



Grupo Gestión Estratégica
de la Innovación

Estado
del **arte**
de regulaciones para **5G**
y propuestas para
México

Reporte de hallazgos principales

Agradecemos a Huawei Technologies de México por el apoyo brindado para la ejecución de este proyecto

10 de agosto 2021

1. Resumen de actividades desarrolladas

Análisis documental a nivel mundial del estado actual de las regulaciones internacionales relevantes para 5G

Participación en foros y eventos internacionales relacionados con 5G

Entrevistas a profundidad con líderes de opinión del sector público y privado

2. Principales hallazgos

Principales líneas de acción de política pública en materia de 5G a nivel mundial

Política y regulación de la 5G en México

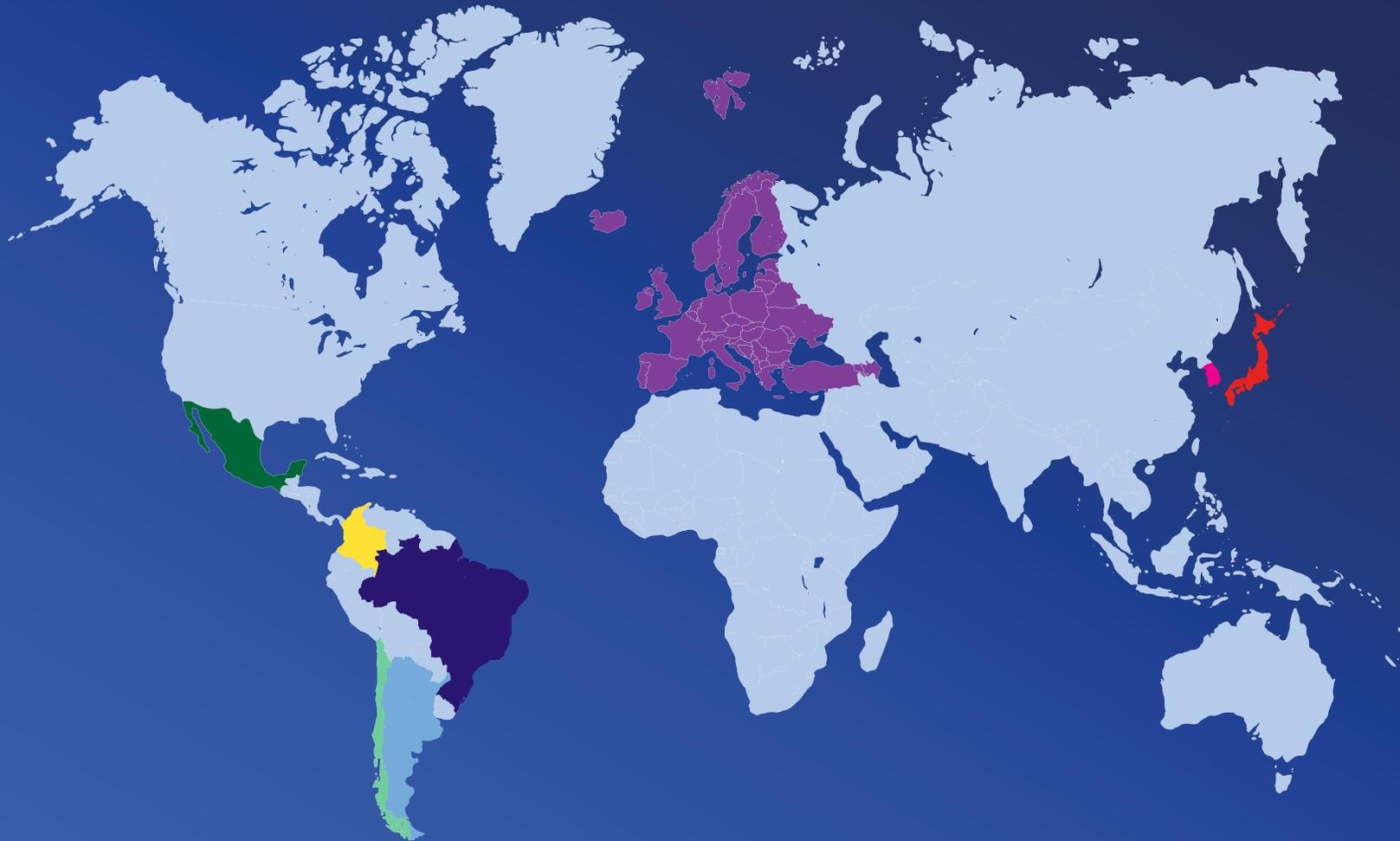
3. Bibliografía de los documentos consultados



1. Resumen de actividades desarrolladas



Análisis documental a nivel mundial del estado actual de las regulaciones internacionales relevantes para 5G



- **Japón**

- **Corea del Sur**

- **Europa**

- **México**

- **Chile**

- **Brasil**

- **Argentina**

- **Colombia**


Participación en foros y eventos internacionales relacionados con 5G

Foro/Evento	Institución organizadora/otros datos relevantes	Año
Mexico FTTx Industry Development Strategy Summit	Digital Policy & Law Group	2021
Chile 5G	Digital Policy & Law Group *Participaron las autoridades regulatorias y de políticas públicas del sector	
European 5G	Forum Europe *Organizado para debatir las oportunidades de 5G	
Innovación y economía digital para la recuperación	*Participaron instituciones como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), Analet y Huawei	
Tecnología para la protección ciudadana	Digital Policy & Law Group	
The 5G Action Plan Review	Forum Europe *Organizado para debatir los planes de implementación de 5G en Europa	

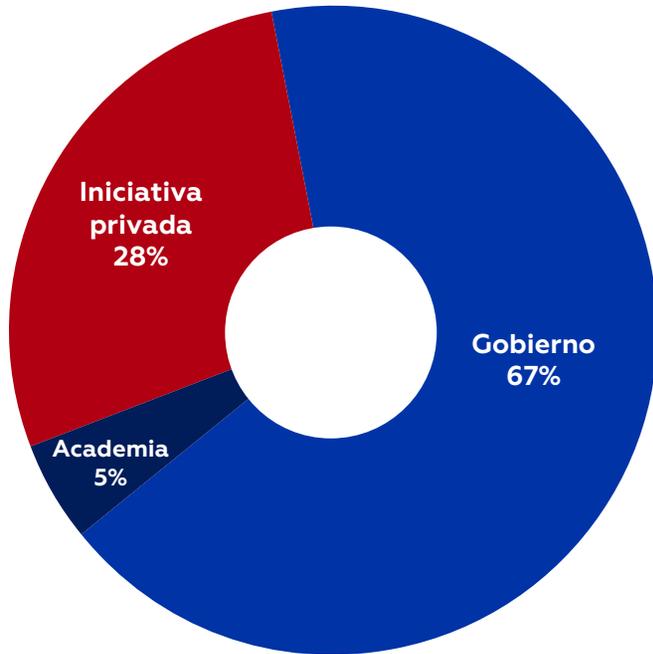
Foro/Evento	Institución organizadora/otros datos relevantes	Año
Retos de la competencia en un entorno digital	Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT)	2020
Redes de nueva generación y perspectivas de la red 5G	IFT	
Perspectivas de los sectores telecomunicaciones y radiodifusión en la reactivación económica de la nueva normalidad	IFT	
Séptima conferencia sobre la gestión del espectro en América Latina	Forum Europe	
Neutralidad de dispositivos móviles	IFT	
Foro: Neutralidad de la red en México. Análisis y debate	IFT	
6th Asia-Pacific spectrum management conference	Forum Europe	

Entrevistas a profundidad con líderes de opinión del sector público y privado

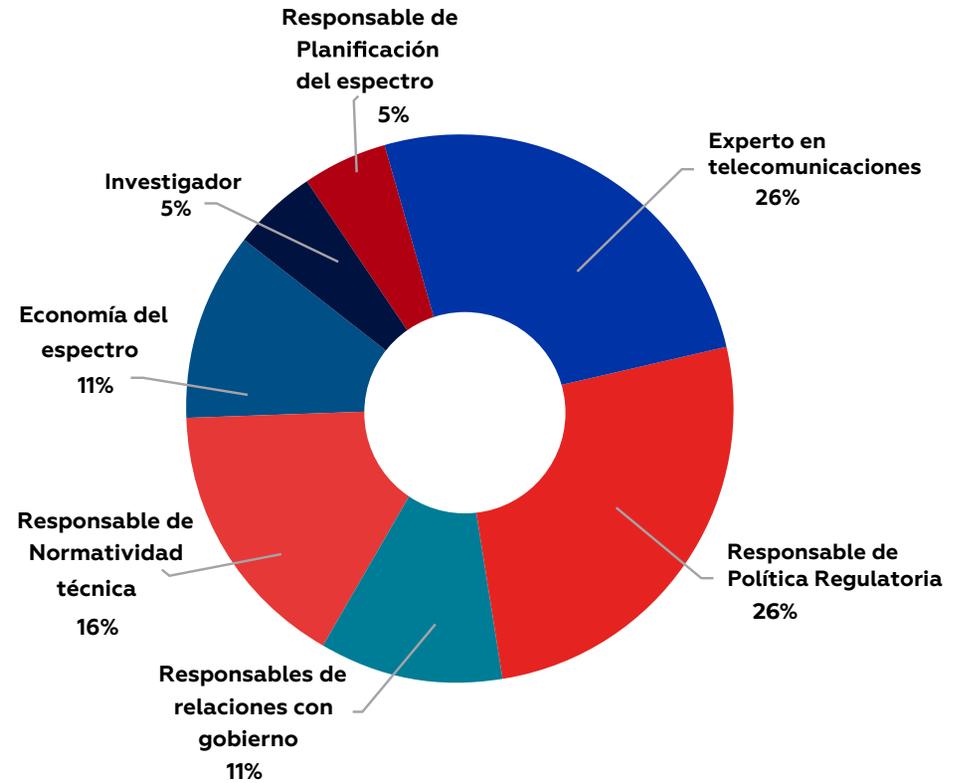
	Entrevistado	Cargo, institución o empresa que representa	Fecha de la entrevista	Modalidad
1	Lic. Jorge Fernando Negrete	Presidente/Chairman: Digital Policy&Law Group	5 de mayo, 2021	Virtual
2	Ing. Andrés Martínez	Profesional independiente	6 de mayo, 2021	Virtual
3	Dr. Víctor Manuel Rodríguez Hilario	Titular de la Unidad de Política Regulatoria del Instituto Federal de Telecomunicaciones	10 de mayo, 2021	Virtual
4	Mtro. Carlos Roberto de Jesús Duarte Muñoz	Coordinador General de Formación de Capital Humano en el Campo Espacial de la Agencia Espacial Mexicana	17 de mayo, 2021	Virtual
5	Mtra. Salma Jalife Villalón	Presidenta de Centro México Digital	17 de mayo, 2021	Virtual
6	MBA. Gabriel Solomon	Jefe de Relaciones con el Gobierno y la Industria de Ericsson Europa y América Latina	18 de mayo, 2021	Virtual
7	Mtra. Catalina Irurita Gómez	VP de Marketing, Comunicaciones y Relaciones Corporativas para Latam Norte, Ericsson CMO	18 de mayo, 2021	Virtual
8	Mtro. Alejandro Navarrete Torres	Titular de la Unidad de Espectro Radioeléctrico del Instituto Federal de Telecomunicaciones	19 de mayo, 2021	Virtual

9	Ing. Horacio Villalobos Tlatempa	Director general de Normatividad Técnica del Instituto Federal de Telecomunicaciones	19 de mayo, 2021	Virtual
10	Lic. Arlene Ameneiro Tapia	Directora de Seguimiento de Proyectos de la Coordinación Ejecutiva del Instituto Federal de Telecomunicaciones	19 de mayo, 2021	Virtual
11	Lic. Carlos Juan de Dios Sánchez	Director General de Economía del Espectro y Recursos Orbitales del	19 de mayo, 2021	Virtual
12	Lic. Eunice Rosales Cruz	Jefe de Departamento de Control y Seguimiento Administrativo en Instituto Federal de Telecomunicaciones	19 de mayo, 2021	Virtual
13	Lic. Jhonatan López Samperi	Director General de Consulta Económica de la Unidad de Competencia Económica del Instituto Federal de Telecomunicaciones	19 de mayo, 2021	Virtual
14	Ing. Jorge Luis Hernández Ojeda	Director General de Regulación del Espectro y Recursos Orbitales de la Unidad de Espectro Radioeléctrico del Instituto Federal de Telecomunicaciones	19 de mayo, 2021	Virtual
15	Ing. José Luis Cuevas Ruiz	Investigador del Centro de Estudios del Instituto Federal de Telecomunicaciones	19 de mayo, 2021	Virtual
16	Mtro. José Arias Franco	Director General de Planificación del Espectro del Instituto Federal de Telecomunicaciones	19 de mayo, 2021	Virtual
18	Ricardo Martínez Salazar	Director de Desarrollo y Prospectiva Técnica Regulatoria de la Unidad de Política Regulatoria	19 de mayo, 2021	Virtual
19	Ing. Ricardo Morán González	Director de Normatividad Técnica de la Unidad de Política Regulatoria	19 de mayo, 2021	Virtual

Sector donde labora el entrevistado



Tema o área de experiencia del entrevistado



2. Principales hallazgos



Política y regulación de la 5G en México

Introducción

En enero de 2021, se inició un proyecto de investigación en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM, cuyo objetivo es desarrollar un modelo de regulación de la tecnología 5G para el caso de México, con base en la identificación de los aspectos relevantes de dicha regulación a nivel internacional, el reconocimiento de áreas de mejora, el análisis de las tendencias de la industria, las innovaciones y los estándares globales en la materia.

Hasta el momento, se ha realizado una revisión de las regulaciones a nivel internacional, mediante la cual se ha podido documentar cuáles son las principales áreas que debe abarcar un esquema de política en la materia y algunas prácticas regulatorias que han permitido el avance de países de Asia, Europa y América en la incorporación de la 5G. Se ha complementado la información publicada mediante la participación de miembros del equipo de trabajo en seminarios especializados organizados por diversas instituciones de los continentes bajo estudio.

También se ha hecho un conjunto de entrevistas a profundidad con diversos actores relevantes para el desarrollo de las telecomunicaciones en México y, concretamente, expertos en política y regulación de 5G.



Con toda esta información, se ha elaborado este resumen de hallazgos organizado de acuerdo con las principales áreas en las que se requiere definiciones de política y la instrumentación de la normativa correspondiente, para que la incorporación de México a esta ola de innovación sea más favorable para los usuarios y competitiva para la industria.

La tecnología 5G

La denominación de **5G** se refiere a la quinta generación de redes móviles. La antigua red de 1 se relaciona con los primeros teléfonos móviles que solo permitían la transmisión de voz. La tecnología 2G introdujo los mensajes SMS, que ampliaban las posibilidades al transmitir voz y texto. Posteriormente, con la tercera generación (3G) se posibilitó la conexión a Internet, que abrió mano a la transmisión de datos. Junto con el hallazgo tecnológico del teléfono inteligente, la banda ancha llevó a la 4G, en la que aparecen innovaciones como la reproducción de vídeos en tiempo real (streaming), la realidad aumentada, los sistemas de pago por internet y las conferencias con transmisión de imagen, voz y datos. La vida se ha transformado por este nivel de conectividad que se ha alcanzado.

La tecnología 5G lleva la conectividad al siguiente nivel al ofrecer redes virtualizadas de alta velocidad y gran capacidad de transmisión de datos, que se ejecutan por medio de software, aprovechan las tecnologías en la nube y redes amplias de dispositivos integrados.

La red 5G también puede facilitar la movilidad, con capacidades superiores de acceso a la comunicación inalámbrica, con mejor cobertura geográfica y mayor calidad de la conexión.

La tecnología 5G implica nueva infraestructura, nuevos servicios, nuevos modelos de negocio, nuevas regulaciones y nueva política digital. En el siguiente cuadro se resume la situación actual de diferentes elementos regulatorios y de política pública que son clave para la puesta en marcha de la 5G, así como las acciones recomendadas por líderes de opinión en el área consultados para identificar la ruta adecuada de incorporación del país a este fenómeno.

Espectro

Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

El costo del espectro es el más alto de América Latina, lo cual se traduce en un desincentivo para la industria y un alto precio del servicio para el usuario final, lo cual puede ahondar la brecha digital del país.

Evidencia de esto es que, recientemente, algunas bandas han sido devueltas por los operadores debido a que el costo del espectro merma la competitividad de la industria.

Un precio alto del espectro puede ser un importante obstáculo para aumentar la digitalización 5G y con ello el desarrollo del país.

Acciones de política y regulación necesarias

1. Centrarse en el uso y asignación de espectro y no en la recaudación, es decir licenciar el espectro a valores de acuerdo con las dinámicas reales del mercado y no con un enfoque de recaudación de corto plazo.
2. Se debe hacer público un plan transparente de banda ancha de largo plazo y una hoja de ruta con los planes de liberación de bandas bajas y medias de espectro que permitan la planeación de las operaciones y beneficios derivados del uso del espectro.
3. Claridad regulatoria respecto de la posibilidad y tipo de autorización para subcontratar infraestructura como modelo de negocio (mercado secundario del espectro)
4. Desarrollar un inventario permanente de bandas en desuso y fijar reglas claras respecto de qué se puede hacer con las bandas que están licitadas y no se usan.
5. Acelerar el proceso de licitación para que los operadores estén en condiciones de aprovecharlas.

Infraestructura



Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

Se requiere un despliegue de infraestructura sin precedentes, para que el acceso se extienda a áreas apartadas de los grandes centros urbanos.

En la condición actual, el tendido de redes de fibra óptica es redituable en los grandes centros urbanos, pero no áreas rurales.

Actualmente los operadores no están invirtiendo en infraestructura debido a que no hay condiciones atractivas o incentivos derivados de una política pública para mejorar la conectividad del país.

Acciones de política y regulación necesarias

1. En materia de infraestructura es necesaria la cooperación del gobierno con el sector privado a diferentes niveles: proveedores de servicios de Internet y telecomunicaciones, propietarios y operadores de infraestructura y fabricantes de equipos de red, así como usuarios del sector industrial que busca servicios avanzados de 5G (notablemente la industria automotriz). Se debe impulsar la generación de asociaciones público - privadas que apoyen una mayor cobertura y conectividad en diferentes regiones.
2. El marco regulatorio para la infraestructura debe basarse en el fomento a acuerdos de compartición (principalmente en infraestructuras pasivas) que proporcionen claridad regulatoria a operadores de redes y a proveedores independientes de infraestructura. Es necesario asegurar, incentivar y facilitar la coexistencia de redes comunitarias o Wireless ASP que permitan la conexión en comunidades rurales.





No se cuenta con una agenda digital que fije prioridades y dé certidumbre para los inversionistas. En sentido contrario están las iniciativas que buscan desaparecer el IFT.

3. Promover el desarrollo nacional de equipo y sistemas para radio-bases de bajo costo.
4. Eliminar obstáculos al despliegue de infraestructuras de red (procedimientos de concesión y permisos simplificados).
5. Promover la homologación y cooperación entre los gobiernos municipales, estatales y el federal respecto de costos, tiempos y procesos de concesión en materia de construcción de infraestructura de telecomunicaciones.
6. La construcción y compartición de infraestructura es necesaria para la competitividad de la industria y para ampliar los beneficios sociales de esta innovación.



Ciberseguridad y protección de datos



Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

Aún no existe una entidad enfocada en la protección, por cualquier medio, de sistemas y dispositivos relacionados con las redes y software y los datos que contienen.

Es necesario definir protocolos para la protección de infraestructura técnica, procedimientos y flujos de trabajo, activos físicos, seguridad nacional y de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. Debe tomarse en cuenta que en redes amplias conectando dispositivos y sensores, las probabilidades de acceso no autorizado a información aumentan exponencialmente.

Acciones de política y regulación necesarias

1. Es necesario crear un marco jurídico que especifique los poderes de vigilancia, seguridad y protección de datos que regule, entre otros aspectos:
 - La protección de infraestructura física derivadas de la multitud de estaciones base y dispositivos conectados por medio de 5G.
 - Protección de la seguridad pública (obligación legal de cooperar con órganos policiales sin dejar de resguardar los derechos humanos)
 - Protección del consumidor ante el fraude (robo de identidad, fraude financiero, captación ilegítima de datos confidenciales)
 - Protección de datos y privacidad del consumidor (accesibilidad y divulgación por personas, entidades o procesos no autorizados)
2. Es necesario contar con procesos robustos de colaboración entre organismos judiciales, autoridades competentes y la industria digital y de telecomunicaciones, que permitan el desarrollo armónico y oportuno de soluciones y procedimientos para reducir riesgos.



Es necesario desarrollar tecnología y regulaciones que reduzcan los riesgos.

3. Considerar “campos de prueba regulatorios” para el desarrollo de servicios innovadores y nuevos modelos de negocio no considerados en la regulación en curso.
4. Promover la cooperación activa entre gobierno y reguladores nacionales que permita crear un mecanismo de intercambio y coordinación en materia de ciberseguridad y protección de datos.
5. Se debe contar con un marco jurídico que especifique con claridad los poderes de vigilancia que asisten a los servicios nacionales de policía y de seguridad (acceso gubernamental a información)



Alfabetización digital

Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

El potencial de la 5G no se puede dar si no existe el conocimiento para aplicarla de forma competitiva y segura

En este momento se tienen retrasos en la formación de profesionistas que puedan integrarse a las industrias que incorporen 5G.

A nivel de usuarios finales, también falta enseñar habilidades digitales para explotar las tecnologías en toda su magnitud.

Recientemente se publicó el documento Agenda Digital Educativa (2020), desarrollado en conjunto por la SEP, SCT, redes educativas y organismos gubernamentales y universitarios.

Acciones de política y regulación necesarias

1. Incorporar formación básica en el conocimiento de 5G dentro de programas de estudio de jóvenes de nivel secundaria (entre los 12 y 15 años).
2. Incorporar de manera intensiva formación para el manejo y desarrollo de soluciones relacionadas con 5G en los planes de estudio de las carreras relacionadas con TICs.
3. Diseñar programas de capacitación continua para la formación, actualización y especialización de profesionales en la industria.
4. Integrar y planificar las políticas públicas relacionadas con las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digitales en el Sistema Educativo Nacional.
5. Invertir en proyectos de investigación e innovación sobre educación digital y uso de redes 5G para diversas aplicaciones



Brecha Digital

Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

Existe un diferencial en el manejo de las tecnologías desde el punto de vista geográfico (el norte del país está mejor conectado que el sur); generacional (los jóvenes manejan mejor la tecnología que los adultos mayores); social (las clases menos favorecidas tienen menor acceso a los beneficios); y regional (los centros urbanos cuentan con mayor y mejores servicios que las zonas rurales), por mencionar algunos.

En 2020 desapareció la Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico de la SCT, responsable de impulsar el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión en el país, además de promover la cobertura social y desarrollar el programa de acceso a internet y desarrollo de habilidades entre la población para su mejor uso y aprovechamiento.

Acciones de política y regulación necesarias

1. No todos los usuarios requieren las mismas características de conexión; sin embargo, lo que sí es un hecho es que debe proporcionarse conectividad a todos con la mejor calidad posible (en función de sus requerimientos) para con ello atender al mandato del artículo 6 de la Constitución política y con ello habilitar otros derechos fundamentales de la población.
2. Desarrollar mecanismos que apoyen la obligatoriedad en despliegue y cobertura para la instalación de infraestructura en todo el país.



La ausencia de política pública con visión de largo plazo es una amenaza para los derechos fundamentales en materia de acceso Internet.

CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos es el nombre de la empresa estatal subsidiaria de CFE con la que se busca lograr la conectividad del todo el país; no obstante, a la fecha, no es público su plan de inversiones y promoción de la conectividad.

3. Reequilibrar los impuestos para promover la inclusión digital, de tal manera que más usuarios tengan acceso a los servicios móviles y se reduzca la barrera de asequibilidad.



Fomento a la inversión en redes

Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

La política debe promover que existan las condiciones económicas adecuadas para favorecer las inversiones

Acciones de política y regulación necesarias

1. Fomentar la inversión de largo plazo, por ejemplo, al evitar “inflar” los precios del espectro, ofrecer licencias de larga duración, procedimientos claros para la renovación y hojas de ruta del espectro, entre otros.
2. Se debe considerar la duración de la licencia del espectro como elemento clave para la inversión, así como procedimientos claros para la renovación de licencia
3. La reasignación de activos de red o la reserva de espectro para otros operadores podría desincentivar las inversiones y propiciar infrautilización.
4. Promover que existan las condiciones económicas adecuadas para favorecer las inversiones.
5. El marco regulatorio debe fomentar la compartición de infraestructura de tal manera que operadores de redes puedan compartir o subcontratar fácilmente infraestructura pasiva.

Fomento a la competitividad del sector

Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

Las reglas en materia de competitividad que rigen los actuales servicios de telecomunicaciones no tienen que ser necesariamente las que se apliquen al desarrollo de servicios del mundo digital 5G.

Existe la necesidad de establecer un marco regulatorio más avanzado y adaptado a las nuevas condiciones. Otros países están adoptando políticas estratégicas, otorgando el máximo nivel de toma de decisiones al desarrollo de las telecomunicaciones

México no cuenta con una Agenda Digital que permita coordinar los esfuerzos de los sectores y agentes involucrados e interesados en el desarrollo y aprovechamiento de las TIC en el país.

Acciones de política y regulación necesarias

1. Agenda de desarrollo digital.
2. Se debe de promover la igualdad de condiciones en todo el ecosistema digital considerando modelos de negocio nuevos y tradicionales (todos los competidores que ofrezcan los mismos servicios deberían estar sometidos a las mismas obligaciones regulatorias).
3. La compartición del espectro e infraestructura pasiva es una oportunidad para promover la competencia, ya que permitiría, reducir el tiempo necesario para adquirir emplazamiento, acelerar el despliegue de cobertura y reducir costos para operadores.
4. La competencia puede estimularse a través del licenciamiento de la mayor cantidad de espectro posible, de tal manera que se estimule la expansión de los servicios en las diferentes bandas 5G.

Fomento a la economía digital y la innovación

Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

El estado debe de mejorar el impulso a la digitalización del país a nivel individual, industrial y gubernamental.

Acciones de política y regulación necesarias

1. Es necesario liberar una cantidad suficiente de espectro de tal manera que se fomente la digitalización de las empresas y se garanticen servicios asequibles generalizados y de alta calidad en todas las industrias.
2. Se requieren incentivos para la investigación y desarrollo de soluciones en 5G.
3. Promover acuerdos cooperativos entre empresas y gobierno o centros de investigación para el desarrollo de nuevas soluciones 5G.
4. Es indispensable promover prioridades de investigación en 5G, así como la vinculación entre fabricantes, operadores, centros de investigación y proveedores de servicios, para investigar y colaborar en el desarrollo y desbloqueo de nuevos servicios y aplicaciones.
5. Además de la Estrategia Global Federal, se necesitan estrategias específicas por cada área vertical (salud, cultura, educación, seguridad, industrias y conglomerados, etc.).
6. Además, se requieren una política por cada estado y para las Smart Cities

Protección de la salud y el medio ambiente

Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

Actualmente existen temores sobre los riesgos de la emisión de ondas de radiofrecuencia para la salud. No hay evidencias de que estos riesgos sean significativos, pero varios países están atendiendo este tema en sus regulaciones.

Acciones de política y regulación necesarias

1. Minimizar los posibles impactos del despliegue de la nueva infraestructura 5G realizando una buena planificación, compartiendo infraestructuras y haciendo partícipes a todos los agentes implicados en el proceso.
2. Promover la elaboración de un código de buenas prácticas para el despliegue en entornos urbanos.
3. Promover que los operadores móviles desarrollen programas de gestión de sus residuos electrónicos (sostenibilidad y responsabilidad social).
4. El conjunto de sistemas que integran 5G deben adoptar los límites de exposición a radiofrecuencias acordes con lo establecido por la Comisión Internacional sobre la Protección contra las Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP)



Liderazgo digital gubernamental

Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

Es necesario acelerar la digitalización de las actividades gubernamentales en México, particularmente a nivel Estatal y Municipal.

A 2021, el gobierno federal no cuenta con una visión digital y es fundamental que lo haga, dándole la máxima prioridad y jerarquía en la política de desarrollo

Acciones de política y regulación necesarias

1. Promover infraestructura para servicios de gobierno digitales
2. La decidida actuación de las Administraciones Públicas sería un motor de empuje a la utilización de la tecnología 5G
3. Se debe nombrar a una entidad coordinadora del desarrollo de las telecomunicaciones y la conectividad con tecnología 5G
4. México cuenta con el TMEC que abre la oportunidad de “aplicar fuertemente” la economía digital, pues incluye 3 capítulos de suma relevancia en la materia:
 - Telecomunicaciones
 - Propiedad Intelectual
 - Comercio digital



Comunicación

Relevancia del factor para la política de desarrollo de 5G en México

Actualmente es relativamente popular la desinformación respecto de las afectaciones de la 5G que tiene en la salud humana

Acciones de política y regulación necesarias

1. Establecer programas de información dirigidos a la población en general que contrarresten las noticias falsas respecto de la afectación a la salud de la tecnología 5G.



Bibliografía de los documentos consultados

Bibliografía de los documentos consultados

- Bauer, J. M. y Bohlin, E. (15 de julio de 2019). The Role of Regulation in 5G Market Design. [Prepared for presentation at the 47th Research Conference on Communications, Information and Internet Policy (TPRC 47)]. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3421024
- Bauer, J. M. y Bohlin, E. (4 de septiembre de 2018). Roles and Effects of Access Regulation in 5G Markets. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3246177
- European Commission y Electronic Communications Networks and Services. (30 de enero de 2019). Radio Spectrum Policy Group Strategic Spectrum Roadmap Towards 5g for Europe. RSPG Opinion on 5G implementation challenges (RSPG 3rd opinion on 5G). Recuperado de https://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2019/10/RSPG19-036final-Final_Report_WG_on_5G.pdf
- Frias, Z. y Pérez, J. (2018). 5G networks: Will technology and policy collide?. Telecommunications Policy, 42(2018),612–621. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.06.003>
- Global mobile Suppliers Association [GSA]. (Enero de 2021). 5G Ecosystem Report Executive Summary. Recuperado de <https://gsacom.com/paper/5g-ecosystem-january-2021-executive-summary/#:~:text=The%20number%20of%20announced%205G,understood%20to%20be%20commercially%20available>
- GSA. (Febrero de 2021). National Spectrum Positions 26-28 GHz. Recuperado de <https://gsacom.com/paper/26-ghz-28-ghz-national-spectrum-positions-snapshot-may-2020/>
- GSA. (Febrero de 2021). National Spectrum Positions: Spectrum in the C-Band. Recuperado de <https://gsacom.com/paper/c-band-spectrum-feb-2021-national-spectrum-positions/>

- GSA. (Febrero de 2021). Spectrum Auction Calendar 2021. Recuperado de <https://gsacom.com/paper/spectrum-auction-calendar-march-2021-update/>
- GSA. (Marzo de 2021). Mid-band Spectrum for Terrestrial LTE and 5G Networks: Licensing Developments Worldwide. Recuperado de <https://gsacom.com/paper/mid-band-spectrum-march-2021-summary/>
- Groupe Spécial Mobile Association [GSMA]. (31 Mar 2020). 5G Spectrum. GSMA Public Policy Position. Recuperado de <https://www.gsma.com/latinamerica/resources/5g-spectrum-gsma-public-policy-position-2/>
- GSMA. (2019). India: becoming 5G-ready. Recuperado de <https://data.gsmaintelligence.com/api-web/v2/research-file-download?id=42565634&file=2758-140519-5G-India.pdf>
- GSMA. (2019). Manual de políticas públicas de comunicaciones móviles. Recuperado de https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2019/03/GSMA_Mobile-Policy-Handbook_2019_ESP.pdf
- GSMA. (2017). Manual de políticas públicas de comunicaciones móviles. Una guía de temas clave. Recuperado de https://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2016/08/Mobile_Policy_Handbook_2017_SP.pdf
- Matinmikko, M., Latva-aho, M., Ahokangas, P. y Seppänen, V. (). On regulations for 5G: Micro licensing for locally operated networks. *Telecommunications Policy*, 42(2018), 622-635.
- Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital y Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital (s.f.). Informe resumen de la Consulta Pública sobre un Plan Nacional 5G. Año 2017. Recuperado de <https://avancedigital.mineco.gob.es/es-ES/Participacion/Documents/Plan-Nacional-5G-informe-resumen.pdf>
- Ministry of Transport and Communications. (2019). Turning Finland into the world leader in communications networks- Digital Infrastructure Strategy 2025. Helsinki: Ministry of Transport and Communications.

- Observatorio Nacional 5G [ON5G]. Informe de estandarización y despliegue de 5G. Recuperado de <https://on5g.es/report/estandarizacion-y-despliegue-de-5g/>
- Swain, W., Lopes, A. y Agnese, A, (2020). Why 5G in Latin America?. Omdia-Nokia. Recuperado de https://news.america-digital.com/wp-content/uploads/2020/08/Nokia_Why_5G_in_Latin_America__Report_ES.pdf
- Weley. (2020). 5G and Government: A Regulatory Roadmap. Recuperado de <https://www.wiley.law/handbook-6>
- Zehle, S. (2019). Fostering the deployment of 5G through appropriate spectrum pricing. Coleago Consulting.

