?

"Se podrían considerar los bloques ya planificados por 3GPP para soportar las portadoras de 5G, cuyos anchos de banda van desde en múltiplos de 5 MHz hasta 30 MHz, y luego en múltiplos de 10 MHz hasta 100 MHz para las bandas bajo 6 GHz, con CP-OFDM de bajada y CP-OFDM o DFT-S-OFDM para la subida (aunque antes que eso hay que considerar la correspondiente política de límites que establezca Subtel, por intermedio del TDLC).

En bandas altas las portadoras podrían ser de 50 MHz, 100 MHz, 200 MHz o 400 MHz.

Sería bueno que Subtel considere la reciente recomendación formulada por la ACCC de Australia, que mencionamos en la opinión que emitimos sobre los casos de 3.500 MHz y de 700 MHz, así como las de Corea del Sur, Estados Unidos, CEPT y China."

**Consulta 9:** ¿Qué condiciones permitiría la coexistencia entre las operaciones de 5G y las satelitales en la banda 3,7 - 3,8 GHz y 27,5 – 28,35 GHz?

"Consideramos que los servicios públicos 5G deberían tener atribución primaria en esas bandas, y los satelitales una atribución permitida o secundaria, conforme, en lo posible, a recomendaciones internacionales.

Las estaciones terrenas en esas bandas deberían operar en zonas protegidas contra interferencias, y fuera de las zonas urbanas, manteniendo la estación terrena un ángulo mínimo de elevación al horizonte y filtros pasa banda en el alimentador de la antena.

Paulatinamente, en la región van a ir desapareciendo las portadoras satelitales en la banda C, y migrarán a bandas más altas."

**Consulta 10:** ¿Cree factible la coexistencia de equipos 5G con los de baja potencia, como los señalados en la Resolución 1985 de 2017, que además son de uso profesional y esporádico?

Será necesaria la compartición del espectro, para equipos que se conecten directamente con la estación base 5G, o con el terminal de usuario 5G; en especial deben disponerse también de bandas no licenciadas, para puntos de acceso de baja potencia.

**Consulta 11:** ¿Cree necesario hacer nuevas pruebas experimentales en 3.700 – 3.800 MHz y en 28 GHz para verificar la compatibilidad con servicios satelitales?

"En 3.700 MHz a 3.800 MHz existe mucha experiencia internacional y recomendaciones de la UIT, donde surgen los criterios y valores de DFP que permiten la compartición del espectro en esas bandas.

Hay que recordar que en el cuadro de atribución de frecuencias del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, el servicio fijo por satélite es primario y el móvil es también primario, pero tiene notas para proteger al servicio fijo por satélite.

En todo caso, en Chile se podría hacer el despeje hasta 3.800 MHz, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores."

**Consulta 12:** ¿Qué otros tipos de pruebas podrían ser útiles para implementar 5G?

Los primeros resultados los tendremos con la operación comercial de 5G en China y Corea del Sur, más una serie de planes pilotos en Estados Unidos y Europa.

**Consulta 13:** ¿Qué aspectos de la normalización internacional se pueden considerar en la norma técnica que se establezca en Chile?

Deben considerarse los estándares de 3GPP, CEPT, UIT y FCC, entre otros, para saber cómo se desarrolla el ecosistema digital 5G.

**Consulta 14:** ¿Qué otro tipo de fomento de uso de infraestructura pasiva debería impulsar el estado y con qué tipo de mecanismos?

"Consideramos que lo más urgente es revisar la Ley de Antenas, de modo de remover toda traba innecesaria para el despliegue de infraestructura, activa o pasiva."

**Consulta 15:** ¿Qué mecanismos de compartición de infraestructura sugiere se pueda implementar en los concursos 5G?

"La LGT permite la compartición de infraestructura (activa o pasiva), y en varias oportunidades el TDLC la ha ordenado. Sin embargo, todavía hay problemas para que ello se materialice en forma adecuada, sobre todo en materia de precios.

Lo ideal sería no regular esos precios, pero nos parece esencial que los precios mayoristas (incluidos los relativos a la compartición de infraestructura), guarden armonía en todo momento con los precios de los correspondientes servicios al detalle."

**Consulta 16:** ¿Cómo ayudaría la compartición de infraestructura a mejorar la calidad de servicio y/o bajar los precios de servicios de telecomunicaciones, de cara al usuario?

Nos parece evidente que la compartición de infraestructura puede ayudar a reducir los costos, y en un mercado competitivo los menores costos se reflejarán en menores precios para los usuarios finales

**Consulta 17:** ¿Cuáles serían las condiciones exigibles al operador que da roaming nacional para que efectivamente se incremente la competencia en zonas donde el operador receptor del roaming no tenga cobertura?

Consideramos que la condición esencial es la que señalamos más arriba, es decir, que los precios mayoristas guarden armonía con respecto a los precios de los correspondientes servicios al detalle.

**Consulta 18:** ¿Hay alguna situación donde se debería exigir roaming nacional incluso a entre aquellos operadores que comparten la misma cobertura?

"Esta idea podría ser interesante, pero debe ser estudiada con detención, de modo de evitar que la eventual falla de una red provoque el colapso de la otra red, que se mantendrá en funcionamiento.

Una alternativa a estudiar sería que los usuarios de la red fallada reciban, al menos, servicios de acceso a internet de bajo caudal binario por parte de la red que se mantiene en funciones. Con todo, las prestaciones mayoristas a los OMV y a los OMR sin cobertura deben mantenerse como obligatorias, incluyendo los casos de proyectos financiados por el FDT."

**Consulta 19:** ¿Considera necesario modificar los principios de neutralidad de red para el desarrollo de 5G?

"Más que modificar los principios de neutralidad, nos parece indispensable que esos principios se respeten a cabalidad (por ejemplo, poniendo fin a prestaciones como las ""redes sociales gratis"", en cualquier red).

Es importante mantener el principio de neutralidad, teniendo en cuenta también las limitaciones de caudal binario a que están sujetas las redes de telecomunicaciones móviles, para no saturar las estaciones base. Ahora bien, aquellas estaciones base de tecnología 5G que presten sólo servicios fijos, podrían verse menos expuestas a riesgos de saturación."

**Consulta 20:** ¿Qué nuevos indicadores de calidad de servicio se debería considerar en la implementación del reglamento de calidad de servicio y su forma de medirlo para asegurar experiencia del usuario y calidad de servicio diferenciada?

"Más que nuevos indicadores de calidad de servicio (o más que exigencias de calidad mínima), nos parece indispensable que Subtel, en uso de sus facultades, defina indicadores simples, que permitan a los usuarios estar informados de la calidad de los servicios que reciben, y compararlos con otras ofertas.

Con todo, es recomendable que junto con la calidad, Subtel considere también otros aspectos, como la eficiencia espectral, a la cual hicimos mención en la opinión que emitimos con relación a los casos de 3.500 MHz y de 700 MHz.

También es recomendable que Subtel instale monitores del tipo ""drive test"" en el transporte público, en todo el país, de modo de ir haciendo mediciones permanentes, que se reporten automáticamente al NOC de Subtel, y se publiquen los resultados en el sitio web de la Subsecretaría, para todas las tecnologías en uso (2G, 3G, 4G y 5G).

Herramientas como la siguiente serían de gran utilidad:

[https://www.avantec.cl/includes/dwn/subir\\_web/documentos/pd\\_Nemo\\_Autonomous\\_for\\_Spanish\\_translation.pdf](https://www.avantec.cl/includes/dwn/subir_web/documentos/pd_Nemo_Autonomous_for_Spanish_translation.pdf) "

**Consulta 21:** ¿Considera que se requieren leyes y regulaciones específicas para que los operadores de red 5G adopten requisitos mínimos de seguridad en la red?

"Desde hace muchos años, el Colegio de Ingenieros viene señalando que la LGT está obsoleta y que debería ser completamente renovada y puesta al día. Sin embargo, un cambio de ley es un proceso largo, de modo que es recomendable que Subtel lance los servicios 5G sobre la base del texto actual de la LGT, de un modo similar a lo que hizo con los servicios 4G, pero con consulta al TDLC en los aspectos de libre competencia."

**Consulta 22:** ¿Qué mecanismos sugiere para que los concursos de las banda 3,6 GHz y 28 GHz respeten los principios de libre competencia y libre concurrencia según la sentencia de la Corte Suprema del 25 de junio de 2018 (Rol N° 73.923-2016)?

"A este respecto sugerimos considerar la opinión que emitimos con relación a los casos de 3.500 MHz y de 700 MHz."