**Ciudad de México, a 16 de mayo de 2019.**

**Versión estenográfica de la Cuarta Sesión Ordinaria de 2019 del IV Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones, realizada en las instalaciones de dicha institución, el día de hoy.**

**Ernesto Flores-Roux:** Gracias por estar aquí. Entonces, podemos dar inicio a la sesión.

Señor Secretario.

**Juan José Crispín Borbolla:** Presidente, Consejeros, buenas tardes. Bienvenidos al Instituto y a esta Sesión del Consejo Consultivo.

Le informo que tenemos quórum para llevar la sesión con la presencia, sea en sala o sea vía remota, de los siguientes Consejeros: María Cristina Cárdenas, Sara Gabriela Castellanos, Ernesto Flores, Gerardo González Abarca, Luis Miguel Martínez, Jorge Fernando Negrete, Armida Sánchez y Primavera Téllez.

**Ernesto Flores-Roux:** Perfecto. Muy bien.

Entonces, hemos enviado el Orden del Día y hemos colocado, bueno lo típico, la lista de asistencia, aprobación del Orden del Día y los asuntos que estamos sometiendo a consideración del Consejo, que es la aprobación del acta de la última reunión que tuvimos en abril, y la presentación del estudio panorama del espectro radioeléctrico para México para servicios móviles de quinta generación, que es básicamente con la presencia del ingeniero Navarrete, que está acá; y luego la discusión sobre la recomendación sobre la migración a IPv6; y finalmente el informe de avance de los grupos de trabajo, y asuntos generales.

Si alguien tuviera alguna cosa que agregar, con gusto lo hacemos.

Entonces, ¿podemos dar por aprobado el Orden del Día? Perfecto.

Y el acta de la última sesión del 4 de abril, ¿algún comentario o también podemos darla por aprobada? Perfecto, la subiremos entonces a la red.

Ahora sí le pido a Alejandro Navarrete, el foro es todo tuyo.

**Alejandro Navarrete Torres:** Muchas gracias, buenas tardes.

Nada más hay un pequeño problema técnico, si me dan un segundo para poderlo poner en Webex.

**Luis Miguel Martínez:** Ernesto, lo que pasa es que tenía una observación del Orden del Día.

**Ernesto Flores-Roux:** Ya la votamos, pero diga usted.

**Luis Miguel Martínez:** Es que no nos avisaron para el momento de la votación ni a Gerardo ni a Primavera ni a mí.

**Ernesto Flores-Roux:** Tú sí contestaste, pero bueno, diga.

**Luis Miguel Martínez:** Ya cuando lleguemos al punto de la recomendación, ya propondré.

**Ernesto Flores-Roux:** Eso, y en asuntos generales el otro tema.

**Luis Miguel Martínez:** Sí, okey.

**Primavera Téllez:** Tengo una observación sobre el acta anterior.

**Ernesto Flores-Roux:** Adelante.

**Primavera Téllez:** Nada más quería si pudieran agregar si es posible, que había acordado tener una reunión con las áreas y hacer lo de las observaciones que envié al Secretario.

**Juan José Crispín Borbolla:** Sí, Primavera, la reunión está pendiente, podemos agregar eso, la información que me mandaste, me parece que fue la semana pasada y está en análisis por parte de dos áreas. Una vez que tenga esa información, que yo creo que es mañana o a principios de la semana entrante, podemos agendar la reunión, pero si quieres que se agregue eso al acta no hay ningún problema.

**Primavera Téllez:** Perfecto, muchas gracias.

**Gerardo González Abarca:** Ernesto, les envié la recomendación de la regulación de los amplificadores de celulares. No sé si se vea en asuntos generales o para la próxima reunión.

**Ernesto Flores-Roux:** La metemos en asuntos generales. Perfecto.

**Gerardo González Abarca:** También quisiera comentar el porcentaje … y es probable que ya esté para los asuntos generales.

**Ernesto Flores-Roux:** Okey, ¿a qué hora te vas? Porque yo quisiera tocar el tema de Alejandro primero; acabando el tema de Alejandro pasamos al tuyo, Gerardo.

**Gerardo González Abarca:** Gracias.

**Juan José Crispín Borbolla:** Adelante, Ingeniero Navarrete, por favor.

**Alejandro Navarrete Torres:** Muchas gracias, muy buenas tardes. Es un gusto estar aquí con ustedes, con los miembros del Consejo Consultivo.

Y quisiera comentar con ustedes respecto de un estudio que llevó a cabo la Unidad de Espectro Radioeléctrico como parte del Programa Anual de Trabajo del Instituto, que se llama Panorama de Espectro Radioeléctrico en México para Servicios Móviles de Quinta Generación. Está transmitiéndose también ahí vía Webex la presentación respectiva.

El objetivo justamente de este estudio era presentar una visión prospectiva del uso del espectro radioeléctrico para poder desplegar justamente servicios de quinta generación.

Como ustedes perfectamente saben, varios países en el mundo ya han comenzado a anunciar, por un lado, planes para el despliegue de quinta generación; algunos otros incluso ya hicieron licitación de espectro radioeléctrico, ya hay asignaciones, ya hay algunas pruebas y algunos de ellos dicen estar haciendo de hecho despliegues de carácter comercial, y digo dicen, porque todavía los estándares de quinta generación no se han concluido. Entonces puede ser que sea parcialmente con la tecnología estandarizada de quinta generación y todavía algunas partes se acabarán de estandarizar hacia finales del presente año.

Entonces, este estudio se desarrolló tomando en consideración el uso actual del espectro radioeléctrico en el país, la planeación que se tiene al menos por parte de la Unidad de Espectro Radioeléctrico hacia los próximos años en materia de espectro para la quinta generación, las recomendaciones de organismos internacionales, las tendencias y mejores prácticas y, por supuesto, la relevancia del espectro en la introducción de nuevas tecnologías.

¿Qué hemos tomado en cuenta o qué tomamos como base para la propuesta de bandas de frecuencia de quinta generación?

Como ustedes perfectamente bien saben, la tecnología de 5G o quinta generación no es sólo una evolución natural de una red 4G, sino en realidad es una tecnología que va a funcionar como un facilitador de muchas otras tecnologías y de muchos otros recursos para facilitar esquemas que tienen que ver con economía digital, por ejemplo, que tiene que ver con internet de las cosas, que tiene que ver con ciudades inteligentes, vehículos autónomos, muchas aplicaciones de tiempo real que van a requerir por supuesto en algunos de ellos muy baja latencia, estamos hablando que las latencias actuales están poco por debajo de los 100 milisegundos, la idea o la propuesta de 5G es que se pueda tener latencias incluso menores a un milisegundo, lo cual va a permitir tener soluciones de aplicaciones en tiempo real, especialmente para cuestiones de vehículos autónomos y cualquier otra que requiera respuesta en tiempo real.

Entonces, como la tecnología 5G se prevé que vaya a estar inmersa en muchos ámbitos distintos de la sociedad en cuestiones de transporte, en cuestiones de entretenimiento, realidad virtual, realidad aumentada, en cuestiones de procesos de automatización, en procesos también agroindustriales, de cuestiones de internet de las cosas, no es suficiente que haya un tipo de espectro en particular para aplicaciones de 5G; se prevé que tenga que existir espectro 5G en bandas bajas, en bandas medias y en bandas altas; bandas bajas estamos hablando de espectro por debajo de un gigahertz; bandas medias espectro entre 1 y 6 gigahertz, y bandas altas por arriba de 6 gigahertz, en particular lo que se conoce como las bandas milimétricas por arriba de 24 gigahertz.

Ahí en la pantalla lo que ustedes pueden ver es una pequeña gráfica donde se ilustran las diferentes características de este espectro de bandas bajas, medias y altas, esta gráfica se la robamos a Ericsson; y ustedes pueden ver en la parte baja del gráfico que está a la derecha de la pantalla que dice bandas bajas por debajo de un gigahertz, ahí estamos hablando de cobertura bastante amplia, básicamente es la gran ventaja, cobertura alrededor de 30 kilómetros, estamos hablando que la cantidad mínima de espectro que se requiere asignar por operador es de unos 10 megahertz; y la latencia ahí no es tan baja, ahí no vamos a poder conseguir latencias muy bajas, pero una latencia más o menos de unos 10 milisegundos.

Y conforme vamos subiendo hacia bandas medias y bandas altas van cambiando estos parámetros. En bandas medias, por ejemplo, en bandas de 1 a 2.6 gigahertz, nos ofrece este dato Ericsson, la cobertura se reduce a 15 kilómetros, pero se amplía la cantidad de megahertz que se requiere por operador a 40 megahertz y empieza también a disminuir progresivamente la latencia.

Y así, hasta llegar a bandas altas, especialmente como les decía, por arriba de 24 gigahertz, ahí estamos teniendo ya alcances mucho menores, estamos hablando de menos de un kilómetro de cobertura, típicamente se está hablando de 400 a 800 metros para las celdas y eso significa que se tiene que masificar la cantidad de radiobases que se tienen que instalar para este tipo de bandas altas.

Ahí se establece o se prevé que tenga que ver entre 800 a mil megahertz por operador, que dice que son anchos de banda muy grandes, y es donde vamos a poder conseguir latencias por debajo de un milisegundo o incluso menores a un milisegundo.

Entonces, lo que nosotros estamos previendo en este panorama que se publicó por parte de la Unidad de Espectro Radioeléctrico, es poner a disposición del mercado bandas bajas, bandas medias y bandas altas para que pueda haber una combinación adecuada para los proveedores de servicios, de manera que se puedan satisfacer distintas necesidades; decía, donde se requiera grandes coberturas, pero no una latencia demasiado pequeña y en otras donde se requieran coberturas muy pequeñas, pero con latencias muy, muy bajas.

Pongo un ejemplo. Vamos a suponer que hay alguna aplicación para IOT masivo, donde en un campo de cultivo se van a poner sensores de humedad, sensores de temperatura, sensores del PH de la tierra, en fin, una serie de sensores en diferentes secciones de un campo de cultivo de varias decenas de hectáreas; con base en esos sensores se capta esta información, esta información va a ir a un concentrador central que va a tener que tomar alguna decisión respecto de prender automáticamente o no los aspersores para que se riegue justamente alguna zona en particular, zona de cultivo para aumentar la cantidad de humedad en la tierra, o mandar un aviso a quienes tienen que tomar alguna acción para poner algún tipo de abono especial para cambiar el PH o si se detectó algún tipo de plaga o algo.

En fin, toda esta información no requiere necesariamente baja latencia, va a ser una ráfaga de información que se va a mandar a algún lugar y las acciones que se tienen que tomar no necesariamente son inmediatas o en tiempo real. Ahí vamos a requerir seguramente bandas bajas para que tengamos una cobertura suficientemente grande, probablemente de varios kilómetros de radio, pero no requerimos bajas latencias.

A diferencia de esto, ahora pensemos en el otro extremo, pensemos que ahora queremos automatizar los metrobuses de la Ciudad de México y queremos que se puedan manejar en forma completamente autónoma, y digo los metrobuses porque a lo mejor es mucho menos complicado que pensar en que todo el tráfico vehicular de la Ciudad de México fuera autónomo. Bueno, en ese caso sí requerimos poner radiobases a lo mejor cada 400 metros o probablemente incluso menos, y requerimos que el tiempo de respuesta de la red sea prácticamente inmediato; de hecho, con latencias menores a un milisegundo es un tiempo de respuesta menor a los reflejos de un ser humano.

Eso quiere decir que bien puesta la red, un vehículo autónomo con esas latencias menores a un milisegundo podían tomar una determinación respecto de qué tiene que hacer ese autobús con reflejos incluso mayores a un tiempo de respuesta menor a lo que haría un ser humano que estuviera conduciendo el vehículo, ya sea que algo normal si cambia la luz verde a la luz roja en un semáforo, o algo mucho más drástico, como que se le atraviese un perro o un ciclista enfrente del autobús y el autobús tenga que tomar alguna respuesta.

Entonces, se requiere para diferentes aplicaciones, incluyo en esto aplicaciones también, por ejemplo, de seguimiento para logística en el transporte de mercancías, imaginemos algo que se hace en Shanghái y que va a terminar en Monterrey, y queremos darle un seguimiento específico a todos los contenedores desde que salen de Shanghái en todo el trayecto, hasta que llegan a un lugar de procesamiento en Monterrey.

Vamos a requerir entonces una parte satelital, una parte terrenal, algunas cosas vamos a requerir en tiempo real, otras no; se va a requerir una gama de diferentes frecuencias para poder disponer de las soluciones que sean apropiadas para ello.

Por esto, en este panorama que estamos presentando en el estudio estamos nosotros considerando espectro en bandas bajas, en bandas medias y en bandas altas.

Para esta planeación entonces qué estamos tomando en cuenta, evidentemente recomendaciones de organismos de estandarización, 3GPP ha estado trabajando ya mucho en diferentes bandas de frecuencia, bandas bajas, bandas medias y bandas altas; los estudios que se realizan a nivel internacional en los grupos de trabajo tanto regionales, por ejemplo CITEL, o los grupos de trabajo de la UIT, vale la pena mencionar que México a través del Instituto ha estado participando en el grupo 5D de la UIT en particular para proponer una segmentación para la banda de 600 megahertz.

Todas las labores preparatorias para la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, como ustedes saben, estas conferencias que son cada cuatro años, en el ínter entre una conferencia y otra, hay varias decenas de grupos de trabajo que se reúnen periódicamente para hacer propuestas, para hacer estudios, ahí ha estado también participando México de manera muy importante; las mejores prácticas internacionales, experiencias en el despliegue de 5G en diferentes países, como ya comenté, algunos países en Europa ya han estado licitando espectro que será propicio para 5G, Estados Unidos también lo ha hecho, Corea y Canadá también está tomando acciones en este sentido.

Nosotros aquí en el Instituto llevamos a cabo una consulta pública en el 2017 para bandas milimétricas, para bandas de 24.2586 gigahertz, y también tomamos en cuenta todos los comentarios recibidos.

Y como ustedes también saben, hay un comité técnico en materia de espectro radioeléctrico del Instituto, se llama el CTER, que es donde participan empresas, participan operadores, participan académicos, participa de hecho cualquier persona interesada, es un comité completamente abierto y puede participar quien así lo desee; se replican los grupos de trabajo de la UIT dentro de este comité técnico y ahí entonces se reciben los insumos que pueden servir justamente para que el propio Instituto forme su criterio tanto en decisiones de carácter interno, como en las propuestas que le hace a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para que ésta a su vez, fije la postura de nuestro país en foros internacionales.

Entonces, con base en todo esto, la Unidad de Espectro Radioeléctrico ha determinado en una primera instancia, y digo primera instancia porque pudiera haber más o se pudieran agregar nuevas bandas, nueve bandas de frecuencia que consideramos que son susceptibles para el despliegue de tecnología de quinta generación en nuestro país.

Voy a empezar rápidamente de las bandas bajas hacia las bandas altas.

Primero que nada la banda de 600 megahertz, México es el primer país del mundo en liberar la banda de 600 megahertz justamente para servicios de quinta generación, es una banda que estaba antes ocupada por canales de televisión radiodifundida; hubo un primer dividendo digital en México que fue la banda de 700, ahora nosotros decidimos de hecho desde el 2014 que íbamos a hacer un segundo dividendo digital y desde el 2014 empezó este proceso de reordenamiento, que lo pongo todavía como antecedente para otro de los temas que también quisiera tocar con ustedes de reordenamiento de espectro.

Se llevó a cabo este proceso de reordenamiento, se habló con las televisoras tanto comerciales, públicas y sociales; hubo una excelente participación de todas ellas, nadie se opuso al proceso y se tuvieron que reordenar más de 250 canales de televisión, se tuvieron que mover hacia abajo del canal 37 para que quedaran ahora todos los canales de televisión digital terrestre ubicados entre el canal 2 y el canal 36, el canal 37 está reservado a nivel internacional para radio astronomía, que es una barrera natural que tenemos acordado a nivel internacional, y se libera del canal 38 hasta el canal 51 que es la banda de 614 a 698 megahertz, son 84 megahertz.

Se propuso, como ya comenté, una segmentación de esta banda en la UIT, en el grupo 5 de trabajo 5D, esa propuesta la llevó México y Nueva Zelanda, la adoptó la APT, toda la parte de Asia-Pacífico, secundó la propuesta de México y de Nueva Zelanda, finalmente también una propuesta similar fue adoptada por Canadá y Estados Unidos, digamos que hay masa crítica más que suficiente para que esta banda de 600 megahertz sirva para servicios de quinta generación.

Hubo ya una licitación incentivada en Estados Unidos para justamente despejar los canales que se encuentran en esta banda, ellos querían llegar más abajo del canal 38, finalmente tardaron ellos varios meses en este proceso de licitación incentivada y afortunadamente creemos nosotros para la región de Norteamérica lo que finalmente se va o se está en proceso de liberación de espectro en esta banda en Estados Unidos es exactamente lo mismo que desde 2014 México determinó que se iba a liberar, que era de los canales del 38 al 51; o sea, en este momento Canadá, Estados Unidos y México hemos determinado que los canales 38 al 51 de televisión ahora se van a ocupar para un segundo dividendo digital. Colombia también ha apoyado esta determinación.

En la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2015 solamente esos cuatro países del Continente Americano determinamos designar esta banda como una banda IMT, ningún otro país hay una resistencia muy fuerte de países sudamericanos, especialmente de Brasil, ellos tendrán que asumir las consecuencias de sus decisiones. Por lo pronto Canadá, Estados Unidos, México y también Colombia determinamos en esa Conferencia Mundial de 2015 que esta era una banda IMT, y ya los tres países de América del Norte hemos tomado pasos directos para asignarla para servicios móviles, en particular servicios móviles de quinta generación.

Pueden ver ahí en la pantalla que esta es una banda que se está determinando como una banda FDD, eso significa que hay un segmento que es de subida, de los equipos terminales de usuario hacia las radiobases, y otro segmento que es de bajada, que es de las radiobases hacia las terminales de usuario. De los 84 megahertz que se liberan, 70 van a ser utilizables en dos bloques de 35 más 35.

Como es una banda baja se espera que sea para grandes coberturas geográficas, y como ya vimos en láminas anteriores va a tener una latencia demasiado baja en comparación con bandas milimétricas, pero nos da grandes coberturas con una capacidad relativamente limitada en la parte de transmisión de datos.

Existen sistemas 4G que ya están desplegándose en los Estados Unidos en esta banda, como resultado de esta licitación incentivada, nosotros creemos que esta banda estará lista para licitarse en México a partir de 2020; hay una determinación que tendrá que hacer en su caso, el Pleno del Instituto para ver si esto es así o no.

Ya ha habido manifestaciones de interés por parte de al menos un operador móvil para que esta banda pueda someterse a licitación pronto, pero todavía es una determinación que tendrá que tomar el Pleno acerca de cuándo se puede poner a mercado esta banda de 600 megahertz.

Ahí tenemos esta primera banda.

La siguiente banda es la banda de 700 megahertz, que por todos ustedes muy conocida, hoy está ocupada por la red compartida utilizando tecnología de 4.5G y todo el despliegue de red que han hecho lo han hecho de tal manera que quede preparada tecnológicamente para dar un brinco a 5G cuando esté estandarizada, de manera que creemos que va a ser una candidata natural para migrar a servicios 5G cuando la tecnología esté lista para que ello ocurra.

En este caso también es tecnología FDD, ahí son 45 más 45 bajo el protocolo APT.

Entonces, ahí tenemos estos dos grandes bloques: banda 600 y banda 700 dentro de las bandas por debajo de un gigahertz como espectro bandas bajas para esta naturaleza, para servicios de quinta generación.

Ya en bandas medias ahí estamos considerando bandas de 2.5 o se le conoce también en la parte internacional de 2.6 gigahertz como una de ellas.

Ustedes recordarán que recientemente el Instituto terminó una licitación pública en esta banda, se asignaron 120 megahertz en adición a otros 60 que ya estaban parcialmente asignados en el territorio nacional; los tres principales operadores móviles, entonces hoy cuentan con espectro en la banda de 2.5, Telcel con 60 megahertz casi a nivel nacional, hay unos huequitos que todavía no tiene; Telefónica se queda con 40 y se queda con 80 AT&T.

Entonces, los tres principales operadores tienen ya espectro en esta banda y hay una combinación aquí de FDD y TDD, como pueden ver ustedes en la pantalla hay una parte de FDD en los extremos y una parte de 40 megahertz TDD en la parte central, que corresponde al arreglo C1 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Están estos 180 megahertz asignados, insisto, 60 de ellos casi a nivel nacional; de hecho, esos huequitos que faltan la idea es que se puedan someter a licitación pública este mismo año hacia finales, ya está previsto ello en el Programa Anual de Trabajo del Instituto.

Entonces, a pesar de que hoy hay desplegados sistemas 4G en esta banda por uno de los operadores móviles, creemos que también va a ser una candidata natural a migrar a servicios 5G pronto, no tenemos todavía noticia de quienes ganaron la licitación, Telefónica y AT&T, si piensan desplegar servicios 4G o piensan esperarse a que haya alguna determinación un poco más adelante para desplegar inicialmente servicios de quinta generación, pero creemos que naturalmente va a ser una de las bandas que en forma transparente van a migrar a 5G.

Adelante.

**Luis Miguel Martínez:** La banda de WiFi está abajo, es 2.4.

**Alejandro Navarrete Torres:** Es correcto. Espectro libre no lo estamos tocando.

**Luis Miguel Martínez:** Ahí está el término, que cuál es correcto, si es libre o va licenciado.

**Alejandro Navarrete Torres:** El término legal en nuestro país es espectro libre; de hecho, sería incorrecto decir espectro de uso libre, así se refería antes la Ley anterior, ahora la determinación legal es espectro libre.

**Luis Miguel Martínez:** Sí, porque dice que le digamos no licenciado.

**Alejandro Navarrete Torres:** No licenciado es como se utiliza en varios países del mundo, en México el término legal que marca nuestra legislación es espectro libre.

**Luis Miguel Martínez:** Gracias.

**Alejandro Navarrete Torres:** Entonces, decíamos que además de esta banda de 2.5 también estamos previendo en bandas medias la banda de 3.5 gigahertz; en el mundo se está considerando esta banda desde 3.3 hasta 3.8 gigahertz.

En México, derivado de los usos que tiene esta banda en nuestro país estamos considerando o estamos proponiendo que sea desde 3.3 hasta 3.6, o sea, 300 megahertz de esta banda para servicios de quinta generación.

Vale la pena señalar que la banda de 3.5 gigahertz es la primera banda o la más importante banda que se ha identificado para despliegue de servicios de quinta generación. En Europa al menos cinco países ya llevaron a cabo licitaciones públicas para asignar diferentes porciones de esta banda para servicios de quinta generación.

¿Cuál es la circunstancia que tenemos en México en esta banda? Hoy tenemos tres operadores que tienen una concesión en esta banda, está AT&T, está Telmex y está Axtel, cada uno tiene 50 megahertz en la parte de 3.4 a 3.6, tienen ellos hoy tecnología FDD, nuestra intención es hacer un cambio ahora que estamos en el proceso de renovación de esas concesiones para que puedan ellos trabajar ahora con tecnología TDD, que es lo que se está utilizando o previendo utilizar para 5G, es una banda que ya está estandarizada por el 3GPP para quinta generación.

Y en la parte baja de 3.3 a 3.4 tenemos libre de 3.35 a 3.4 y de 3.3 a 3.35 hoy está asignada a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a la CSIC, y estaremos buscando poder recuperar esos 50 megahertz para también incluirlos en una posible licitación posterior.

Entonces, aquí tenemos dos procesos.

**Primavera Téllez:** Alejandro, ¿cuáles son los países que ya han licitado? Se me hace que ya varios países están funcionando.

**Alejandro Navarrete Torres:** Sí, entre ellos está Italia, está Irlanda, Reino Unido, es que de memoria no me voy a acordar, Alemania y no estoy seguro si Francia y España están en vías de licitar o ya licitaron. Pero con mucho gusto les puedo hacer llegar el dato a través de Juan José, en los detalles exactos de los países, pero hay varios. Francia anunció la licitación, pero creo que todavía no la concluye, pero estamos hablando de Irlanda, Reino Unido, España, Alemania, Italia y al menos uno de los países nórdicos también ya está en ello.

En Estados Unidos ellos tienen esta banda ocupada para servicios gubernamentales de radares y cuestiones de seguridad nacional; por lo tanto, ellos no están previendo darle el mismo uso a esta banda que en Europa, ellos han propuesto un uso compartido de esta banda que es diferente a lo que pretenderíamos hacer nosotros.

Entonces, nosotros estamos ahorita en un proceso de reordenamiento de las tres concesiones que existen hoy para tratar de ubicarlos en la parte alta de esta banda, desde 3.45 a 3.6 para dejar libres de 3.3 a 3.45 y someter esos 150 megahertz también a un proceso de licitación que nosotros creemos que pudiera ocurrir, si así lo determina el Pleno del Instituto también a partir del 2020 en cualquier momento que ellos nos instruyan a que esto ocurra, pero antes tendrá que pasar y tendrá que autorizarse procesos de reordenamiento de esta banda.

Esta banda, como les comento, es la banda que se ve como la primera y más importante banda media para servicios de quinta generación en todo el mundo.

Hoy por hoy tenemos servicio fijo por satélite dado a lo que es la banda extendida, eso a México le representa un reto de convivencia entre la parte satelital y la parte terrestre.

Hicimos algunas pruebas con Telecomunicaciones de México y algunos operadores móviles, y la idea es que tenemos ya una propuesta de convivencia para que puedan seguir operando tanto los servicios móviles o los servicios terrenales con los servicios satelitales libres de interferencias perjudiciales. Eso es lo que queremos hacer en esta banda.

Después de estas dos bandas, 2.5 y 3 gigas, nos iríamos a las bandas milimétricas por bandas altas, por arriba de 24 gigahertz. La primera es la banda de 26, aquí estamos identificando la banda que va desde los 24.65 hasta los 27.5 gigahertz; si se fijan, estamos hablando de una porción bastante, bastante grande, 2 mil 850 megahertz o 2.8 gigahertz, estaríamos previendo que se puedan identificar para esta banda, sería una banda de capacidad de las bandas milimétricas, como dijimos son de alta capacidad, pero de corto alcance, la cobertura es pequeña, varios países de América están interesados justamente en utilizar esta banda o han manifestado su interés a utilizarla Estados Unidos, Canadá, Brasil, Colombia, Uruguay y Perú, tienen considerado identificar esta banda como una banda IMT.

Luis Miguel.

**Luis Miguel Martínez:** Vi que, si va de arriba para abajo y de abajo para arriba, pero entre la banda media y la banda alta está la de 6 gigahertz, la están considerando ahorita…

**Alejandro Navarrete Torres:** En esta primera etapa no. Como dije al principio, este panorama es el panorama de un primer ejercicio de identificación de bandas susceptibles para 5G, pero no es exhaustivo, es simplemente un primer ejercicio.

Por supuesto se podrán considerar otras bandas entre los 6 y los 24 gigahertz, entre ellos como bien mencionas estaremos estudiando también la banda de 6 gigahertz para ver si se puede esto considerar o no.

**Luis Miguel Martínez:** Porque un poco más adelante, en la parte general yo tengo una propuesta sobra la banda de 6 gigas basada en (inaudible) (38.24) de la FCC, donde están pensado destinar la banda de seis a WiFi. Entonces, creo que sí vale la pena como platicarlo bien y aprovechando que estás por acá un poco saber como la versión de la Unidad de Espectro Radioeléctrico. Pero al final lo veremos.

**Alejandro Navarrete Torres:** Con mucho gusto, nosotros evidentemente a través del comité técnico en materia de espectro radioeléctrico recibimos propuestas de diferente índole y esas propuestas nutren justamente la labor de análisis que hacemos en la Unidad y siempre estaremos más que abiertos a analizar otros casos.

El caso de la de 6 gigahertz, estas que estamos poniendo aquí estamos poniendo que serían bandas susceptibles para ser licitadas, espectro de carácter determinado, no espectro libre. Entonces, ninguna de las que estamos poniendo aquí estamos poniendo que sean bandas de espectro libre.

Entonces, la de 6 gigahertz tendría probablemente una mecánica o un tratamiento diferente justamente por esa naturaleza.

Después de la banda de 26 gigahertz también estamos considerando la banda de 38 gigahertz, aquí estamos hablando justamente en esta porción de la banda desde los 37 a los 40 gigahertz, son 3 gigas, ahí podrían perfectamente caber tres portadoras de un gigahertz, por ejemplo. Entonces, también ahí es una banda de alta capacidad.

Otra cosa importante, tanto la banda de 26 como la de 38 no han sido identificadas como bandas IMT por la UIT, son bandas que se van a proponer y así ya están propuestas de hecho, en la participación que ha tenido México en los foros internacionales, la propuesta es que estas bandas sean identificadas como bandas IMT en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones que se va a llevar a cabo en octubre y noviembre de este año en Egipto.

Entonces, todas las bandas milimétricas, desde 24 gigahertz hacia arriba no han sido identificadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones como espectro IMT, y la propuesta evidentemente es que sean identificadas primero como espectro IMT y luego ya de ahí determinar qué porciones de estas bandas que estamos considerando puedan ser objeto de licitación pública para asignarse a servicios móviles y en particular que se puedan desplegar redes de quinta generación.

Entonces, esto aplica para la banda de 26, también para esta banda de 38, al igual que nosotros, Estados Unidos, Canadá y Brasil tienen considerada la identificación de esta banda como una banda IMT en la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones.

La siguiente, la banda de 42 gigahertz, que va de 42 a 43.5 también banda de capacidad, que puede ser justamente para cuestiones de muy baja latencia; también se prevé que pueda ser identificada en la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones como una banda de IMT.

Vale la pena comentar aquí que no tenemos nosotros ningún registro de operaciones en esta banda en México, en este caso podría asignarse sin ningún proceso previo de reordenamiento ya que no tenemos registros de que haya operaciones móviles o de otra naturaleza en esta parte.

Y la siguiente, la banda de 48 gigas, también la idea es que sea identificada como una banda IMT en la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, también va a ofrecer alta capacidad y baja latencia como las demás.

Estados Unidos también considerado identificar esta banda y en México no contamos con registros de usuarios en ella, entonces también estaría libre o limpia para poderse asignar.

Y, por último, la banda de 51 gigas, que va de 50.4 a 52.6, aquí estamos hablando de 2 mil 200 megahertz de espectro que se podrían asignar, la idea es que se prevea que sea identificada como una banda IMT en la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones y va también a ofrecer alta capacidad y baja latencia.

En resumen, como pueden ver ahí en la pantalla, estamos hablando de que hemos identificado que son susceptibles de asignarse 11 mil 190 megahertz de espectro para servicios de quinta generación.

Para ponerlo en perspectiva, todo el espectro móvil que tiene asignado México hoy no llega a los 600 megas, aquí estamos previendo que pueden ser susceptibles de asignarse 11 mil 190 megahertz de espectro para quinta generación, y ahí como pueden ver en la tabla resumen vienen las porciones en bandas bajas, medias y altas.

Creemos que es algo muy positivo para nuestro país, lo que falta hacia adelante es como comenté, ver a partir de qué año pueden ya hacerse susceptibles o ponerse a disposición del mercado estas bandas. Tenemos la obligación legal de emitir un programa anual de bandas de frecuencia en términos de la Ley, y la idea es que el Pleno en los próximos programas anuales vaya dando luz a la industria de cuándo estas bandas van a poderse hacerse disponibles para el mercado, en particular de 26 gigahertz hacia arriba, primero tendremos que esperar los resultados de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2019 para que se hayan identificado primero como bandas IMT y después ya poderlas incluir en programas anuales de bandas de frecuencia de 2020 hacia adelante conforme vaya instruyendo el Pleno del Instituto, por supuesto siempre considerando las opiniones que nos den los operadores y el mercado en general.

Ese es el resumen, el documento completo está a disposición, es un documento público, está a disposición de cualquier persona que lo requiera en la dirección electrónica que aparece ahí en la pantalla, ahí viene todo el documento y esta presentación es simplemente un resumen de lo que contiene el documento.

No sé si haya alguna pregunta o duda adicional al respecto.

**Luis Miguel Martínez:** Yo tengo un comentario.

**Jorge Fernando Negrete Pacheco:** Señor Presidente, gracias, perdón, Luis Miguel adelante…

**Luis Miguel Martínez:** Gracias,creo que red celular tiene menos latencia que la Wifi, yo la verdad escucho a Alejando con esta explicación, ya en un momento había visto el documento y es muy interesante el panorama, me gustaría preguntarle en el tema de 5G a Alejandro, cómo va el tema de la energía, porque parece ser un gran inconveniente el despliegue de tantas radiobases en las frecuencias altas por la distancia de alcance de cada radiobase.

**Alejandro Navarrete Torres:** Con gusto, bueno, es algo que escapa a lo que podamos hacer nosotros como reguladores, nosotros no somos los que diseñamos la tecnología, pero lo que sí puedo adelantar es que una de las bondades o de los atractivos de la tecnología 5G es un uso mucho más eficiente de la energía en comparación con generaciones anteriores.

Entonces, estoy seguro que todas estas preocupaciones de energía son las que han estado siendo atendidas por los organismos estandarizadores y por las propias empresas que desarrollan la tecnología a partir de los estándares.

No parecería, en principio, ser un problema energético grave derivado que las distancias que se quieren cubrir, insisto, estamos hablando de unos 400 metros entre radiobase y radiobase, se pueden colocar en postes de energía eléctrica los host post de bandas milimétricas, y para bandas bajas con una sola radiobase se puede cubrir extensiones superiores a los 20 kilómetros de radio.

**Luis Miguel Martínez:** Gracias. Y en cuanto a la posible interferencia o varias generaciones ¿tú ves algún problema desde la perspectiva de espectro radioeléctrico?

**Alejandro Navarrete Torres:** En lo que presentamos en este documento no vemos nosotros ningún problema, hay una discusión muy fuerte en la banda de 28 gigas, hay que hacer notar que la banda de 28 gigas no forma parte de la agenda, de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2019 para ser identificada como banda IMT.

Entonces, no va a ser identificada como banda IMT en esta conferencia y previsiblemente en ninguna otra. Eso lejos de ser malo parece ser que por cuestiones de facto va a ser bueno, porque varios países ya tomaron la determinación de utilizar esa banda para servicios de quinta generación, independientemente de que no haya habido un consenso a nivel internacional sobre su uso. Esto ocurre ya a Estados Unidos, Canadá, Japón, Corea del Sur, entre otros países, ya tomaron la determinación de utilizar la banda de 28 gigas para proveer servicios de quinta generación.

Tienen estos países la masa crítica y la capacidad de desarrollo tecnológicos suficientes para orientar el mercado para que se puedan producir primero los estándares en esa banda, lo cual ya ocurrió o está acabando de ocurrir, y después para que los proveedores de tecnología tengan dispositivos en esa banda.

Los principales proveedores, Ericsson o Huawei ya tienen soluciones tecnológicas en la banda de 28 gigas. En México no está agotada la discusión, es uno de los temas que se tratan dentro del comité técnico en materia espectro radioeléctrico, pero no está dentro de los temas que se están discutiendo para la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones.

Hemos recibido en el CTER, en este comité técnico, aportaciones de ambas industrias, tanto de la industria satelital, como de la industria móvil. Nuestra postura en general es y será siempre la siguiente: nosotros vamos a buscar privilegiar cualquier posición que vaya orientada a hacer el uso más eficiente del espectro radioeléctrico.

Como ustedes saben, el espectro radioeléctrico es un recurso escaso y si encontramos soluciones tecnológicas o tecnológicas y regulatorias que vayan dirigidas a hacer el uso más eficiente del espectro radioeléctrico favorecemos en cuanto a lo que respecta a la Unidad de Espectro Radioeléctrico, favorecemos posturas que vayan dirigidas en ese sentido.

Entonces, si se fijan no tocamos en este panorama a la banda 28 gigahertz, está dentro de las discusiones del comité técnico en materia de espectro radioeléctrico y hay muchos intereses, tanto de la industria satelital, como de la industria móvil respecto de esta banda.

Hasta ahora no hay algo conclusivo dentro del CTER y, por lo tanto, tampoco hay una postura que se esté poniendo de la Unidad de Espectro hacia el Pleno del Instituto, ni de la Unidad de Espectro Radioeléctrico en sí misma, seguimos todavía estudiando las posturas. Pero lo que siempre hemos pedido es que la decisión que se tome tendrá que estar basada en argumentos técnicos y en evidencia respecto de la convivencia o no convivencia de estos servicios.

Hasta donde nosotros hemos podido ver parece que sí hay alternativas francas y claras de convivencia entre la parte satelital y la parte móvil terrestre, pero insisto, no se ha tomado ninguna determinación.

**Luis Miguel Martínez:** Muchísimas gracias.

Ya para terminar necesitamos discutir si presentamos el dar el servicio móvil en un esquema muy curioso que proponen en Estados Unidos para hacer una coordinación o marca de frecuencias, porque en esta planta o banda libre, espectro libre, tendría una parte remunerada. Entonces, es un esquema muy curioso. Gracias, Alex.

**Alejandro Navarrete Torres:** Con mucho gusto.

**Jorge Fernando Negrete Pacheco:** Gracias, señor Presidente.

Primero quiero felicitar al presidente y a Juan Jo por haber invitado a Alejandro, porque este es uno de los temas de vanguardia, probablemente uno de los temas de frontera más importantes y relevantes porque van a cambiar una serie de paradigmas que comienzan con el espectro, pero culminan con otras cosas, como el software y como periféricos e infraestructura alrededor del manejo del espectro.

Y, por lo tanto, su impacto va a tener que generar en un futuro muy inmediato una nueva generación y una reconcepción de política regulatoria en muchas áreas económicas y jurídicas, pero no solamente es la misma frontera a la que nos está explicando, nos está llevando Alex y nos presenta el tema, va incluso a hacer desaparecer materias jurídicas que se venían históricamente estudiando como el derecho de las telecomunicaciones o el derecho informático para fusionarlos, hoy en día empezar a buscar un nombre muy particular, y me explico ahora.

También te quiero felicitar, Alex, me da mucho gusto escucharte, sabes que te tengo no solamente aprecio, sino mucho respeto, pero este es el IFT, este es un Instituto excepcional para los que tenemos el enorme privilegio de trabajar en toda la región, el IFT se cuece aparte, entonces escucharte hablar es un privilegio, es muy importante escucharte y verlo.

Ojalá nos logres circular el Power Point, yo tenía algunas láminas sueltas, pero ahorita está más completo, sí pediría que nos lo circulen.

¿Por qué digo que es un cambio de paradigma? Todo comienza por la licitación de espectro, pero atrás de la licitación del espectro viene un recambio de interacción entre Hardware, Software y la gestión del espectro.

¿Qué quiere decir esto? Las empresas de software comienzan a montar toda su infraestructura en la nube, porque 5G sin nube no funciona, y los históricos nodos IXP que nunca lograron crecer como esperamos en América Latina jamás volverán a crecer ni veremos su nacimiento, porque los microdatas center o lo que es el cómputo al borde es lo que le va a dar vida al 5G, es decir, esta capacidad que tienen empresas como ASUR, donde ya tienen una red de microdatas center para la gestión del 5G local va a generar una nueva generación de cientos y cientos de datas center donde se administra software, servicios y plataformas vinculadas a plataformas de telecomunicaciones virtualizadas que construyen una red de servicios integrados que rompen el paradigma en materia de competencia y de regulación en muchas formas, y su impacto es verdaderamente dramático, va a impactar por supuesto al sector de las telecomunicaciones, en fin, pero hasta incluso, increíble, hasta los medios públicos.

Ya hay pruebas ahora de la BBC de Londres y de la radio y televisión española sobre los modelos de 5G, y cómo los medios públicos van a vivir ahí. Pero esto es una reconfiguración de la misma industria, Alex.

Entonces, nos tenemos que imaginar esto con lo que acabas de terminar, que parece muy fácil, que es una “burrada” de espectro disponible, tiene que hacer sentir su impacto en la sociedad y en la manera en cómo va a transformar cadenas de valor, no solamente de las empresas en verticales nuevas, sino también en un nuevo diseño de políticas públicas y la habilitación de otros servicios, como el internet de las cosas, el big data, la inteligencia artificial de manera adicional.

Para agregarle adornos a lo que tú acabas de explicar, me parece que es importante porque como miembros del Consejo Consultivo tenemos que saber que atrás de lo que tú estás presentando, hay un impacto en el mercado y la manera en que lo conocíamos cómo se comportaba iba a haber nuevas prácticas por supuesto en materia de competencia, regulación de acceso a insumos, que nada tiene que ver con la manera en la que estamos hoy en día regulando el acceso a los insumos de los operadores y cómo se integran entre ellos.

Ya para terminar mi pregunta va en el siguiente sentido, el tema del valor del espectro, es una “burrada” de espectro, hemos visto ahorita las licencias en Alemania, las licitaciones en Alemania y en los Estados Unidos y son verdaderamente monstruosos, no es posible, salvo en esas economías mantener el valor del precio.

En Estados Unidos es una cosa francamente espectacular, arriba de 100 mil millones de dólares llevan por ahí, y en el caso de Alemania que por supuesto es una economía muy fuerte, pero es un país, finalmente uno más de la comunidad europea, estamos sufriendo todos los operadores, estamos trabajando para pagar espectro, no para desplegar 5G, no vamos a poder desplegar 5G en Europa, y eso mismo pasa en Italia, en Francia, etcétera, España parece que es el que va mejor posicionado, el valor del espectro no es tan caro y tienen una locura de fibra óptica desplegada, y de data centers. Entonces, creo que estamos mejor posicionados.

¿Pero cuál sería el futuro del precio? ¿Cuál es tu punto de vista no como políticos, sino como un servidor técnico, un funcionario técnico de esa institución sobre el valor del espectro? ¿Cómo tendría que ser? ¿Qué tendríamos que reflexionar? Y no me refiero solamente a que se haga más barato, sino las razones por las cuales.

Y la segunda es, ¿en qué tiempo consideras que este espectro se gestionaría o se administraría para entregarse al mercado?

**Alejandro Navarrete Torres:** Claro, con mucho gusto.

Creo que las dos preguntas son muy, muy relevantes, tocas un punto fundamental. Nosotros hemos estado trabajando de hecho en temas de evaluación de espectro porque hay una preocupación sentida por parte de la industria respecto de espectro en México.

Trabajamos todo el año pasado en un estudio junto con una consultora internacional para ver cómo estaban no nada más los precios actuales del espectro, sino cómo es la prospectiva hacia adelante en miras a la cantidad como tú comentas una “burrada” de espectro que podríamos poner a disposición de mercado y cuál sería el impacto.

Entonces, este estudio ya está disponible, de hecho en el portal de internet, dos de los tres módulos, porque el tercer módulo está asociado a cuestiones definitorias del Instituto, pero digamos la versión pública que son los módulos 1 y 2, que el módulo 1 es un comparativo internacional de las bandas IMT del espectro en México respecto a otros países; y el módulo 2 en la parte pública es cuál es el impacto que hoy tiene y cuál es el impacto previsible si se siguiera la misma tendencia recaudatoria en materia de espectro para los próximos años.

Y a pesar de que está ahí en la página para que lo puedan consultar, lo resumo fácilmente, dos cosas: respecto del comparativo internacional estamos del promedio hacia arriba, quiere decir que el espectro en México excepto la banda de 700 que fue asignada bajo condiciones muy particulares con una carga regulatoria muy particular a la red compartida por compromisos de cobertura, es el único caso que sale de la regla, todas las demás bandas están o en el promedio o muy por arriba del promedio internacional bajo cualquier comparación que se haga.

Y de hecho el problema grave es que muchas veces el 90 por ciento de lo que se paga ya está en Ley, esa es la parte de los derechos que tienen que hacer. Entonces, cuando licitamos nosotros una banda el margen que tenemos para que pueda haber un descubrimiento de precios derivado del procedimiento de licitación pública es muy pobre, entonces quiere decir que a veces la licitación únicamente acaba siendo un mecanismo transparente para asignación de espectro, pero no necesariamente para revelar el valor de mercado de ese bien.

Entonces, estamos trabajando con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, ellos ya tienen conocimiento de este estudio que llevamos a cabo para ver qué opciones hay. Como ustedes saben, nosotros no determinamos los montos de los derechos, es algo que hace el Congreso de la Unión a propuesta de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con la coadyuvancia del Instituto.

¿Nosotros podemos proponer qué insumos estamos dando a esa discusión? El estudio, este estudio está revelando cuál es la circunstancia. Insisto, módulo 1, ahí están los resultados, ¿cuál es el comparativo internacional?, estamos caros.

Módulo 2, ¿qué pasa si siguiéramos la misma tendencia de precios hacia adelante? Bueno, la conclusión es que si no todas, dos de las tres empresas tendrían costos absolutamente imparables y básicamente quebrarían.

Para que nos demos una idea, una de las empresas, la que más paga hoy en espectro respecto de sus ingresos, estamos hablando entre el 12 y el 15 por ciento de esos ingresos brutos. Si siguiéramos esta tendencia, en 2024 a 2025 podría representar cerca del 30 por ciento de sus ingresos brutos solo en el pago de espectro.

Es, desde nuestra perspectiva, es absolutamente irracional, no hay forma que pueda haber una tendencia clara, ¿y qué es lo que pasa? Que cuando pongamos más espectro en el mercado la gente va a decir gracias, pero no gracias, no lo puedo pagar, es incosteable, que se nos quede el espectro en la mesa, que no lo podamos asignar, eso tiene un impacto directo evidentemente en el despliegue de nueva infraestructura y de nuevos servicios. Hay algo que hacer, hay una problemática que tenemos que resolver.

Entonces, ese estudio ahí está, estamos trabajando con la Secretaría de Hacienda para ver cuáles pueden ser las alternativas, pero es algo que no compete directamente al Instituto, insisto, es el Congreso de la Unión que tendrá que tomar una determinación acerca del monto de los derechos.

Creo que ese punto es un punto muy importante. Y con la presentación que acabamos de mostrarles, si se fijan los bloques de espectro en bandas milimétricas son bloques de 400 a 800 megahertz por operador, con la misma lógica actual de derechos es un poco como, digámoslo así, matar a la gallina de los huevos de oro.

Entonces, pues no, nuestra propuesta es que tenemos que revisarlo para ver cuál es la forma mejor en que pueda evidentemente haber un pago al Estado proporcional por la explotación de un bien del dominio público, pero que no sea a costa de que no se asigne o que si se asigna no pueda haber dinero para el despliegue de la infraestructura y de los servicios.

**Ernesto Flores-Roux:** Ahora, todo esto todavía no tienen derechos, eso todavía no está en la Ley.

**Alejandro Navarrete Torres:** Todavía no tienen derechos y es parte de la discusión.

**Ernesto Flores-Roux:** Porque vas a cambiar un valor.

**Alejandro Navarrete Torres:** Esta es la primera.

Y la segunda era, ¿me recuerdas la segunda pregunta, Jorge?

**Jorge Fernando Negrete Pacheco:** En qué tiempo administraría la liberación del espectro.

**Alejandro Navarrete Torres:** Como comentaba, las bandas milimétricas tendremos que esperarnos a la determinación de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, esto es, entre octubre y noviembre de este año, digamos que para enero del próximo año ya tendremos claridad de cuáles bandas se identificaron como IMT y qué rangos, porque hay propuestas que estamos haciéndolas, ustedes vieron sobre la mesa, pero probablemente los rangos definitivos pueden variar respecto de lo que aquí presentamos, pueden ser un poco más grandes o un poco más chicos.

Ojo, que se identifiquen como IMT no significa que cada administración está obligada a licitar todo ese rango, algunas administraciones por su propia circunstancia particular de los servicios que ya se provén, podrá determinar que un porcentaje menor del 100 por ciento se pueda destinar para servicios de quinta generación.

Por eso lo que estamos presentando son bandas susceptibles o los rangos susceptibles a ser considerados, ya la determinación específica exactamente qué parte, pues va a depender de dos cosas: uno, de qué se identifica como IMT la conferencia, y dos, cuál es la realidad específica de nuestro país como cuestiones de convivencia con otros servicios.

Fuera de las bandas milimétricas, o sea, las bandas bajas y bandas medias ya están asignadas como espectro IMT, todas las que pusimos ahí ya están identificadas en Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones previas, entonces no hay un problema de identificación ahí, simplemente su problema es de convivencia en dado caso con otros servicios.

Creemos nosotros, como dije antes, que la banda de 600 y la banda de 3.5 podrán estar susceptibles a licitarse a partir de 2020, pero es una determinación que el pleno del Instituto tendrá que tomar en cuenta evidentemente considerando los pocos insumos que reciba de la industria, de la industria cómo lo está viendo.

Y las bandas milimétricas seguramente hasta que veamos los resultados de la Conferencia Mundial.

¿Hay alguna pregunta remota perdón? No sé si con eso más o menos respondo a las preguntas.

**Ernesto Flores-Roux:** Son licitaciones bien complicadas estas, porque es demasiado espectro, cómo lo van a hacer, combinatorias, juntas, en paquetes, ¿qué van a hacer?

**Alejandro Navarrete Torres:** Ese es un buen punto. Una de las cosas que estamos previendo es la conveniencia de sacar a licitación simultáneamente varias bandas, no sacar primero la de 600 y luego la de 2.5, sino qué combinaciones podemos sacar simultáneamente para que ahora sí el mercado pueda elegir, bueno, entro un cachito de acá y otro poquito de acá, por la combinación de bandas que estamos previendo.

Entonces, si las bandas bajas y medias estarían dispuestas probablemente antes a lo mejor podemos sacar alguna combinación de bandas bajas o bandas medias en un proceso.

Está también el Instituto analizando la posibilidad de hacer una consulta pública que tome como base este documento no para consultar el documento, pero sí para que sirva como una referencia y hacer ciertas preguntas abiertas a cualquier interesado en participar respecto de eso, de los tiempos, de la conveniencia de juntar ciertas bandas unas con otras, de allegarnos de elementos que nos sirvan para esta política regulatoria en materia espectral.

**Jorge Fernando Negrete Pacheco:** Esta parte es muy relevante, este proceso de administración de la licitación combinada de frecuencias porque también le da seriedad al proceso.

Hay una serie de pruebas y de lanzamientos “fake”, no solamente en América Latina, en Europa, casi en todos lados queriendo ganar como una victoria tecnológica el tema, y por supuesto para algunas economías que están en esa dimensión sí lo es claramente el tema China-Estados Unidos, pero con todo respeto, Uruguay no tendría mucho por qué demostrar y ya hizo su primer prueba, que sea una banda, no en esta combinación de todas, entonces tienes la prueba en una banda, pero además sin haber desplegado el número de radiobases que necesitas para dar eficiencia a la ecuación espectral, y sin el número de fibra óptica que tiene, sin los bussiness solutions sistemas y sin los datas centers integrados para generar todo el rendimiento de esta tecnología, la eficiencia.

Aquí a lo que voy es que no se trata acerca de ser los primeros, pero tampoco de los últimos, porque también la misma industria tiene que aprender a administrar esta tecnología.

Entonces, los que van a dosificar y que les van a ir entregando eso, que es el IFT, en este caso a ustedes, van a tener la medida de la sensatez a la hora de que las inversiones empiecen a caer y se empiece a usar la tecnología de manera más racional, porque ahorita es solamente por licitarla para ser los primeros no tiene ningún sentido, no tendría.

Ya hay experiencias incluso hasta fallidas de tonterías que se están haciendo y es tan relevante esta tecnología que por eso la sensatez regulatoria desde el momento en que se libera el espectro me parece que es fundamental.

**Alejandro Navarrete Torres:** Gracias. Y totalmente de acuerdo a lo que comentas, hay que hacerlo y hay que hacerlo bien.

Y como comenté, no es 5G simplemente una evolución natural de 4G, es un facilitador para una cosa muchísimo más amplia para darle cabida a la economía digital, a la parte financiera, a la parte de entretenimiento, a la parte de seguridad, en fin. Entonces, tenemos que hacerlo y tenemos que hacerlo bien.

Entonces, creo que sí va a ser muy importante que cuestiones de evaluación de espectro, cuestiones de oportunidad de que ese espectro esté listo, y nosotros que nos toca administrar este recurso tenemos que buscar que este recurso esté en el mercado en el momento adecuado, ni antes, ni después.

**Ernesto Flores-Roux:** Ahora, si es 5G esencialmente podría ser un negocio en donde vas mucho más allá, o sea, no tienen por qué ser lo que ha sucedido consistentemente que siempre son los mismos 5 o 6 que se aparecen. Aquí puedes tener red de nicho y eso no pasa de México nunca, y cuando pasó no funcionó, y eso cómo lo incorporas a una licitación fácil.

**Alejandro Navarrete Torres:** Tocas un punto muy importante, por ejemplo, para bandas milimétricas.

Estamos hablando de bandas milimétricas donde el alcance va a ser de unos cuantos metros, ¿por qué tendríamos que hacer una licitación nacional? A lo mejor no, porque entonces ahí lo limitas a que sean los *“usual suspects”,* pero a lo mejor hay algunas soluciones de nicho, a lo mejor hay que hacerlo por municipio, no lo sé, estoy pensando en voz alta; a lo mejor para bandas milimétricas hay que hacerlo por municipio o por área básica de servicio, pero ni siquiera por zona celular. ¿Por qué? Porque las coberturas van a ser tan pequeñas, porque a lo mejor para bandas milimétricas va a tener mucho más sentido en las grandes metrópolis donde requieres de mucha capacidad, en fin, todo ese tipo de cosas la idea es que nosotros tenemos que irnos haciendo de todos los insumos para tomar las decisiones adecuadas de cómo llevar a cabo esas licitaciones.

Probablemente no será el caso para bandas bajas, no, pero bandas milimétricas yo creo que sí representa un reto mucho mayor en todos los sentidos, en la parte de la valuación del espectro y en cómo llevar a cabo la licitación tanto del tamaño de los bloques y las áreas geográficas de cómo se van a dar.

**Ernesto Flores-Roux:** Un problema de convergencia enorme hay ahí y de competencia.

**Alejandro Navarrete Torres:** Claro, pero yo coincido que puede haber muchas soluciones de nicho dependiendo en donde estés; si vas a un área rural, a un área agroindustrial, va a depender de quién sea el interesado para dar servicios de cada cosa.

Una smart city es mucho más probable que la tengamos en las grandes metrópolis que una muy pequeña población donde va a ser mucho más complicado esa parte. En fin, la idea es que podamos nosotros poner estos insumos de la mejor manera posible para que se puedan potenciar todas estas soluciones al máximo.

**Ernesto Flores-Roux:** Ahora lo que hablábamos al principio de la reunión. ¿En dónde crees que nosotros podríamos ayudar?

**Alejandro Navarrete Torres:** Cualquier recomendación va a ser buenísima, les voy a decir por qué.

Por ejemplo, lo que comentó ahora Luis Miguel de otras bandas diferentes a estas, creo que exploremos otras bandas, encantados de explorar otras bandas diferentes a las que estamos proponiendo aquí. Como dice el documento, es un primer acercamiento, no es exhaustivo, quiere decir que podemos considerar las bandas, alguien nos preguntó por las bandas de 2.3 gigahertz, está bien, hoy por hoy ningún operador excepto uno ha considerado esa banda como una banda potencial para 5G.

Hasta donde tengo entendido el 3GVP no está trabajando en estandarizar esa banda para 5G en este momento, eso no quiere decir que más adelante no pueda ocurrir, nosotros encantados y por eso queremos que este mecanismo del Comité Técnico en materia espectral el equipo es muy bueno y se puede nutrir por supuesto con cualquier contribución que el Consejo Consultivo nos quiera apoyar para nuevas bandas o incluso con algunas propuestas acerca de cómo se tendría que poner al mercado este espectro.

Nosotros estamos abiertos porque creemos que es un campo que no está explorado, hay muchas cosas nuevas que se van a definir y de mucha importancia por la incidencia que van a tener en los próximos 10 a 15 años.

**Ernesto Flores-Roux:** Muchas gracias, Luis Miguel, Gerardo, Primavera.

**Luis Miguel Martínez:** Yo agradecerle de nuevo a Alejandro toda esta charla interesante, veamos cómo se va desarrollando hacia la CMR.

**Primavera Téllez:** Nada, agradecer a Alejandro.

**Erik Huesca Morales:** Yo de mi parte fue ilustrativa y creo tratar de ver también cómo funciona la tecnología de cada uno de los bloques económicos, los chinos, con los europeos y los norteamericanos.

**Ernesto Flores-Roux:** Muy bien.

Alex, muchísimas gracias.

**Alejandro Navarrete Torres:** Al contrario, encantado.

**Juan José Crispín Borbolla:** Muchas gracias, Alex.

Pasaríamos al siguiente punto del Orden del Día.

Gerardo, ¿te encuentras todavía conectado? No.

**Ernesto Flores-Roux:** Muy bien.

Luis Miguel, te paso la palabra para tomar el punto 3 del III., la recomendación que emitimos sobre IPv6.

**Luis Miguel Martínez:** Tengo ahorita la propuesta de que de la información que proporcionó del NIC hace unos minutos, pasemos la recomendación a la siguiente sesión.

**Ernesto Flores-Roux:** Básicamente lo que enviamos en la convocatoria estaríamos retrabajando, es básicamente lo que estás proponiendo.

**Luis Miguel Martínez:** Sí, que la complementemos y adecuemos con la información que nos dio el NIC, para la próxima sesión del Consejo.

**Ernesto Flores-Roux:** Adelante.

**Erik Huesca Morales:** Yo estoy de acuerdo porque falta muchísimo.

**Ernesto Flores-Roux:** Sara.

**Sara Gabriela Castellanos:** Gracias. Yo quisiera comentar, aprovechando que va a haber ahí una revisión y actualización de los textos, que como comentaba en el correo electrónico en el envié la versión con comentarios me parece que en la sección en la que describimos la situación actual no estamos presentando sustentos suficientes para algunas de las recomendaciones para incrementar las acciones que se están llevando a cabo en esa materia y entonces creo que sería muy conveniente fortalecer la propuesta en esa sección.

Gracias.

**Ernesto Flores-Roux:** Okey.

**Primavera Téllez:** También había puestos algunos comentarios no directamente en la recomendación, pero sí en un correo electrónico, salvo tu mejor opinión Erik, me gustaría que pudieras como abundar un poco más y hacer esas recomendaciones que me pareció muy interesantes en el correo que compartiste.

**Ernesto Flores-Roux:** Muy bien.

**Erik Huesca Morales:** Me encuentro en un momento en el que ya casi voy a comentar, pero básicamente es que esa nueva recomendación tendría que ir más a fondo de la recomendación original que hicimos hace dos Consejos y que a partir de ahí les voy a pasar la documentación técnica, incluso voy a hacer un resumen para aquellos que no son técnicos de qué implica IPv6 en todo este gran sistema de internet, en la novedad y a partir de ahí van a tener algo mejor, porque si no la recomendación se vuelve muy simple y casi no abona a lo que se hizo hace dos Consejos.

Ese sería mi comentario.

**Ernesto Flores-Roux:** Entonces, Luis Miguel, la propuesta es retrabajarla y volverla a someter para la siguiente reunión.

**Luis Miguel Martínez:** Sí, yo creo que tenemos que trabajarla como grupo de trabajo y llevarla ya para votación en la siguiente reunión.

**Ernesto Flores-Roux:** Okey, siendo un grupo de trabajo Gerardo, tú, Erik y yo.

**Luis Miguel Martínez:** Gerardo, Erik, tú, Primavera no sé si se quiera apuntar.

**Erik Huesca Morales:** A mí me gustaría que se sumaran más, porque creo que en la recomendación hace falta también una visión del impacto económico y de la creación de nuevas oportunidades de mercado al explicar esto, para que no se interprete nada más que es como ya se nos acabó el IPv4, hay que desplegar el IPv6, porque ya no tenemos de otra, pero que las cosas sigan igual, habría que hacer un buen análisis económico en el cuáles son los impactos de desplegar ya el IPv6 con una política mucho más sólida.

**Ernesto Flores-Roux:** Okey, entonces nos ponemos de acuerdo en la forma de trabajar off line.

**Luis Miguel Martínez:** Y yo me comprometo a coordinar estos trabajos en el próximo mes.

**Ernesto Flores-Roux:** Perfecto, muy bien. Muchas gracias.

Pasamos al siguiente punto, que es el informe de los avances de los grupos de trabajo.

Entonces, ¿por dónde empezamos?

Jorge…

**Luis Miguel Martínez:** A mí me gustaría, porque me tengo que ir a una reunión.

**Ernesto Flores-Roux:** Entonces, saca tu tema, es un asunto general.

**Luis Miguel Martínez:** En la parte de funcionamiento del espectro hay una presentación y se mandó un documento que tiene que ver con esta banda con que platicó ahorita Alejandro Navarrete, que es la banda de 6 gigahertz, hay una propuesta de la FCC para abrir esta banda a un servicio libre como en término legal, y esta banda daría un servicio entre 5.95 gigahertz, y está en dos partes: una parte se dedica a enlaces para los proveedores de servicio de internet que sería abierta, pero mediante un mecanismo que está discutiendo que se llama la *coordinación automática de frecuencias*, que es una tabla que reúne las características de los enlaces en ….esa banda y va a causar…

Y la otra parte de la banda aumentar un servicio de WiFi que sería de 2.4 a 5.2, que es el actual.

Aquí hay algo importante, que es una regulación ex ante, ¿por qué?, porque se está previendo regular antes de que se llegue…

Y la segunda, que todo se considera como estrategia puestas en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, de comunicación satelital, esto es, se dice que tenemos 149 grados, está utilizando la parte baja de esa banda como enlace de subida y otro que está muy cerca y se utiliza como enlace de bajada.

Entonces, básicamente si nadie objeción estaría presentando esta recomendación en la próxima sesión con quien se quiera sumar para aportar y recomendarle al Pleno que no perdamos de vista esta posible apertura del espectro…

**Ernesto Flores-Roux:** Eso se lo enviaste a Tannia, pero no lo tenemos nosotros.

**Luis Miguel Martínez:** Tiene nada más el documento.

**Ernesto Flores-Roux:** Lo tenemos aquí enfrente, está en la pantalla.

**Luis Miguel Martínez:** Esa es la presentación que le acabo de mandar, entonces si pasan la siguiente transparencia, que es la banda ancha, aquí están las diferentes generaciones del protocolo 802.11, que es… como el servicio de Wifi.

Entonces, evidentemente se requiere ancho de banda y ese ancho de banda no existe en las bandas de 2.4 y 5.2.

Las características técnicas y aquí está la propuesta regulatoria, entonces la propuesta regulatoria es abrir esta banda a servicios… como dicen ellos y/o espectro libre, y eso que acabo de ver en la parte baja de la banda sería para enlaces o servicios punto a punto, en el esquema autorregulado mediante ese esquema que se discute en la FCC, y la parte alta estaría abierto a todas las terminales y los módems que utilizan esta banda para hacer su comunicación.

**Ernesto Flores-Roux:** Entonces, habría que pasarlo a una recomendación muy formal esto.

**Luis Miguel Martínez:** Hay que pasarlo a una recomendación formal y quien quiera sumarse es bienvenido. Es muy interesante en la segunda perspectiva regulatoria por el esquema ex ante y por las implicaciones que tienen que ver con los servicios sobre todo aquí en la frontera donde si México no aportara esto, por un lado, sería legal una terminal y del otro lado no.

**Ernesto Flores-Roux:** Okey. Entonces, tú coordinas también ese grupo.

**Luis Miguel Martínez:** Gerardo mandó por correo, está en la agenda de varias reuniones este tema, porque es un tema que yo pienso que Estados Unidos piensa llevar a la Conferencia Mundial de Radiocomunicación.

Y eso es todo.

**Ernesto Flores-Roux:** Gerardo quiere enviar una recomendación sobre el uso de repetidoras, que lo están trabajando, pero todavía no está lista. La circulamos en electrónico cuando la entregue completa y la subimos a la siguiente sesión.

Entonces, ahora sí pasamos a los grupos de trabajo. Gracias a Luis Miguel.

**Jorge Fernando Negrete Pacheco:**Yo sigo en deuda con mi documento, no lo he terminado y me explico por qué.

El análisis sobre la visión estratégica que presentó el IFT en octubre del año pasado, como decía, es un documento que me parece de la mayor importancia, no veo un documento de mayor prospectiva en términos de revisión, de análisis, de reflexión que este documento que hizo el IFT es muy bueno, y sobre todo al tenor de mucha información de tipo tecnológico que está surgiendo en estos instantes es que he retrasado mi recomendación.

Casualmente un punto que acaba de tocar ahorita Luis Miguel, el tema del Wifi, en este ecosistema nuevo que libera 5G hay distintos factores, les hablaba ahorita del tema de los nuevos datas centers o el cómputo al borde como se le llama, que funciona solamente con fibra óptica, pero con Bussiness Solutions Sistems, pero también interactuando con lo que ahora se denomina el Wifi six, que es justamente esto que está mencionando y transforman, construyen entre todas ellas un nuevo ecosistema donde los temas que trata el documento del IFT se van a desarrollar, es decir, toda la visión en materia que plantea el documento estratégico en materia de análisis, de datos, internet en las cosas, la nueva política espectral, etcétera, va a caer en el diseño de una nueva infraestructura que se está construyendo, que se está desarrollando para que funcione 5G, pero que al mismo tiempo es tan disruptiva que rompe fronteras entre muchas materias.

Entonces, buena parte del análisis que quiero hacer para no presentar una recomendación irresponsable es tratar de resolver primero la construcción de la nueva infraestructura que viene alrededor de todo esto, los retos en términos regulatorios, los problemas a los que se va a enfrentar la nueva regulación, y esto es lo que me ha detenido un poco más.

Entonces, yo espero, señor Presidente, tener esto en un lapso no mayor a 15 días que lo circularé con toda oportunidad. Gracias.

**Ernesto Flores-Roux:** Gracias. Erik, Primavera.

**Primavera Téllez:** Gracias, Ernesto.

Yo estoy pendiente de las observaciones que envié a Juan José, entonces después de que tenga la reunión me gustaría tener alguna respuesta para ustedes de la recomendación del asunto de la multiprogramación, entonces en eso sigo pendiente con el trabajo, y con las dudas que expresé y que ya envié para que se puedan ir con las áreas.

**Ernesto Flores-Roux:** Okey.

¿Erik sigues ahí? Ya se fue.

Armida.

**Armida Sánchez Arellano:** Por nuestra parte, María Cristina y yo, cada quien está trabajando por su parte, estamos en la recolección de datos, nos está ocurriendo lo mismo que a Jorge, que están surgiendo documentos interesantes que consideramos pueden ser fuente adicional de datos que podamos incorporar y además ambas hemos tenido una saturación de agenda, ella con muchos viajes, etcétera.

Pero espero que nos podamos reunir ella y yo muy pronto para revisar nuestros avances y poder presentárselos para la próxima sesión.

**Ernesto Flores-Roux:** Okey, perfecto.

**Primavera Téllez:** Les quería decir que Cristina se tuvo que desconectar porque no tenía señal en donde estaba.

**Ernesto Flores-Roux:** Okey. ¿Hay algún otro tema?

Adelante.

**Armida Sánchez Arellano:** Sí, gracias.

El próximo 23 de mayo, la próxima semana, se va a llevar a cabo un foro muy importante en la OCDE en París, y tengo entendido que el día 23 la OCDE va a presentar sus lineamientos y recomendaciones de política pública en materia de inteligencia artificial.

La OCDE lleva varios años realizando conferencias en varios países y reuniones de grupos de expertos, entiendo que el Comisionado Juárez pertenece al grupo de expertos de alto nivel que están haciendo estas reflexiones y estudios sobre inteligencia artificial, y creo que sería muy importante y someto a la consideración de ustedes que estemos muy atentos a esas recomendaciones que va a hacer la OCDE.

Yo personalmente daré mucho seguimiento y que quizá en una de estas sesiones podamos invitar a Roberto Martínez a que nos presente las principales conclusiones a las que llegó la OCDE.

Yo recientemente tuve oportunidad de leer un documento que es un resumen de una conferencia que se llevó a cabo en el 2017, con la participación de las múltiples partes interesadas en estos temas, obviamente los expertos de la OCDE, funcionarios de alto nivel, líderes sindicales, los representantes de la academia, de organizaciones de la sociedad civil o naturalmente los líderes de industria y de grandes empresas de tecnología, ahí estuvieron colegas míos de Microsoft Corporation, gente de Google, en fin, y hay una relatoría de lo que ocurrió en esa conferencia muy interesante, incluso Microsoft, Google y Facebook patrocinamos la traducción al español de estos documentos que ayer se presentaron en el marco de la escuela del sur de gobernanza de internet, que se está llevando a cabo esta semana en la Secretaría de Economía conjuntamente con la Asociación de Internet.

Y aquí en esos documentos hay reflexiones muy interesantes, se llega al consenso de que la inteligencia artificial tiene que estar centrada en el ser humano y su diseño debe de regirse por principios éticos; las soluciones de inteligencia artificial deben de tratar a todos de forma igual y justa, de evitar los sesgos discriminatorios, deben de ser muy transparentes, muy responsables, cuidar la privacidad de las personas, la seguridad, en fin, tienen muchas cosas muy interesantes esos documentos.

Por ejemplo, algo que leí que es sorprendente es que en Estonia ya están pensando en la legalización de la inteligencia artificial para que se le pueda dar un algoritmo, los derechos de representación de su dueño para que pueda comprar y vender servicios en representación de ese dueño; o por ejemplo otro dato interesante que tiene ese resumen de esa conferencia, es que Japón ya está trabajando en su visión de la sociedad 5.0 para que hacia el año 2035 el mundo físico y el mundo digital estén perfectamente interconectados.

Entonces, son documentos muy interesantes.

Y regresando al punto muy concreto sugiero que estemos muy atentos aquí a las recomendaciones que haga la OCDE de lineamientos de políticas públicas para la inteligencia artificial, y que invitemos a Roberto Martínez a que nos haga una presentación.

**Ernesto Flores-Roux:** Perfecto. Entonces, esto lo presentan la semana que viene y yo busco a Roberto.

**Armida Sánchez Arellano:** Roberto se va mañana a París a esta reunión, va a estar fuera toda la semana que entra.

**Ernesto Flores-Roux:** Muy bien. ¿Algún otro tema? Perfecto.

Juan Jo ¿tenemos algún otro tema?

**Juan José Crispín Borbolla:** No, Presidente.

**Ernesto Flores-Roux:** Perfecto. Entonces, creo que podemos dar por terminada la sesión.

La próxima sesión es el 27 de junio, nos quedan cinco sesiones todavía para terminar el Consejo, pero ojalá tengamos contenido relativamente finalizado para poder discutir y poder ir entregando trabajos al Pleno y al IFT.

Muchas gracias a todos y nos vemos en un mes.