Bogotá, 28 de enero de 2021

Señores
AGENCIA NACIONAL DEL ESPECTRO
MINISTERIO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
REPUBLICA DE COLOMBIA
consulta6GHz@ane.gov.co
proyectos.normativos.dicom@mintic.gov.co

Re: Comentarios al Documento "CONSULTA PUBLICA uso de la banda de frecuencias 5925 – 7125 MHz".

En nombre de Intel Corporation, en adelante, Intel, manifestamos a ustedes lo siguiente frente al cuestionario contenido en el documento de la referencia.

1. *De acuerdo con lo expuesto en el presente documento, ¿Considera que la mejor decisión para Colombia respecto a la banda de frecuencias 5925-7125MHz es su uso libre? En caso de que su respuesta sea negativa indicar las razones.*

R/
La mejor decisión para Colombia respecto de la banda 5925-7125 MHz es que ésta sea asignada para el funcionamiento de sistemas de uso libre como Wi-Fi por una multiplicidad de hechos comprobables que en su mayoría han sido contemplados en el documento de consulta, junto con otros que queremos resaltar a continuación.

La banda de 6 GHz es adyacente al espectro de uso libre existente en 5 GHz ampliamente empleado para Wi-Fi. La adyacencia a la banda de Wi-Fi en 5 GHz ofrece la ventaja significativa para un diseño o adaptación más rápido y rentable de diseños existentes para su reutilización en 6 GHz, lo que conlleva a la disponibilidad de equipos comerciales este mismo año. Esta disponibilidad no es teórica tal como se puede verificar del listado de equipos certificados por la Wi-Fi Alliance a menos de 1 mes de haberse iniciado el año de sus lanzamientos[1].

La adopción de la banda en muchas regiones para uso libre, en general y para uso de Wi-Fi específicamente, es clave para las economías de escala de las que Colombia se beneficia y ayudará a abordar la próxima escasez de espectro para Wi-Fi y la congestión en la Banda de 5 GHz (hace más de 15 años de asignó espectro para uso libre). Actualmente, teniendo en cuenta las decisiones tomadas en Estados Unidos y Chile, y los borradores de consulta pública de

[1] https://www.wi-fi.org/product-finder-results?sort_by=default&sort_order=desc&certifications=1275

Intel Tecnología de Colombia
Calle 100 # 13 – 21, Piso 11
Conmutador: +57 1 6515300
Bogotá – Colombia

Brasil, Canadá y Costa Rica permiten prever que más del 85% del mercado de región 1 estará dedicando la banda completa de 6 GHz a uso libre.

Además, el uso libre de la banda permite la coexistencia con los servicios establecidos (FS, FSS, Móvil). Esta coexistencia se basa en estudios exhaustivos realizados a nivel mundial en otras regiones como EE. UU., UE, Corea y la coexistencia probada con los sistemas FSS y FS es factible[2]. Intel cree que la coexistencia de RLAN y el uso compartido de la banda con los servicios fijos establecidos y los servicios satelitales fijos es factible sin ninguna interferencia perjudicial para los servicios establecidos con base en toda la evidencia mencionada.

La especificación IEEE 802.11ax[3] ya se encuentra completada, la cual establece todo el protocolo requerido para soportar los requisitos técnicos y regulatorios para la banda de 6 GHz. La certificación Wi-Fi Alliance Wi-Fi 6 está personalizada para 6 GHz como Wi-Fi 6E y esa certificación ya ha sido lanzada.

Finalmente, en un estudio realizado recientemente por Telecom Advisory Services[4] se encontró que el uso de Wi-Fi en la banda de 6 GHz aporta más de $ 40 mil millones de dólares a la economía de Colombia entre el año 2021 y 2030, producto principalmente del impacto positivo sobre el PIB que traen las mejores coberturas y asequibilidad del servicio, los aumentos de velocidades y los despliegues de AR/VR, Internet de las cosas y Wi-Fi municipales o gratuitos. No existe a la fecha, un uso alternativo de la banda que permita contar con beneficios netos de este tamaño (considerando que no existen costos de migración o limpieza de la banda) con la misma certeza y sobre la base de dispositivos y tecnologías existentes.

---

[2] [1] RKF report (commissioned by 6USC, detailed report from 2018): https://s3.amazonaws.com/rkfengineering-web/6USC+Report+Release+-+24Jan2018.pdf
[2] RKF report (commissioned by 6USC, studies VLP): https://rkfengineering-web.s3.amazonaws.com/RKF+VLP+Report+(final).pdf
[3] ECC report 302 (CEPT report with multiple studies developed by European administrations and industry): https://www.ecodocdb.dk/download/cc03c766-35f8/ECC%20Report%20302.pdf
[4] ECC report 316 (CEPT report with multiple studies developed by European administrations and industry, focuses on VLP and short term criteria): https://www.ecodocdb.dk/download/8951af9e-1932/ECC%20Report%20316.pdf
[5] 6USC Group Fixed Link Interference Testing: https://ecfsapi.fcc.gov/file/108230735019254/6GHz%20FS%20coexistence%20study%20ex%20parte%20(final).pdf
[6] 6USC Lidar (Low Power Indoor coexistence in cities with high rise buildings) Analysis: https://ecfsapi.fcc.gov/file/10731443209780/6%20GHz%20LIDAR%20ex%20parte%20(AS%20FILED).pdf
[7] 6USC Study of potential interference to links operated by the Los Angeles Department of Water &Power: https://ecfsapi.fcc.gov/file/10705662603550/LADWP%20Ex%20Parte%202%20July%202019.pdf
[8] 6USC VLP Sharing Study: https://ecfsapi.fcc.gov/file/10702302769261/VLP%20Ex%20Parte_28June2019.pdf
[9] 6USC Comments to NPRM: https://ecfsapi.fcc.gov/file/10216633127609/6%20GHz%20RLAN%20Group%20Comments%20(Feb%2015%202019).pdf
[10] Summary of 6USC position (before R&O): https://ecfsapi.fcc.gov/file/1031999525288/AFC%20Ex%20Parte%20(Mar%2019%202020).pdf

[3] IEEE P802.11ax™/D8.0, Draft Standard for Information technology— Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks— Specific requirements, Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY)

[4] http://dynamicspectrumalliance.org/wp-content/uploads/2021/01/Valor-economico-de-la-banda-de-6-GHz-en-Colombia.pdf

Intel Tecnología de Colombia
Calle 100 # 13 – 21, Piso 11
Conmutador: +57 1 6515300
Bogotá – Colombia

2. *¿Está de acuerdo con el planteamiento de uso libre o acceso exento de licencias en todo el rango de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz? ¿Por qué? En caso de que su respuesta sea negativa indicar las razones.*

R/
Estamos de acuerdo con el uso libre de todo el rango de la banda de frecuencias 5925 – 7125 por las siguientes razones.

La banda de 6GHz ya tiene una designación para servicios móviles en Colombia tal como lo muestra el documento, lo que significa que puede abrirse inmediatamente para uso secundario no licenciado de una manera eficiente y obtener amplios beneficios para la economía. En contraste, pueden considerarse dos usos alternativos: dejar la banda asignada solo a titulo primario, lo cual sería ineficiente desde el bienestar social, o reservar la banda para potenciales usos futuros.

Frente a este último escenario, no existe un uso potencial futuro cierto ya que los estudios para porciones de la banda en esta materia (el caso de un uso licenciado IMT) solo se completarán en la UIT en 3 años a partir de ahora, en caso de ser exitosos.

Estados Unidos, Corea, Chile, Brasil, la UE y el Reino Unido están en proceso o ya han completado la apertura de la banda para uso inmediato no licenciado y una consideración importante en todos los casos para motivar dicha decisión, es que el uso de IMT afectaría sustancialmente a los servicios existentes en la banda. Colombia no escapa de dicha realidad tal como lo muestra el documento de consulta pública.

Al mismo tiempo, ningún regulador ha optado por servicios IMT en esta banda hasta la fecha. El ecosistema IMT actual se centra en oportunidades en otras bandas, como 600/700 MHz y 3,5 GHz, que están notablemente más avanzadas en términos de armonización global. Por lo tanto, Intel no considera factible el funcionamiento de IMT en la banda de frecuencia de 5925 a 7125 MHz.

Varios de los estudios incluidos en la referencia 1 de este documento (ítems 4 al 10) han demostrado que se requieren ciertas condiciones técnicas para el uso de la banda para garantizar la protección de los usuarios incumbentes y, en nuestra opinión, tales condiciones no son adecuadas para los escenarios habituales de implementación de IMT. Del mismo modo, el Informe UIT-R S.2368 ha demostrado que la compartición y la compatibilidad entre los sistemas IMT y las redes de sistemas fijos y satelitales no es factible en caso de implantación de IMT en exteriores en la gama de frecuencias de 6 GHz.

Actualmente se están llevando a cabo más estudios para las estaciones base IMT que utilizan una antena que consta de una matriz de elementos activos (AAS) para la banda de frecuencia 6425-7025 MHz en la Región 1 de la UIT y para la banda de frecuencia 7025-7125 MHz en las 3 Regiones UIT en preparación de la CMR-23. Sin embargo, es muy incierto en nuestra opinión

si el uso de tales AAS podría compensar los grandes márgenes de interferencia requeridos en base a estudios previos. Por lo tanto, no creemos que sea factible habilitar el funcionamiento de sistemas IMT en la banda de frecuencia 5925-7125 MHz.

Aun en el hipotético caso que dichos estudios terminen concluyendo acerca de la factibilidad del uso de algunas de las porciones altas de la banda para IMT, no es claro el ritmo al cual se desarrollaran dichos ecosistemas, ni en qué mercados, ni cuales son los costos derivados de la limpieza de la banda y las alternativas de migración para los servicios existentes. Esto indica que claramente para el caso de Colombia, teniendo en cuenta la duración de los servicios licenciados actualmente, este uso alternativo de la banda podría llegar a materializarse en no menos de 7 años y posiblemente con altos costos de migración y limpieza. Adicionalmente, Colombia no presenta restricciones para asignar espectro para IMT en otras bandas donde si existe una madurez del ecosistema de dispositivos y sobre los cuales las empresas y fabricantes han manifestado su prioridad en las diversas consultas realizadas por la ANE.

3. *¿Está de acuerdo sobre la posibilidad que Colombia permita el acceso de dispositivos exentos de licencia de baja potencia en ambientes interiores en el rango 5925-7125 MHz? Indicar las razones que sustentan su respuesta.*

R/

Estamos de acuerdo con que en Colombia se permita el acceso de dispositivos exentos de licencia de baja potencia en interiores en el rango 5925 – 7125.

Intel cree que es completamente factible habilitar RLAN y Wi-Fi en 5925-7125 MHz bajo operación de no licenciado. La especificación IEEE 802.11ax, ya completada, estableció todo el protocolo requerido para soportar los requisitos técnicos y regulatorios para la banda de 6 GHz. La certificación Wi-Fi Alliance Wi-Fi 6 está personalizada para 6GHz como Wi-Fi 6E y su certificación ha iniciado.

En el estudio de necesidad de espectro de la Wi-Fi Alliance, realizado en 2017[5], se concluyó que se necesitará hasta 1 GHz de nuevo espectro en 2025 para satisfacer la demanda en hora pico anticipada, con entre 1,3 y 1,7 GHz necesarios si la demanda supera la predicción de la hora pico. El estudio hizo hincapié en la importancia de asignar espectro contiguo para dar cabida a canales amplios de ancho de banda de 160 MHz (véase el anexo A). IEEE 802.11ax actualmente admite canales de 160 MHz y los tamaños de canal de 320 MHz ya se están aprovisionando en IEEE 802.11be. Como ya se estipuló en la regulación de 6 GHz de la FCC de EE. UU., la regulación de espectro prospectiva que asigna espectro contiguo para acomodar múltiples canales de 160MHz y 320MHz permitirá el crecimiento de Wi-Fi y los beneficios económicos asociados con eso.

[5] Wi-Fi Spectrum Needs Study, Quotient Associates, February 2017

Los estudios realizados en EE. UU., La UE y otras regiones a nivel mundial ya han concluido que la coexistencia de servicios y dispositivos Wi-Fi interiores y exteriores con los servicios establecidos se puede lograr limitando la potencia Tx de los dispositivos Wi-Fi y otros mecanismos de coexistencia.

Respaldado por la necesidad de espectro, los valores económicos y la viabilidad de la coexistencia con los servicios establecidos, Intel recomienda autorizar todo el espectro de 1200 MHz de 6 GHz para el funcionamiento de uso libre de RLAN, incluido Low Power Indoor (LPI) para funcionamiento en interiores y Very Low Power (VLP) y Energía estándar (SP) para funcionamiento en interiores y exteriores. El ancho de banda de canales de 160 MHz y 320 MHz debe ser posible en las regulaciones que se expidan al respecto.

4. *En caso de que la respuesta a la anterior pregunta sea afirmativa, ¿cuáles son las consideraciones sobre la potencia y las medidas de protección que se deben tener para proteger a los servicios que actualmente están atribuidos a dicha banda?*

R/
Varios estudios citados en la referencia de pie 2 de este documento (documentos [1], [5], [9] y [10] en EE. UU. concluyeron que los dispositivos Wi-Fi LPI, con un nivel máximo de potencia Tx de 30 dBm EiRP para AP (24 dBm para clientes), y densidad de potencia espectral de 5 dBm/MHz (-1 dBm/MHz para cliente) pueden coexistir con servicios establecidos tanto del FSS como del FS sin ninguna interferencia perjudicial en los servicios establecidos. Algunos estudios en EE. UU. Concluyeron que el nivel máximo de potencia de Tx puede aumentarse a 33 dBm EiRP para AP (27 dBm para clientes) y 8 dBm/MHz para AP (2 dBm/MHz para cliente) sin interferencias perjudiciales. Autorizar el nivel de potencia Max Tx de 33 dBm ayudará a reducir la brecha en el rendimiento de la cobertura en 6 GHz en relación con la de 5 GHz.

Además de limitar las potencias máximas de Tx, se pueden establecer disposiciones reglamentarias para garantizar que los dispositivos LPI permanezcan en el interior. Las disposiciones que deben tenerse en cuenta para los puntos de acceso Wi-Fi son 1) alimentadas únicamente por conexiones cableadas 2) Etiquetado para uso en interiores 3) Solo se utilizan antenas integradas conectadas permanentemente (interiores o exteriores).

Intel recomienda autorizar los dispositivos LPI para que funcionen en toda la banda de 5925-7125MHz al nivel máximo de potencia de 33 dBm EiRP para AP (27 dBm para clientes) y un nivel PSD de 8 dBm / MHz para AP (2 dBm / MHz). El requisito mínimo viable es 30 dBm de EiRP para AP (24 dBm para clientes). Intel también recomienda fuertemente autorizar la comunicación Cliente a Cliente en toda la banda 5925-7125MHz.

5. *¿Está de acuerdo sobre la posibilidad que Colombia permita el acceso de dispositivos exentos de licencia de muy baja potencia en ambientes exteriores en el rango 5925-7125 MHz? Indicar las razones que sustentan su respuesta.*

R/
Estamos de acuerdo con que en Colombia se permita el acceso de dispositivos exentos de licencia de muy baja potencia en ambientes exteriores en el rango 5925 – 7125.

Muchos estudios realizados en respuesta a la FCC de EE. UU. FNPRM en 6 GHz (Ver documentos [1], [2], [3], [4] y [8] de la nota de pie número 2 de este documento) y también en la UE concluyeron que el funcionamiento de dispositivos Wi-Fi con una potencia Tx máxima de 14 dBm EiRP, operando al aire libre sin necesidad de Coordinación de Frecuencia, no causa ninguna interferencia dañina a los Servicios Fijos establecidos. Como se establece en el documento de referencia IFT sobre 5925-7125MHz, no existen registros relacionados con los servicios móviles en el rango de 6700-7125 MHz, y por lo tanto, el análisis es aplicable a toda la banda 5925-7125MHz en México sin pérdida de generalidad.

Los dispositivos de muy baja potencia (VLP) son para abordar casos de uso de corto alcance, como AR / VR y, en general, transmisión de dispositivo a dispositivo; las experiencias de inmersión digital requieren un rendimiento mucho mayor, como las velocidades de datos que se pueden lograr en canales de 160 MHz. AR / VR en la empresa: ejemplos de casos de uso incluyen capacitación, colaboración entre cadenas de suministro y clientes, logística. Otras aplicaciones de los dispositivos VLP incluyen sistemas en el vehículo para ubicación, operaciones de vehículos e información y entretenimiento.

6. *En caso de que la respuesta a la anterior pregunta sea afirmativa, ¿cuáles son las consideraciones ¿sobre la potencia y las medidas de protección que se deben tener para proteger a los servicios que hacen uso de dicha banda?*

R/
Intel recomienda autorizar dispositivos VLP en toda la banda de 5925-7125 MHz con Max Tx Power de 14 dBm EiRP para un ancho de banda de canal de hasta 160MHz y 17 dBm EiRP para un ancho de banda de canal de 320MHz.

Para la emisión fuera de banda, alineada con la regulación de la FCC de EE. UU. Para LPI de 6 GHz y 5 GHz, Intel recomienda -27 dBm / MHz RMS para frecuencias por debajo de 5,925 GHz y por encima de 7,125 GHz.

Para maximizar la flexibilidad en el uso y el cumplimiento de varios factores de forma y también para minimizar las restricciones de diseño, Intel no recomienda ningún requisito adicional, como límites en PSD, potencia conducida y / o ganancia de antena.

7. *¿Cuáles son sus comentarios en cuanto a disponibilidad de dispositivos para 5G NR-U a partir de lo dispuesto en el Release 16 del 3GPP?*

R/ Existen dispositivos disponibles en el mercado para 5G NR-U y se prevé que estos aumenten a futuro. Debe tenerse en cuenta que las condiciones técnicas, de operación y coexistencia necesarias para el despliegue de sistemas NR-U o 5G-U son las mismas que aplicarían para todas las tecnologías de uso libre en la banda y, adicionalmente, la coexistencia entre diferentes tecnologías no licenciadas, como Wi-Fi y NR-U, se encuentra contemplada por las diferentes asociaciones de industria y los organismos de estándares asociados.

Esperamos haber contribuido con nuestros comentarios a esta importante iniciativa.

Cordialmente,

CARLOS REBELLON
Director Asuntos de Gobierno
Intel Latinoamérica