

ACUERDO MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EXPIDE EL MODELO DE RED DE ACCESO FIJO Y EL MODELO DE ACCESO A TORRES PARA SERVICIOS DE LA OFERTA DE REFERENCIA PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACCESO Y USO COMPARTIDO DE INFRAESTRUCTURA PASIVA FIJA DEL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN EL SECTOR TELECOMUNICACIONES

ANTECEDENTES

- I. **Decreto de Reforma Constitucional.** El 11 de junio de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (en lo sucesivo, "DOF"), el *"DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones"* (en lo sucesivo, "Decreto"), mediante el cual se creó al Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, "Instituto"), como un órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objeto es el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones conforme a lo dispuesto en la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en lo sucesivo, "Constitución") y en los términos que fijan las leyes.

El artículo Octavo transitorio, fracción III del Decreto, confirió la atribución al Instituto para determinar la existencia de Agentes Económicos Preponderantes en los sectores de radiodifusión y de telecomunicaciones, e imponer las medidas necesarias para evitar que se afecte la competencia y la libre concurrencia y, con ello, a los usuarios finales.

- II. **Determinación del Agente Económico Preponderante.** Con fecha 6 de marzo de 2014, el Pleno del Instituto en su V Sesión Extraordinaria, aprobó por acuerdo P/IFT/EXT/060314/76 la *"RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES DETERMINA AL GRUPO DE INTERÉS ECONÓMICO DEL QUE FORMAN PARTE AMÉRICA MÓVIL, S.A.B. DE C. V., TELÉFONOS DE MEXICO, S.A.B. DE C. V., TELÉFONOS DEL NOROESTE, S.A. DE C.V., RADIOMÓVIL DIPSA, S.A.B. DE C.V., GRUPO CARSO, S.A.B. DE C.V., Y GRUPO FINANCIERO INBURSA, S.A.B. DE C.V., COMO AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES Y LE IMPONE LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA EVITAR QUE SE AFECTE LA COMPETENCIA Y LA LIBRE CONCURRENCIA"* (en lo sucesivo, "Resolución

AEP" y de manera general para todos sus integrantes se denominarán como "AEP").

En la Resolución AEP el Pleno del Instituto emitió el Anexo 2 denominado "MEDIDAS RELACIONADAS CON INFORMACIÓN, OFERTA Y CALIDAD DE SERVICIOS, ACUERDOS EN EXCLUSIVA, LIMITACIONES AL USO DE EQUIPOS TERMINALES ENTRE REDES, REGULACIÓN ASIMÉTRICA EN TARIFAS E INFRAESTRUCTURA DE RED, INCLUYENDO LA DESAGREGACIÓN DE SUS ELEMENTOS ESENCIALES Y, EN SU CASO, LA SEPARACIÓN CONTABLE, FUNCIONAL O ESTRUCTURAL AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES FIJOS" (en lo sucesivo, "Medidas Fijas").

- III. **Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.** Con fecha 14 de julio de 2014, se publicó en el DOF el "DECRETO por el que se expiden la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y la Ley del Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano; y se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión", (en lo sucesivo, "Decreto de Ley") entrando en vigor la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo sucesivo, "LFTR") el 13 de agosto del 2014, siendo reformada el 27 de enero de 2017.
- IV. **Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.** El 4 de septiembre de 2014 se publicó en el DOF el "ESTATUTO Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones" (en lo sucesivo, "Estatuto"), mismo que entró en vigor el 26 de septiembre de 2014, siendo reformado el 17 de octubre de 2016.
- V. **Consulta Pública.** El 25 de septiembre de 2015, mediante Acuerdo P/IFT/250915/419 el Pleno del Instituto en su XXI Sesión Ordinaria determinó someter a Consulta Pública por un plazo de treinta días hábiles contados a partir del día hábil siguiente al de su publicación en el portal de Internet del Instituto, los modelos de costos para la determinación de tarifas de los Servicios Mayoristas de Usuario Visitante, de Comercialización o Reventa del servicio por parte de los Operadores Móviles Virtuales, Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva (incluyendo los entonces llamados "Modelo de red de acceso fija para servicios de desagregación y compartición de infraestructura" y el "Modelo de ubicación móvil"), Arrendamiento de Enlaces Dedicados Locales, de Larga Distancia

Nacional, de Larga Distancia Internacional, y Servicios de Desagregación Efectiva de la Red Local, incluyendo los servicios de cubricación, que serán prestados por el AEP en el sector de las telecomunicaciones.

En ese sentido, la consulta pública de mérito se realizó del 1 de octubre al 11 de noviembre de 2015.

- VI. **Oferta de Referencia Telmex.** El 24 de noviembre de 2015, mediante Acuerdo P/IFT/EXT/241115/174 el Pleno del Instituto en su XLVI Sesión Extraordinaria aprobó la *"RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES MODIFICA Y AUTORIZA AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA OFERTA DE REFERENCIA PARA EL ACCESO Y USO COMPARTIDO DE INFRAESTRUCTURA PASIVA, PRESENTADA POR TELÉFONOS DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V., APLICABLES DEL 1 DE ENERO DE 2016 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017"* (en lo sucesivo, "Oferta de Referencia de Telmex").
- VII. **Oferta de Referencia Telnor.** El 24 de noviembre de 2015, mediante Acuerdo P/IFT/EXT/241115/175 el Pleno del Instituto en su XLVI Sesión Extraordinaria aprobó la *"RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES MODIFICA Y AUTORIZA AL AGENTE ECONÓMICO PRERONDERANTE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA OFERTA DE REFERENCIA PARA EL ACCESO Y USO COMPARTIDO DE INFRAESTRUCTURA PASIVA, PRESENTADA POR TELÉFONOS DEL NOROESTE S.A. DE C.V., APLICABLES DEL 1 DE ENERO DE 2016 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017"* (en lo sucesivo, "Oferta de Referencia de Telnor").
- VIII. **Requerimiento de Información.-** Mediante oficio IFT/221/DG-CIN/041/2017 de fecha 17 de abril de 2017, notificado por instructivo de notificación a Teléfonos de México, S.A.B. de C.V. (en lo sucesivo, "Telmex") y a Teléfonos del Noroeste, S.A. de C.V. (en lo sucesivo, "Telnor") el 19 de abril de 2017 se requirió a dichos concesionarios para que en un término no mayor a diez días hábiles contados a partir del día siguiente a aquel en que surtiera efectos legales la notificación del citado oficio, proporcionara a este Instituto la información descrita en el mismo (en lo sucesivo, el "Oficio de Requerimiento").

El 4 de mayo de 2017, mediante escrito presentado ante la Oficialía de Partes de este Instituto, Telmex y Telnor solicitaron una prórroga para atender la solicitud efectuada dentro del Oficio de Requerimiento. Mediante oficio IFT/221/UPR/DG-CIN/073/2017 de fecha 10 de mayo de 2017, notificado por instructivo de notificación a Telmex y Telnor el 17 del mismo mes y año, este Instituto otorgó a dichos concesionarios una ampliación para dar cumplimiento al Oficio de Requerimiento.

El 24 de mayo de 2017, Telmex y Telnor presentaron ante la Oficialía de Partes de este Instituto escrito dando contestación a lo solicitado en el Oficio de Requerimiento (en lo sucesivo, la "Respuesta al Requerimiento").

En virtud de los citados Antecedentes, y

#### CONSIDERANDO

**PRIMERO.- Competencia del Instituto.** De conformidad con el artículo 28, párrafos décimo quinto y décimo sexto de la Constitución, el Instituto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, así como del acceso a infraestructura activa, pasiva y otros insumos esenciales. Asimismo, es autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones, por lo que en éstos regulará de forma asimétrica a los participantes en dichos sectores con el objeto de eliminar eficazmente las barreras a la competencia y la libre concurrencia; impondrá límites a la concentración nacional y regional de frecuencias, al concesionamiento y a la propiedad cruzada que controle varios medios de comunicación que sean concesionarios de radiodifusión y telecomunicaciones que sirvan a un mismo mercado o zona de cobertura geográfica, y ordenará la desincorporación de activos, derechos o partes necesarias para asegurar el cumplimiento de estos límites, garantizando con ello lo dispuesto en los artículos 6o. y 7o. de la Constitución.

Ahora bien, en cumplimiento con lo establecido en el artículo Octavo transitorio, fracción III del Decreto, el Instituto determinó la existencia de Agentes Económicos Preponderantes en los sectores de radiodifusión y de telecomunicaciones, e impuso las medidas necesarias para evitar que se afecte la competencia y la libre concurrencia y, con ello, a los usuarios finales. Dichas medidas incluyen las Medidas

Fijas, mismas que están relacionadas con información, oferta y calidad de servicios, acuerdos en exclusiva, limitaciones al uso de equipos terminales entre redes, regulación asimétrica en tarifas e infraestructuras de red, incluyendo la desagregación de sus elementos esenciales y, en su caso, la separación contable, funcional o estructural de dichos agentes.

Por otro lado, el artículo Trigésimo Quinto transitorio del Decreto de Ley dispone que las resoluciones administrativas en materia de preponderancia que el Instituto hubiere emitido previamente a la entrada en vigor del mismo, continuarán surtiendo todos sus efectos.

**SEGUNDO.- Medidas.** El acceso a la infraestructura pasiva del AEP resulta de suma importancia para que se permita a otros concesionarios realizar una oferta competitiva en el mercado, al no tener que incurrir en elevados costos de inversión por el despliegue de infraestructura en aquellas zonas donde no les sea posible alcanzar una escala mínima de operación que permita cubrir las inversiones realizadas.

Asimismo, es importante mencionar que para el despliegue de la obra civil, en diversas ocasiones los operadores enfrentan obstáculos legales y reglamentarios para obtener las autorizaciones necesarias, generando incertidumbre en cuanto al tiempo y condiciones en los que se realizará el despliegue de infraestructura, lo que afecta la capacidad de los operadores para desplegar sus redes conforme a la planificación y tiempos previstos.

En este mismo sentido, los concesionarios que ya prestan servicios requieren de complementar su infraestructura de telecomunicaciones arrendando a otro operador elementos de red en aquellos lugares o localidades en las que no cuentan con infraestructura propia o con la capilaridad suficiente en sus redes; por lo que podrían subsanar esta situación mediante la compra de un servicio mayorista a otro operador que les permita alcanzar una escala mínima eficiente para instalar infraestructura propia en el mediano plazo.

El acceso a insumos provistos por otros operadores, le permite a un concesionario complementar su red para ofrecer servicios a los usuarios finales, incrementar la cobertura de sus servicios y su calidad, además de hacer un uso eficiente de la infraestructura pasiva disponible. Esto tendrá efectos positivos para el concesionario entrante como para el concesionario que otorgue el acceso y uso compartido de su infraestructura pasiva, ya que se fomenta la disminución de los costos de operación y permite reorientar recursos inicialmente destinados a

Inversión en infraestructura hacia la ampliación y modernización de las redes de los operadores.

Sin embargo, dado que el AEP al mismo tiempo controla la principal infraestructura del país y es oferente de servicios a los clientes finales a nivel minorista, tiene incentivos para negar el servicio mayorista a sus competidores, venderlo a precios poco competitivos o incurrir en otro tipo de prácticas que degraden la calidad del servicio prestado, a fin de obtener un mayor porcentaje de ventas del servicio minorista o para retrasar el proceso de competencia a través de dificultar la entrada o la expansión de los competidores en la provisión de servicios.

De esta manera, la regulación en infraestructura a través del uso y acceso compartido de la misma permite una reducción de los costos de despliegue de las redes, reduciendo las inversiones requeridas y liberando recursos para financiar los costos operativos. Por ejemplo, diversos concesionarios que ya operan en el mercado podrían ofrecer sus servicios de manera más eficiente y expedita al utilizar la infraestructura pasiva del AEP, como postes, ductos y pozos, así como los sitios o torres, generando importantes ahorros en costos de construcción y operación de las torres, mientras que se generan ingresos al operador propietario de la infraestructura por la renta de los espacios no utilizados.

El acceso a la infraestructura pasiva es además importante para desarrollar la competencia en zonas rurales, en las cuales el despliegue de infraestructura requiere de la adquisición de una masa crítica que haga rentable la prestación del servicio. De esta forma, al compartirse los costos entre varias empresas se facilita el despliegue en zonas que de otra manera no sería rentable.

En este sentido, la Medida PRIMERA de las Medidas Fijas establece que las mismas serán aplicables al AEP en el sector de telecomunicaciones a través de sus integrantes que cuenten con títulos de concesión de Red Pública de Telecomunicaciones. Puesto que Teléfonos de México, S.A.B. de C.V. y Teléfonos del Noroeste, S.A. de C.V. son integrantes del AEP y son concesionarios de una Red Pública de Telecomunicaciones, quedan por lo tanto obligados al cumplimiento de las Medidas Fijas, para mayor referencia, la Medida PRIMERA señala:

*"PRIMERA.- Las presentes medidas serán aplicables al Agente Económico Preponderante en el sector de telecomunicaciones a través de sus integrantes que cuenten con títulos de concesión de Red Pública de Telecomunicaciones o que sean propietarios o poseedores de Infraestructura Pasiva, así como de los que lleven a cabo las actividades reguladas en el presente instrumento."*

Asimismo, la Medida VIGÉSIMA TERCERA de las Medidas Fijas establece:

*"VIGÉSIMA TERCERA.- El Agente Económico Preponderante deberá permitir a concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones el Acceso y Uso Compartido de la Infraestructura Pasiva que posea bajo cualquier título legal.*

*Dicha infraestructura deberá estar disponible a los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones sobre bases no discriminatorias considerando las condiciones ofrecidas a sus propias operaciones. El Agente Económico Preponderante no deberá otorgar el uso o aprovechamiento de dichos bienes con derechos de exclusividad."*

(Énfasis añadido)

Con lo cual el Instituto estableció en la Resolución AEP la obligación al AEP de ofrecer a concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones el servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva en su red sobre bases no discriminatorias y sin condiciones de exclusividad.

Cabe destacar que las concesiones únicas surgen como figura legal en la LFTR por lo que los servicios ofertados por el AEP deberán hacerse extensivos a los sujetos que cuenten con este tipo de títulos habilitantes.

Por otra parte, la Medida TRIGÉSIMA NOVENA de las Medidas Fijas establece la regulación aplicable en materia de tarifas en los siguientes términos:

*"TRIGÉSIMA NOVENA.- Las tarifas aplicables a los servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva se negociarán entre el Agente Económico Preponderante y el Concesionario Solicitante.*

*Transcurridos sesenta días naturales contados a partir del inicio de las negociaciones sin que las partes hayan celebrado un acuerdo, o antes si así lo solicitan ambas partes, el Instituto determinará las tarifas mediante una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo. Las mencionadas tarifas deberán ofrecerse en términos no discriminatorios, y podrán diferenciarse por zonas geográficas.*

*Las tarifas negociadas entre las partes o determinadas por el Instituto deberán formar parte del Convenio de Servicio Mayorista para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva, dicha información será considerada de carácter público".*

(Énfasis añadido)

Es decir, además de los términos y condiciones bajo las cuales se tienen que prestar los servicios de acceso y uso compartido de infraestructura, la Resolución AEP estableció que las tarifas aplicables a los servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva se encuentran sujetas a libre negociación de las partes. En caso de que los concesionarios involucrados no puedan llegar a un acuerdo sobre el nivel de las tarifas, será el Instituto el que las determine con base en una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo, permitiendo de esta forma que el AEP recupere los costos asociados a la provisión de los servicios, de conformidad con lo expuesto en los Considerandos TERCERO y CUARTO.

Por otro lado, el artículo 15, fracción I de la LFTR dispone que el Instituto cuenta para el ejercicio de sus atribuciones, con la facultad de expedir, entre otros, modelos de costos. En este sentido los modelos de costos expedidos por el Instituto consisten en una determinación administrativa que consigna directrices técnicas a utilizarse en un esquema normativo para estimar tarifas correspondientes al servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva dentro del contexto de la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor autorizada por el Instituto, por lo que tienen la naturaleza de un elemento técnico-económico que se encuentra insertado dentro de un esquema regulatorio, en razón de que la asignación de tarifas de los servicios, en este caso para los servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva, persigue objetivos que corresponden a políticas públicas, como incentivar y promover empresas y tecnologías eficientes, favorecer el bienestar de los usuarios, estimular el desarrollo del sector y la sana competencia entre los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones.

**TERCERO.- Modelo de Costos de Red de Acceso Fijo.** El modelo de costos que determina las tarifas aplicables a la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor, específicamente para ductos, pozos, postes y tendido de cable sobre la infraestructura desagregada se desarrolló siguiendo una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo de conformidad con lo establecido en la Medida TRIGÉSIMA NOVENA de las Medidas Fijas aplicables para el año 2017 (en lo sucesivo, el "Modelo de Red de Acceso Fijo").

### **3.1.1 Actualización del Modelo de Red de Acceso Fijo.**

Por la naturaleza propia del Modelo de Red de Acceso Fijo y de los elementos que lo componen, este modelo permite estimar tarifas por servicios de desagregación (para la compartición de bucle y sub-bucle de la red local del AEP) y tarifas por servicios de Infraestructura Pasiva (dado que los segundos son insumos para los primeros), siguiendo la metodología de costos incrementales promedio de largo plazo.

Al respecto, cabe precisar que mediante la "RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES MODIFICA Y AUTORIZA AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA OFERTA DE REFERENCIA DE DESAGREGACIÓN EFECTIVA DE LA RED LOCAL DEL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE PRESENTADA POR TELÉFONOS DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V., APLICABLES DEL 1° DE ENERO DE 2017 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2018.", a través del Acuerdo P/IFT/EXT/241116/37, y de la "RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES MODIFICA Y AUTORIZA AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA OFERTA DE REFERENCIA DE DESAGREGACIÓN EFECTIVA DE LA RED LOCAL DEL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE PRESENTADA POR TELÉFONOS DEL NOROESTE, S.A. DE C.V., APLICABLES DEL 1° DE ENERO DE 2017 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2018", aprobada mediante Acuerdo P/IFT/EXT/241116/38, se determinaron las tarifas de servicios de desagregación aplicables del 1° de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2018, realizando para ello la actualización del Modelo de Red de Acceso Fijo.

Por lo que como resultado de dicha actualización e implementación del Modelo de Red de Acceso Fijo, en ese momento también se actualizaron las tarifas aplicables al acceso y uso compartido de ductos, pozos y postes, así como al tendido de cable sobre infraestructura desagregada descritas en la Oferta de Referencia de Telmex y Oferta de Referencia de Telnor para 2017.

### **3.1.2 Principios de la metodología del Modelo de Red de Acceso Fijo**

El objetivo del Modelo de Red de Acceso Fijo es estimar los costos previstos en que un operador incurriría si tuviera que desplegar su red en un mercado competitivo, de modo que le sea posible proveer todo un servicio o un incremento definido en la demanda de éste. Por ello este enfoque refleja de un modo más realista la decisión de un nuevo operador entrante sobre construir su propia red o rentar el acceso a la infraestructura de la red del AEP.

El diseño del modelo toma como base a un operador hipotético y la red modelada corresponde con una red moderna equivalente a la del AEP, utilizando un enfoque teórico ascendente. Dicha consideración, en lugar de modelar al propio AEP, permite que 1) los costos derivados de las ineficiencias en el diseño de la red no se trasladen a los Concesionarios Solicitantes (en lo sucesivo, "CS"), redundando en precios de acceso a su infraestructura que sean superiores a los de un mercado competitivo, y; 2) para transparentar el que las tarifas de los servicios consideran únicamente la infraestructura, elementos de red y actividades que están estrictamente relacionados con la prestación de los servicios.

Asimismo, el enfoque desarrollado en el Modelo de Red de Acceso Fijo realiza una aproximación adecuada de los costos incurridos por el AEP por proveer los servicios a través de su red de acceso, pues permite tomar en cuenta todos los servicios ya provistos por este operador y atribuir los respectivos costos comunes y compartidos a los servicios relevantes en función de la demanda de dichos servicios para asegurar que exista una recuperación de los costos de inversión en que el AEP incurre para el despliegue de su red.

De conformidad con el alcance de los servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva establecido en la Medida CUADRAGÉSIMA PRIMERA de las Medidas Fijas, los servicios que son considerados en el Modelo de Red de Acceso Fijo son los siguientes:

***Servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva asociados a la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor<sup>1</sup>***

*Servicio de acceso y uso compartido de obra civil:*

- Ductos:
  - Acceso a un ducto en arroyo y banqueteta
- Pozos:
  - Uso de vía del pozo, por entrada y/o salida de pozo.
  - Alojamiento de un cierre de empalme
  - Alojamiento de una gaza de fibra óptica
- Postes:
  - Por cable apoyado en el poste
  - Por peso adicional en el poste
  - Por apoyo de protecciones para subidas o aterrizamientos

*Servicio de tendido de cable sobre infraestructura desagregada:*

- Instalación por tendido de cable
- Empalme por hilo de fibra óptica /cobre.
- Uso y mantenimiento de la trayectoria para cable

---

<sup>1</sup> Conforme a los numerales 1 y 4 del Anexo A "TARIFAS" del Convenio de la Oferta de Referencia de Telmex la Oferta de Referencia de y Telnor.

## Implementación paramétrica

El Modelo de Red de Acceso Fijo sigue una implementación paramétrica, es decir permite al Instituto definir ciertas características de la demanda, parámetros de costos, de la red modelada y de los servicios a ser provistos a través de ésta.

## Valoración de los activos

Los activos son valorados con base en activos modernos equivalentes, a partir de información proporcionada por el AEP o bien por terceros.

La decisión de utilizar dicha metodología, es decir emplear costos unitarios actuales de los activos modernos equivalentes que el operador desplegaría hoy en día y no exactamente los activos que ya están instalados, se basa en que los activos de la red del AEP son el resultado de inversiones hechas en el pasado con tecnologías disponibles diferentes de las actuales, lo que no refleja necesariamente la decisión que hoy en día tendría que enfrentar un nuevo operador entrante.

## Vida útil de los activos

En las estimaciones del modelo se considera que la vida útil de los elementos a costear es económica, en razón de que se refleje el tiempo de uso de los activos.

## Demanda mayorista y periodo modelado

En el Modelo de Red de Acceso Fijo la demanda mayorista se basa en una estimación a partir del mercado minorista. La demanda de servicios mayoristas depende de la demanda mayorista de forma directa e indirectamente de la demanda minorista proveniente del AEP y otros operadores.

El AEP compra sólo los servicios activos para fines de "self-supply". Sin embargo, los CS u operadores alternativos tienen la opción de comprar una combinación de los servicios mayoristas del AEP, como por ejemplo servicios de infraestructura (el acceso a los ductos, pozos, postes, etc.) y servicios de desagregación (servicio de desagregación total y compartida del bucle y sub-bucle local).

En lo que respecta al periodo modelado, el Modelo de Red de Acceso Fijo calcula el costo de los distintos servicios para un año de referencia determinado, asumiendo que la demanda y la cobertura de la red "legacy" (cobre) - y actual - han permanecido relativamente constantes en los últimos años.

## Estimación de las inversiones y metodología de depreciación

El dimensionamiento de los activos de la red ejecutado por el Modelo de Red de Acceso Fijo permite dimensionar la cantidad y el tamaño de los activos involucrados en la prestación de los servicios.

Así, mediante dicha información y a partir de los costos de los activos asociados que forman parte a su vez de los datos de entrada del modelo, es posible estimar el total de inversiones incurridas en el despliegue de infraestructura.

Usando una metodología de depreciación anual se logra traducir dentro del Modelo de Red de Acceso Fijo los costos anuales correspondientes y añadir los costos operativos asociados, para posteriormente asignar las tarifas de acuerdo al uso de los activos a cada concesionario.

Para la metodología de depreciación de las inversiones del Modelo de Red de Acceso Fijo se consideran varios perfiles de depreciación, pero por defecto se prefija una metodología de anualidad inclinada. Lo anterior debido a que el modelo es uni-anual, por lo que su demanda no crece o decrece y es específica al año considerado. Se desarrolló de esta manera porque no se esperan cambios en la red de cobre del AEP en el corto plazo. La anualidad inclinada conlleva un pago constante con suma fija que tiene en cuenta:

- El CCPP nominal antes de impuestos para un operador fijo de telecomunicaciones que posee elementos de infraestructura pasiva susceptible de ser compartida. El CCPP nominal antes de impuestos utilizado para este modelo es de 9.91%<sup>2</sup>.

En este sentido, tanto el cálculo como las consideraciones metodológicas para dicho CCPP resultan de lo establecido en el *"ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES ESTABLECE LAS CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS ENTRE CONCESIONARIOS QUE OPEREN REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES Y DETERMINA LAS TARIFAS DE INTERCONEXIÓN RESULTADO DE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE INTERCONEXIÓN QUE ESTARÁN VIGENTES DEL 1 DE*

---

<sup>2</sup> Es sustancial mencionar que se emplea el CCPP nominal en lugar del CCPP real, ya que bajo el enfoque del modelo se supone que el total de la inversión para desplegar la red se hace en un solo año y en la actualización de esta para años futuros se aplica un cambio en precios, que se hace en el modelo con la denominada "tendencia de precio". Bajo este enfoque, el flujo de efectivo de la empresa hipotética dentro del modelo toma en consideración flujos nominales en términos de la inversión al valor de los costos que se actualizan por su tendencia en precios, lo que permite desarrollar el modelo en términos nominales, en vez de los términos reales.

ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de octubre de 2016.

De esta forma los elementos que se consideraron para el cálculo del CCPP son:

Concepto	Valor
Tasa libre de riesgo	5.04%
Beta	0.90
Prima de mercado	6.25%
Costo de capital accionario	15.21%
Costo de la deuda	6.35%
Apalancamiento	59.75%
Tasa de impuestos	30.00%
CCPP nominal antes impuestos	9.91%

Tabla 1: Parámetros relacionados con el Costo de Capital Promedio Ponderado.

- La vida útil de los activos, y
- La tendencia de los precios asociada a cada uno de éstos.

#### Asignación de costos compartidos

La asignación de costos compartidos se basa en una matriz de enrutamiento (“*routing matrix*”, de acuerdo a la terminología del modelo) que responde a una evolución de las matrices de enrutamiento tradicionalmente empleada en modelos similares, con “*transfer charge*”<sup>3</sup> o precios de transferencia al costo.

Este método establece una relación entre la demanda de los distintos servicios modelados (por ejemplo, bucles y ductos) para determinar qué porcentaje de los costos de un servicio deberían ser asignados a otro servicio en función de la relación existente entre ambos servicios y la demanda relevante (por ejemplo, un bucle de X metros de longitud necesitará ductos de Y metros de longitud).

#### Asignación de costos comunes

La asignación de costos comunes se basa en un reparto proporcional o EPMU (del inglés, *equi-proportional mark-up*), en el que los costos comunes se recuperan en proporción al costo incremental asignado a los distintos servicios producidos. Su aplicación es sencilla, y resulta en un tratamiento uniforme de todos los servicios del negocio y no necesita parámetros adicionales. Es decir, el AEP recupera los

<sup>3</sup> El enfoque de *transfer charge* al costo implica definir una relación entre la demanda indirecta de todos los servicios modelados con el objetivo de reflejar los costos relevantes de cada servicio a otro servicio según la relación definida entre los servicios y la demanda relevante.

costos comunes a través de un factor que se aplica de manera proporcional a los costos totales.

### **Cuota de mercado de operadores alternativos**

El Modelo de Red de Acceso Fijo considera la posibilidad de incorporar a futuro demanda efectiva de servicios de acceso a la red local, a través del uso de bucles y sub-bucles locales, contratados al AEP por parte de operadores alternativos (*Other Licensed Operator*, OLO por sus siglas en inglés); de modo que la penetración de la red del operador modelado tome en cuenta la cuota de mercado de éstos y los refleje en el dimensionamiento de la red y los accesos disponibles.

### **3.1.3 Aspectos relacionados con las especificaciones de la red de acceso modelada**

#### **Tecnología de la red de acceso**

La tecnología de la red de acceso implementada en el diseño de la red del Modelo de Red de Acceso Fijo se basa en una red de tipo "legacy" (en cobre), similar a la que posee el AEP.

Cabe mencionar que en el Modelo de Red de Acceso Fijo no se modela una red de acceso de nueva generación (*next generation access*, "NGA"); no obstante se ha tomado en cuenta que la co-existencia de una red tipo "legacy" y una NGA implica costos compartidos entre ambas debido a la utilización conjunta de ciertos elementos de infraestructura, por lo que se realizó una asignación de costos compartidos entre la red de cobre y la red NGA..

#### **Topología de red modelada en la red de acceso**

Por otro lado, la topología de red modelada en la red de acceso es del tipo eficiente. En este sentido, si el CS optara por desplegar su propia red hoy en día, utilizaría una topología de red que le permitiría optimizar los costos de su despliegue. Esto es congruente con la metodología elegida para la implementación del Modelo de Red de Acceso Fijo en el sentido de reflejar de un modo más realista la decisión del CS de construir su propia infraestructura o arrendar la del AEP.

### **Cobertura del operador modelado**

La cobertura del operador modelado es la cobertura efectiva soportada por la red de acceso fija del operador. Dicha consideración refleja el tamaño real de la red del AEP y permite dimensionar adecuadamente la red diseñada.

### **Enfoque *scorching***

Como ha sido mencionado previamente, el diseño de la red parte de las ubicaciones de las centrales del AEP que poseen accesos a los usuarios finales a través de par de cobre, siguiendo el enfoque "*modified scorched node*".

Este enfoque determina el costo eficiente de una red en la ubicación de los nodos de la red del AEP que proporciona los mismos servicios que la red de telecomunicaciones del operador incumbente, permitiendo eliminar ineficiencias en la ubicación de los nodos de la red del AEP manteniendo la topología de red existente.

### **Despliegue**

Bajo la consideración de que la demanda de los servicios de acceso y uso de infraestructura pasiva será relativamente estable en los próximos años se consideró que una aproximación anual de la demanda constante arrojará un resultado suficientemente representativo.

Por ello, el Modelo de Red de Acceso Fijo asume que toda la infraestructura pasiva de red es desplegada en el año corriente teniendo en cuenta únicamente la demanda para ese año. Una consecuencia es que los precios estimados por el Modelo de Red de Acceso Fijo son válidos únicamente para el año seleccionado. Para el presente modelo las tarifas estimadas con motivo de la "RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES MODIFICA Y AUTORIZA AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA OFERTA DE REFERENCIA DE DESAGREGACIÓN EFECTIVA DE LA RED LOCAL DEL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE PRESENTADA POR TELÉFONOS DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V., APLICABLES DEL 1º DE ENERO DE 2017 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2018." del 24 de noviembre de 2016 son válidas para los elementos de infraestructura asociados a la Oferta de Referencia de Telmex y Oferta de Referencia de Telnor para el año 2017.

### 3.1.4 Aspectos relacionados con la metodología del análisis geográfico y el diseño de la red

#### Análisis geográfico y geotipos

El análisis geográfico realizado se basa en la identificación de las particiones del territorio mexicano con base en la ubicación de las centrales que poseen acceso basado en par de cobre, proporcionada por el AEP.

En este sentido, para realizar el análisis geográfico correspondiente se modelaron unidades de partición del territorio mexicano a través de la ubicación de las localidades en las que el AEP cuenta con centrales que poseen acceso basado en par de cobre, cubriendo un radio de al menos tres kilómetros.

Con base en esta selección, se agruparon para su estudio individual las localidades en geotipos. Para ello, se utiliza como un criterio de clasificación la proporción de edificios por kilómetro de vialidad en cada localidad en la que el AEP cuenta con infraestructura fija, asignando cada una de estas localidades a un geotipo. Se considera que ésta es la aproximación más adecuada en el sentido que dicho enfoque permite calcular la densidad de la infraestructura de la red del AEP.

Posteriormente, las localidades se agruparon de acuerdo a la densidad de la longitud de sus calles entre el número de edificios. Dichas agrupaciones se denominaron geotipos y corresponden a centrales con niveles similares de urbanidad.

Geotipo	Cantidad de Localidades	Porcentaje
1	998	16.88%
2	1,097	18.56%
3	1,099	18.59%
4	570	9.64%
5	181	3.06%
6	1,966	33.26%
<b>Total general</b>	<b>5,911</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 2: Geotipos y localidades.

## Algoritmos de diseño de red

A partir de una muestra representativa<sup>4</sup> de las localidades se ejecutó una serie de algoritmos que permiten realizar el dimensionamiento de la red de acceso a partir de los resultados del análisis geográfico y que permiten diseñar una red sobre las áreas de centrales asociadas. La información resultante de este proceso se resume en una serie de parámetros que permiten ejecutar el dimensionamiento eficiente de la red, por cada geotipo considerado.

Entre los principales algoritmos utilizados están los siguientes:

- *Agrupación de las localizaciones o edificios* – En la práctica, este proceso consiste en agrupar los edificios de cada localidad. El algoritmo escogido es el “clustering top-down”, que obtiene resultados más ajustados a la realidad frente a otros algoritmos como aquellos basados en cuadrículas o rejillas.
- *Obras civiles y cables* – Permite estimar los despliegues de zanjas y cableado en las distintas localidades. El algoritmo utilizado es el de árbol expandido mínimo, el cual es menos costoso computacionalmente que otras alternativas pero que permite obtener datos lo suficientemente precisos para el modelo.
- *Medición de distancias* – Se utiliza una función ‘p’ con un parámetro margen que tiene en cuenta la altitud y tipología del terreno. La función ‘p’ es un algoritmo flexible y preciso que calcula entre otros el porcentaje de zanjas que es compartido por más de una localización o edificio.
- *Localización del edificio por acometida* – El Modelo de Red de Acceso Fijo asume que la localización exacta del edificio se encuentra en el punto limítrofe con la vialidad.
- *Despliegues aéreos* – Los despliegues aéreos se dimensionan en el Modelo de Red de Acceso Fijo.

---

<sup>4</sup> Se trata de una muestra representativa de 250 localidades obtenida mediante una técnica de diseño estadístico llamada *muestreo estratificado*. Esta muestra permite reproducir la distribución de los distintos geotipos de las localidades de la base de datos de la que se parte, es decir se obtiene una muestra que tiene una distribución estadísticamente significativa, de acuerdo al nivel de urbanidad de las centrales.

- *Costos de excavación* - Se calculan explícitamente los costos de excavación para garantizar una mayor precisión en los resultados del Modelo de Red de Acceso Fijo.
- *Despliegues de ductos (tamaño del ducto)* - Para modelar la longitud de la red, se considera que el tamaño del ducto es siempre el mismo, ya que no reduce la precisión del análisis geográfico. Sin embargo, el Modelo de Red de Acceso Fijo calcula los costos de varios tipos de ductos en función de su diámetro.

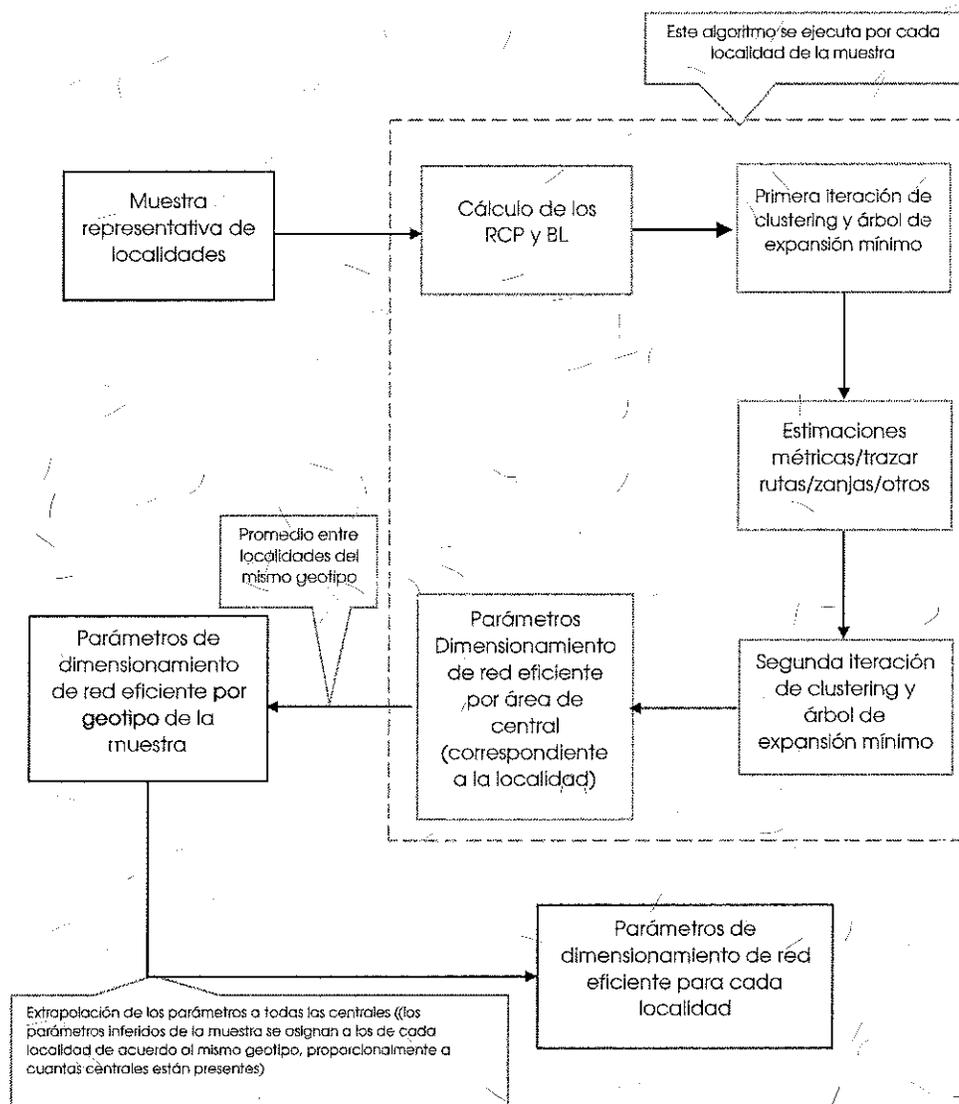


Figura 1: Esquema de los algoritmos de dimensionamiento de la red por geotipo.

Los parámetros anteriores se extrapolan para diseñar una red a partir de las localidades donde se sabe que el AEP tiene centrales cuyo medio de acceso es cobre, de acuerdo al geotipo asociado a la central correspondiente.

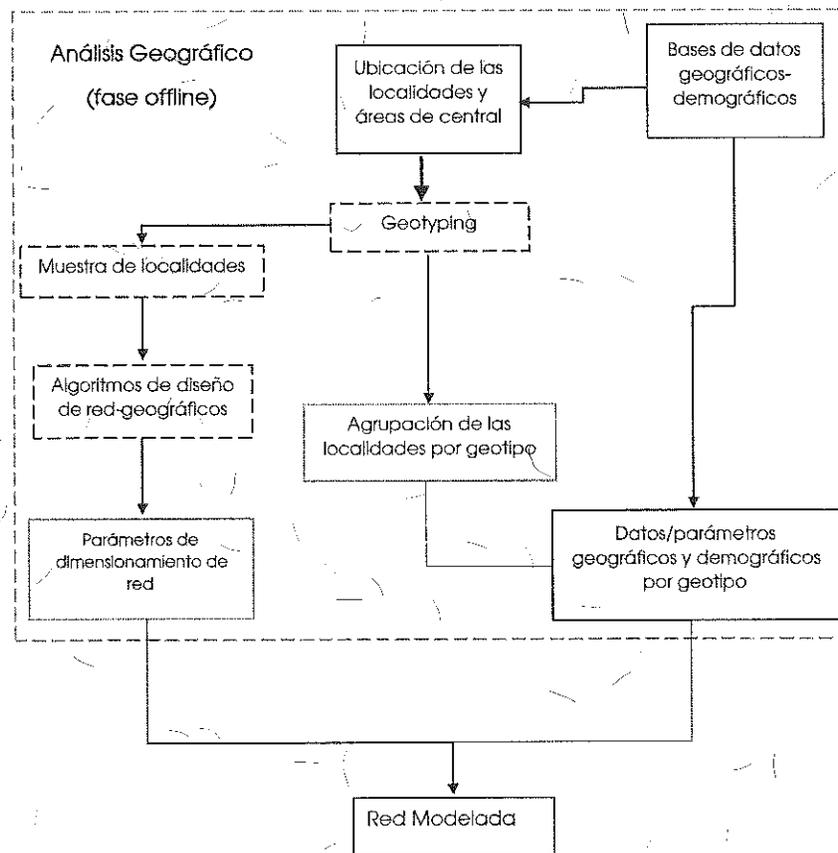


Figura 2: Esquema del algoritmo de dimensionamiento de la red.

### 3.1.5 Aspectos relacionados con el dimensionamiento del Modelo de Red de Acceso Fijo

#### Bases de datos en la herramienta

El Modelo de Red de Acceso Fijo contiene dos bases de datos en torno a las que giran las estimaciones que el modelo lleva a cabo. La primera de ellas, denominada *Base principal*, reúne información a nivel geográfico, demográfico y técnico relativa a 5,911 localidades que tienen centrales con acceso basado en par de cobre (en términos de las áreas de servicio local definidas con las

ubicaciones de las localidades y el algoritmo de análisis geográfico previamente descrito).

Por otro lado, la segunda base de datos, denominada *Base de Parámetros de Dimensionamiento* contiene primordialmente los parámetros de dimensionamiento de los activos por geotipo, resultado del análisis estadístico que se realizó sobre la muestra de 250 localidades.

### Base Principal

Esta base de datos se encuentra en la hoja *Input*. Las variables principales son resumidas a continuación:

- Una clave de identificación para la localidad (*ID nodo*),
- El estado donde se encuentra la localidad,
- Nombre de la localidad,
- El tipo de área a la que corresponde (urbana o rural),
- El geotipo que fue asignado a la localidad en los algoritmos geográficos,

También se ofrecen detalles por localidad, en términos de las áreas de servicio local definidas con las ubicaciones de las localidades:

- Número de edificios,
- Número de viviendas totales y habitadas,
- El número de accesos (líneas activas).

Adicionalmente, la base de datos contiene estimaciones de demanda por cada una de las áreas de central a nivel red de acceso legado (cobre) y red de acceso de nueva generación (fibra óptica).

En términos precisos, para la red de cobre se recopilan datos de:

- El número de bucles activos de voz, llamados *Bucles activas - Sólo voz* en la herramienta, para servicios PSTN, ISDN BRA e ISDN PARA.
- El número de bucles activos de banda ancha, denominado en la herramienta como *Bucles activas - Sólo BA* para servicios ADSL y (S)HDSL<sup>5</sup>.
- El número de bucles activos que proveen a la vez servicios de voz y banda ancha, denominados como *Bucles activas - Voz+BA* en la herramienta, para servicios

---

<sup>5</sup> Esta categoría se refiere a los servicios HDSL y SHDSL en conjunto.

- El número de bucles terminados y activos en su totalidad.

### Base de parámetros de red

Esta base se encuentra en la hoja *Inputs de red* y es relativa a los parámetros de dimensionamiento de la red que se obtuvieron tras realizar un análisis estadístico sobre una muestra de localidades teniendo como base los algoritmos geográficos y de diseño de red eficiente.

### Dimensionamiento de los activos de red

Para realizar una correcta estimación de las tarifas de los servicios de acceso es necesario calcular primero la cantidad y el tamaño de los activos requeridos para satisfacer la demanda de servicios de la red. Entre los factores principales que se consideran en el Modelo de Red de Acceso Fijo para tal efecto se encuentran los datos geográficos y demográficos de las localidades y los parámetros de dimensionamiento de la red de acceso, junto con algunos supuestos técnicos acerca de la red.

En este sentido, usando la demanda, es posible estimar la cantidad de activos necesaria. El Modelo de Red de Acceso Fijo dimensiona la red utilizando los siguientes elementos:

Factores	Variable estimada
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bucle necesarios por cada servicio.</li> <li>• Bucle promedio por caja terminal/de distribución; demanda de un servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cajas terminales/de distribución necesarias para satisfacer la demanda.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cajas de distribución.</li> <li>• Número cajas promedio por pozo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de pozos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia promedio entre cajas (terminal y de distribución), número de cajas terminales/de distribución necesarias para satisfacer tal demanda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud de ruta.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud de ruta.</li> <li>• Tasas de desglose por tipo de ruta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud de ruta excavada y de ruta aérea.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud de ruta excavada.</li> <li>• Tasas de desglose por tipo de ruta excavada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud de ruta que es relativa a zanjas, canalizaciones o a rutas con ductos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La longitud de la ruta excavada con ductos.</li> <li>• Tasas de desglose de la ruta por tipo de ductos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• División de la ruta de uno de los tipos de ductos considerados (de acuerdo a su grosor), incluyéndolo a los que están vacíos y los que se usan para mantenimiento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas habitadas en el área considerada.</li> <li>• Proporción del número de postes promedio por hogar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de postes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de postes.</li> <li>• Distancia promedio entre postes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud de la ruta de postes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimaciones de la longitud de la ruta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud del cableado.</li> </ul>

*Tabla 3: Dimensionamiento de los activos en el Modelo de Red de Acceso Fijo.*

Cabe destacar que el Modelo de Red de Acceso Fijo dimensiona los activos de la red primaria y secundaria en función de su demanda.

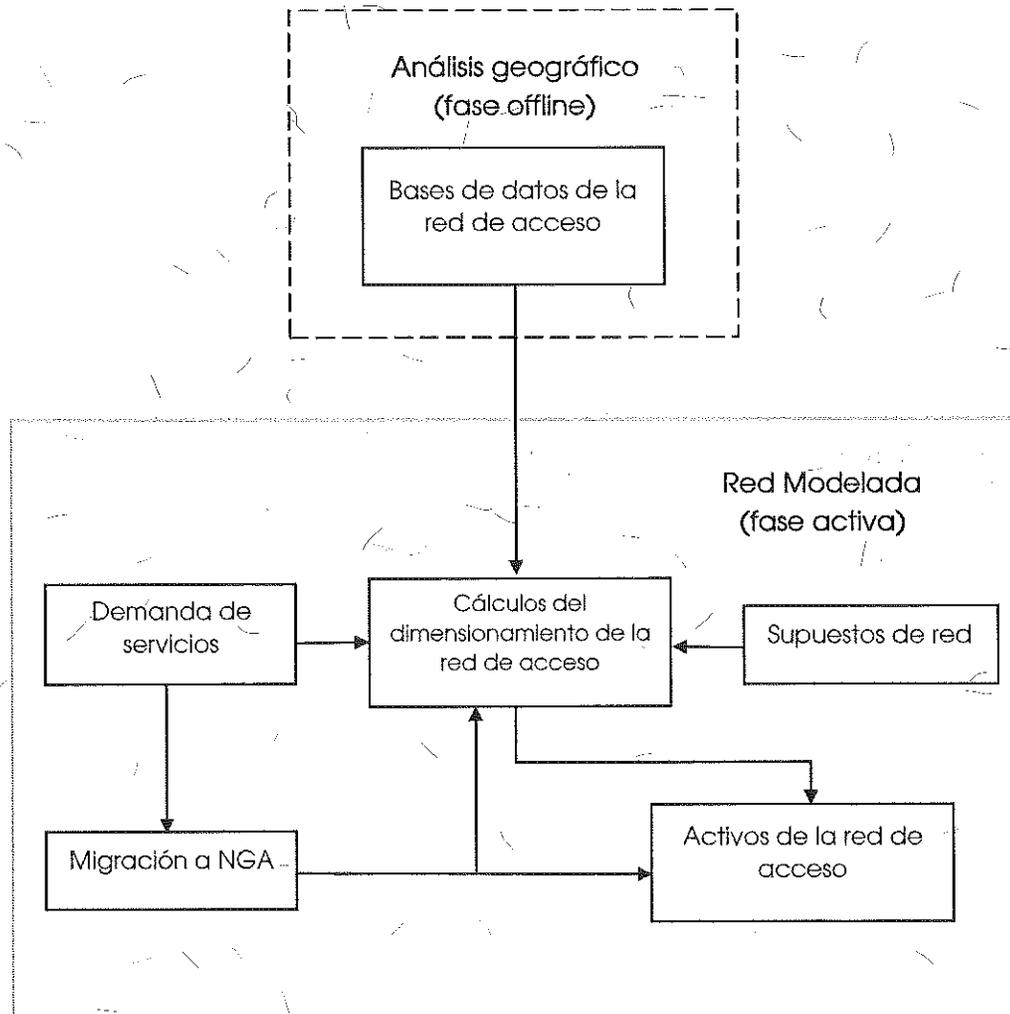
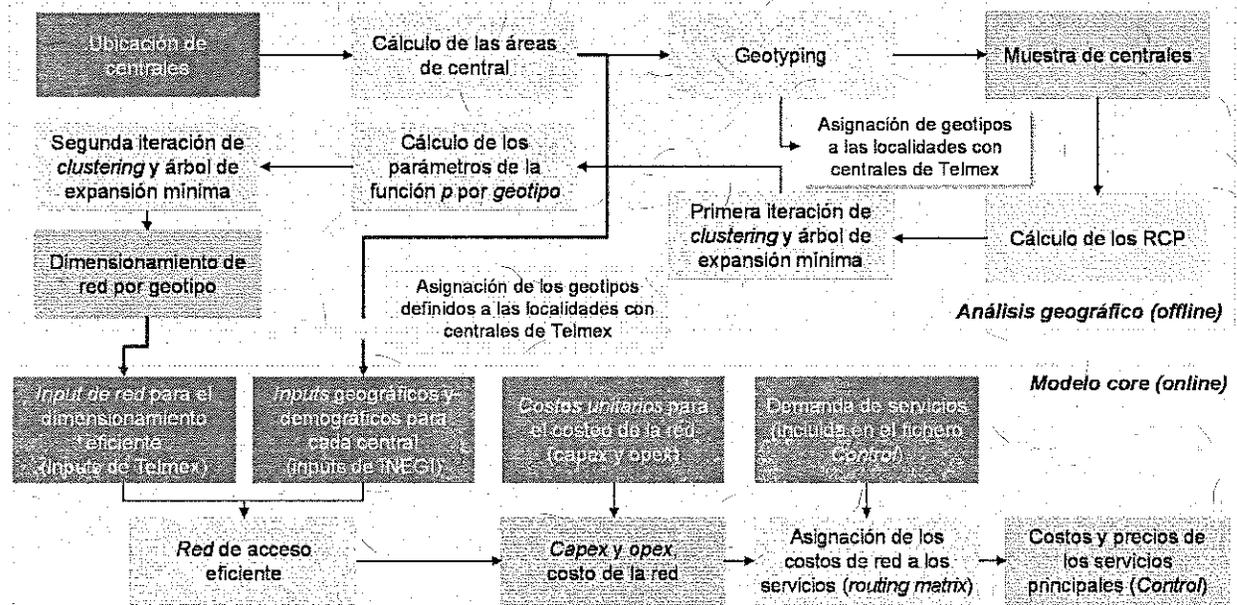


Figura 3: Esquema del dimensionamiento de la red.

### 3.1.6 Estructura de la herramienta (diagrama de flujo)

El Modelo de Red de Acceso Fijo consta de dos módulos -claramente diferenciados: una parte *online* o activa y una parte *offline* que alimenta la parte *online*. La parte *offline* del Modelo de Red de Acceso Fijo se divide en dos partes principales - análisis geográfico y algoritmos de red - mientras que la parte *online* define las especificaciones de la red, calcula el costo de sus activos y fija el precio de los servicios mayoristas.



Nota: Las flechas de color rojo representan la relación que existe entre el análisis geográfico y el modelo de acceso fijo core

Figura 4: Diagrama de flujo del Modelo de Red de Acceso Fijo.

### 3.1.7 Tarifas estimadas por el Modelo de Red de Acceso Fijo.

Como consecuencia de lo anterior, las tarifas resultantes del Modelo de Red de Acceso Fijo aplicables tanto a la Oferta de Referencia de Telmex como a la Oferta de Referencia de Telnor son las siguientes:

Servicio de acceso y uso compartido de obra civil:

Ductos:

Diámetro por ducto	Contraprestación anual por metro lineal	
	Canalización en Banqueta	Canalización en Arroyo
35.5 mm	\$8.70 M.N.	\$16.52 M.N.
45 mm	\$11.05 M.N.	\$25.19 M.N.
60 mm	\$22.21 M.N.	\$49.72 M.N.
80 mm	\$33.98 M.N.	\$70.71 M.N.
100 mm	\$78.75 M.N.	\$78.75 M.N.

Tabla 4: Ductos: contraprestación anual por metro lineal.

Pozos:

Uso de vía de acuerdo a tipo de pozo	Contraprestación anual por entrada y/o salida de pozo
L1T	\$115.77 M.N.
L2T	\$167.32 M.N.
L3T	\$113.68 M.N.
L4T	\$126.01 M.N.
L5T	\$146.39 M.N.
L6T	\$280.56 M.N.
K2C	\$346.54 M.N.
K3C	\$348.38 M.N.
M2T	\$349.60 M.N.
M1C	\$331.56 M.N.
M3C	\$414.25 M.N.
P2T	\$418.13 M.N.
P1C	\$693.10 M.N.
P2C	\$471.96 M.N.
C1T	\$589.31 M.N.
C2T	\$344.18 M.N.
C3T	\$216.83 M.N.
C1C	\$435.96 M.N.
C2C	\$310.61 M.N.

Tabla 5: Pozos: contraprestación anual por entrada y/o salida de pozo.

Concepto	Contraprestación anual
Alojamiento de cierre de empalme	\$23.00 M.N. <sup>6</sup>
Alojamiento de gaza de fibra óptica en un pozo	\$46.01 M.N. <sup>7</sup>

*Tabla 6: Alojamiento de cierre de empalme y alojamiento de gaza de fibra óptica en un pozo, contraprestación anual.*

*Postes:*

Uso del Poste	Contraprestación
Por cable apoyado en el poste	\$129.83 M.N. (anual)
Por peso adicional en un poste (1 kilogramo)	\$2.04 M.N. (anual)
Por apoyos de protecciones para subidas o aterrizamientos	\$97.50 M.N. (Por evento)

*Tabla 7: Postes: contraprestación.*

**Servicio de tendido de cable sobre Infraestructura desagregada:**

- **Instalación por tendido de cable**

La contraprestación (por evento) de instalación por tendido de cable se deberá determinar de acuerdo a la cantidad de hilos de fibra óptica en el interior del cable, como el resultado de la suma de dos componentes una fija<sup>8</sup> y otra variable (dependiente de los metros lineales del cable involucrado), de conformidad con lo siguiente:

<sup>6</sup> Para un cable de fibra óptica con 36 hilos en su interior.

<sup>7</sup> Para un cable de fibra óptica con 36 hilos en su interior.

<sup>8</sup> Relativa a los diversos elementos de infraestructura e instalación necesarios para brindar el servicio, sin considerar el cable.

Instalación por tendido de cable	Cable de 48 fibras	Cable de 96 fibras
Componente fija <sup>9</sup>	\$4,940.59 M.N.	\$5,140.59 M.N.
Componente variable (por metro lineal de tendido de cable desagregado)	\$19.54 M.N. / metro lineal de tendido de cable desagregado	\$26.68 M.N. / metro lineal de tendido de cable desagregado

*Tabla 8: Instalación por tendido de cable, contraprestación.*

- Empalme por hilo de fibra óptica /cobre

La contraprestación de cada empalme por hilo de fibra óptica / cobre se deberá determinar por cada evento de acuerdo con lo siguiente:

Concepto	Contraprestación (por evento)
Empalme por hilo de fibra óptica /cobre	\$4.17 M.N. (por evento)

*Tabla 9: Empalme por hilo de fibra óptica /cobre, contraprestación por evento.*

- Uso y mantenimiento de la trayectoria para cable

La contraprestación anual por uso y mantenimiento de la trayectoria para cable se deberá determinar por la longitud del cable contratado en el servicio *Instalación por tendido de cable*. Dicho valor se calculará como la suma de dos componentes una fija<sup>10</sup> y otra variable (dependiente de los metros lineales del cable aludido), de conformidad con lo siguiente:

Uso y mantenimiento de la trayectoria para cable	Contraprestación anual
Componente fija	\$1,107.26 M.N.
Componente variable (por metro lineal de tendido de cable desagregado)	\$2.62 M.N. / por metro lineal de tendido de cable desagregado

*Tabla 10: Uso y mantenimiento de la trayectoria para cable, contraprestación anual.*

<sup>9</sup> Incluye un cierre de empalme de las 48 o 96 fibras.

<sup>10</sup> Relativa a los diversos elementos de infraestructura de los que hace uso dicho servicio.

**CUARTO.- Modelo de Costos de Torres.** El modelo de costos que se describe a continuación determina las tarifas para los Servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva Fija asociada al Espacio en Torre y Espacio en Piso aplicables para el año 2017 (en lo sucesivo, "Modelo de Costos de Torres"), el cual se desarrolló siguiendo una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo de conformidad con lo establecido en la Medida TRIGÉSIMA NOVENA de las Medidas Fijas.

Cabe destacar que dicho modelo de costos incorpora las opiniones y comentarios vertidos en la Consulta Pública descrita en el Antecedente V, considerando principalmente la siguiente adecuación:

- Se modificó el enfoque del esquema de modelación pasando de una estimación "Sitio a sitio", a través de la cual se modelaba un sitio particular para estimar las tarifas de los servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva asociada al Espacio en Torre y Espacio en Piso, para modelar un sitio característico de acuerdo a los diversos geotipos<sup>11</sup> considerados en la Oferta de Referencia de Telmex y en la Oferta de Referencia de Telnor autorizadas por el Instituto, y con ello estimar las tarifas correspondientes.
- Reducción a 33.33 años el parámetro de vida útil para torres<sup>12</sup>.

Adicionalmente, como resultado del análisis de información proporcionada por el AEP, se realizaron las siguientes adecuaciones al modelo:

- Se adaptó el enfoque de modelación del Espacio en Piso de acuerdo a tres modalidades, a efecto de reflejar si dicho espacio vertical es demandado por el CS en un zona específica del sitio, es decir:
  - *En Predio:* relativo a un terreno (sitio físico, sin obra civil).
  - *En Azotea:* azotea de un edificio.
  - *En Caseta:* espacio dentro de un edificio.

---

<sup>11</sup> En la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor se consideran los siguientes geotipos: Nivel Alto (AAA), Nivel Medio Alto (AA), Nivel Medio (A), Nivel Bajo / Rural (B) y Nivel Industrial (I).

<sup>12</sup> Valor considerado a partir del documento "RESOLUCIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE VIDAS ÚTILES PARA LA CONTABILIDAD DE COSTES CORRIENTES DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U. PARA 2016" de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia de España, disponible a través de la siguiente dirección electrónica: [https://www.cnmc.es/sites/default/files/1614271\\_0.pdf](https://www.cnmc.es/sites/default/files/1614271_0.pdf) (ver página 11, concepto "Estructuras soportes antenas").

- Inclusión del CAPEX asociado a "Instalación de sistemas/equipos de seguridad"<sup>13</sup>, de acuerdo con el espacio que ocupa la torre en el sitio y el porcentaje de azoteas por geotipo.

Con estas modificaciones adicionales, el Modelo de Costos de Torres está construido bajo los siguientes principios:

#### 4.1 Principios de la metodología del Modelo de Costos para el Acceso y Uso Compartido de Torre

El objetivo del modelo de costos en cuestión es estimar los costos previstos en que un operador incurriría si tuviera que desplegar sus sitios con infraestructura pasiva fija y sus torres en un mercado competitivo, de modo que le sea posible proveer todo un servicio o un incremento definido por su demanda. Dicho enfoque refleja la decisión de un nuevo operador entrante sobre construir su propia red o rentar el acceso a la infraestructura pasiva del AEP.

El diseño del Modelo de Costos de Torres toma como base a un operador hipotético, considerando las características de los sitios con los que cuenta el AEP así como la ocupación actual de su propia infraestructura. Por su parte, las tarifas de los servicios consideran únicamente la infraestructura que está estrictamente relacionada con la prestación de los servicios mayoristas en cuestión.

Por otra parte, el enfoque desarrollado en el Modelo de Costos de Torres realiza una aproximación adecuada de los costos incurridos por el AEP por proveer los servicios mayoristas correspondientes a través de la infraestructura de este operador, pues considera las características de la misma y la ocupación actual sobre su propia infraestructura para brindar servicios desde un sitio, y atribuir los respectivos costos comunes y compartidos a los servicios relevantes en función de la demanda de dichos servicios, para asegurar que exista una recuperación de los costos de inversión en que el AEP incurre para el despliegue de los sitios donde se encuentran presente torres.

De conformidad con el alcance de los servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva establecido en la Medida CUADRAGÉSIMA PRIMERA de las Medidas Fijas, los servicios que son considerados en el Modelo de Costos son los siguientes:

---

<sup>13</sup> De acuerdo a la información proporcionada por el AEP, este concepto es aplicable para aquellos casos en los que la torre se localiza en una azotea.

## *Servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva asociados a la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor<sup>14</sup>*

### Servicio de Acceso y Uso Compartido de Torre

- Por sistema instalado<sup>15</sup>.
- Por el acceso y uso de Espacio Aprobado en Piso.

### **Implementación paramétrica**

El modelo de costos sigue una implementación paramétrica, es decir permite al Instituto definir ciertas características de la demanda, de los sitios y parámetros de costos.

### **Despliegue**

El Modelo de Costos de Torres asume que toda la infraestructura pasiva es desplegada en el año corriente, por lo que los costos unitarios base siempre serán los del año de referencia, los cuales se actualizan para años posteriores según una tendencia de costos asignada a cada elemento a costear.

Derivado de lo anterior los precios estimados por el modelo son válidos únicamente para el año seleccionado. Para el presente modelo las tarifas estimadas serán las aplicables, en su caso, para el año 2017.

### **Valoración de los activos**

Para el costeo se considera un método de valoración de activos que calcula el valor de los activos a partir del costo actual de activos modernos equivalentes sujetos a reducciones de costos (conocido como MEA, por sus siglas en inglés).

En este sentido, los activos son valorados con base en activos modernos equivalentes, a partir de información proporcionada por el AEP o bien por terceros.

---

<sup>14</sup> Conforme al numeral 2 del Anexo A "TARIFAS" del Convenio de la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor.

<sup>15</sup> De acuerdo a la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor corresponde a la renta mensual por una sección correspondiente a una franja de 4 metros lineales, limitada por 8.5 m<sup>2</sup> de Espacio en Torre para instalar sus equipos. Cualquier excedente de los 8.5 m<sup>2</sup> o de la franja de los 4 metros lineales, se cobrará dependiendo del espacio excedente utilizado.

## Vida útil de los activos

En las estimaciones del modelo se considera que la vida útil de los elementos a costear es económica, en razón de que se refleje el tiempo de uso de los activos.

## Demanda mayorista y periodo modelado

La demanda mayorista de los Servicios de Acceso y Uso Compartido de Espacio en Torre y Espacio en Piso se basa en un análisis de la información proporcionada por el AEP, de donde se desprende el cálculo de la demanda promedio actual para cada uno de los sitios tipo. Asimismo, para la estimación del posible espacio ocupado por los CS en la torres del AEP se realizó un análisis de espacio solicitado para servicios similares a través de una muestra de los convenios vigentes que ha firmado Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (en lo sucesivo, "Telesites") con otros concesionarios.

A este respecto se supondrá que el Espacio en Torre ocupado por los CS corresponde a una franja de 4 metros lineales para instalar sus equipos (en el caso de que la infraestructura así lo permita)<sup>16</sup>, manteniendo la demanda promedio actual de uso de las torres del AEP.

Por otra parte, relativo al Espacio en Piso y siguiendo el análisis de la muestra de acuerdos de sitio de Telesites, se supondrá un valor en 6.6 metros cuadrados<sup>17</sup> de ocupación ya sea en el predio, caseta o azotea del sitio. Adicional a lo anterior se asigna un uso de espacio común de acuerdo al espacio en predio y el espacio demandado<sup>18</sup>, así como una porción del Espacio ocupado por la Base de la torre<sup>19</sup>.

## Estimación de las inversiones y metodología de depreciación

A partir de la información de demanda de Espacio en Torre y Espacio en Piso involucrado en la prestación de los servicios, así como de las características de los sitios y a partir de los costos de los activos asociados, que forman parte a su vez de los datos de entrada del modelo, es posible estimar el total de inversiones incurridas en el despliegue de infraestructura.

---

<sup>16</sup> Datos de demanda de espacio vertical en torre promedio: una franja por CS, según análisis de una muestra de los convenios vigentes que ha firmado Telesites.

<sup>17</sup> Datos de demanda de espacio horizontal en piso: mediana y moda observados en una muestra de los convenios vigentes que ha firmado Telesites y que se encuentran registrados en el Registro Público de Telecomunicaciones, disponible a través de la siguiente dirección electrónica: <http://ucswweb.ift.org.mx/vrpo/>

<sup>18</sup> A través de un margen de 10%, sobre el espacio demandado y sobre el espacio del predio excluyendo la base de la torre y la caseta.

<sup>19</sup> Asignación de espacio proporcional entre el AEP y el CS entrante.

En este sentido, usando una metodología de depreciación anual se logra traducir dentro del modelo, los costos anuales correspondientes y añadir los costos operativos asociados, para posteriormente asignar las tarifas de acuerdo al uso de los activos a cada CS.

Para la metodología de depreciación de las inversiones, si bien el modelo puede considerar varios perfiles de depreciación, se prefija una metodología de anualidad inclinada debido a que el modelo es uni-anual, por lo que su demanda no crece o decrece y es específica al año considerado. Se desarrolló de esta manera porque no se esperan cambios en la infraestructura del AEP en periodos futuros. La anualidad inclinada conlleva un pago constante con suma fija que tiene en cuenta:

- El Modelo de Costos de Torres hace uso del CCPP nominal antes de impuestos para un operador fijo de telecomunicaciones que posee infraestructura pasiva relativa a torres susceptible de ser compartida. El CCPP nominal antes de impuestos utilizado para este Modelo de Costos de Torres es de 9.91%<sup>20</sup>.

El cálculo del CCPP considera las dos alternativas que tienen las empresas para obtener capital para invertir en el despliegue de su infraestructura: deuda y capital accionario. Por tanto, los elementos que se consideraron para el cálculo del CCPP son:

Concepto	Valor*
Tasa libre de riesgo	5.04%
Beta	0.90
Prima de mercado	6.25%
Costo de capital accionario	15.21%
Costo de la deuda	6.35%
Apalancamiento	59.75%
Tasa de impuestos	30.00%
<b>CCPP nominal antes impuestos</b>	<b>9.91%</b>

*Tabla 11: Parámetros relacionados con el Costo de Capital Promedio Ponderado*

<sup>20</sup> Es sustancial mencionar que se emplea el CCPP nominal en lugar del CCPP real, ya que bajo el enfoque del modelo se supone que el total de la inversión para desplegar la red se hace en un solo año y en la actualización de esta para años futuros se aplica un cambio en precios, que se hace en el modelo con la denominada "tendencia de precio". Bajo este enfoque, el flujo de efectivo de la empresa hipotética dentro del modelo toma en consideración flujos nominales en términos de la inversión al valor de los costos que se actualizan por su tendencia en precios, lo que permite desarrollar el modelo en términos nominales, en vez de los términos reales.

\*Valores de conformidad con la actualización del CCPP realizada por el Instituto y empleada en el Acuerdo P/IFT/200916/503 denominado "ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES ESTABLECE LAS CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS ENTRE CONCESIONARIOS QUE OPEREN REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES Y DETERMINA LAS TARIFAS DE INTERCONEXIÓN RESULTADO DE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE INTERCONEXIÓN QUE ESTARÁN VIGENTES DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017."

- La vida útil de los activos; y
- La tendencia de los precios asociada a cada uno de estos.

### Asignación de costos compartidos

En el modelo se ha considerado la asignación de costos compartidos a partir de las dimensiones de los elementos de los sitios modelados, así como de la demanda de Espacio en Torre y Espacio en Piso (véase numeral 4.2.1.3).

### Asignación de costos comunes

La asignación de costos comunes se basa en un reparto proporcional o EPMU (del inglés, *equi-proportional mark-up*), en el que los costos comunes se recuperan en proporción al costo asignado a los distintos servicios producidos. Su aplicación es sencilla, y resulta en un tratamiento uniforme de todos los servicios del negocio y no necesita parámetros adicionales. Es decir, el AEP recupera los costos comunes a través de un factor que se aplica de manera proporcional a los costos totales.

## 4.2 Aspectos relacionados con la metodología del Modelo de Costos para el Acceso y Uso Compartido de Torre

El Modelo de Costos consta de dos etapas metodológicas. En la primera se realiza el dimensionamiento de sitios tipo, es decir, se representa a un sitio característico del AEP con infraestructura susceptible de ser compartida, en función de las siguientes variables:

- **Relativas a la torre:** un tipo de torre específico presente en el sitio, así como el valor de su altura y carga máxima de viento,
- **Relativos al sitio:** las dimensiones promedio ocupadas por un predio, así como las correspondientes a la azotea de los edificios, y el espacio de caseta.
- **Demanda de espacio:** la demanda promedio de espacio vertical ocupado por el AEP en torre.

Los parámetros anteriores se obtienen a partir de la información sobre elementos de infraestructura proporcionada por el AEP, así como reglas de dimensionamiento con base en las características de sus sitios, y la ocupación actual de los elementos involucrados. Con dicha información se calculan las tarifas por sitio de los servicios que se prestarían en cada sitio modelado.

En una segunda etapa, el modelo estima tarifas relativas a los servicios referidos según cada geotipo. Para ello se ponderan las tarifas de los servicios de Espacio en Torre y Espacio en Piso por sitio considerando la distribución de torres por geotipo calculada con base en información provista por el AEP, de acuerdo con la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor<sup>21</sup> aprobada por el Instituto.

En este tenor, se presentará con mayor detalle el proceso de cálculo de las tarifas de Espacio en Torre y Espacio en Piso generadas por el Modelo de Costos de Torres.

#### **4.2.1. Cálculo sitio a sitio**

Como primera etapa el Modelo de Costos considera las características técnicas de cada uno de los sitios a modelar, con base en la información provista por el AEP y algunos parámetros particulares que permitirán dimensionar cada uno de los sitios y calcular las tarifas de Espacio en Piso y Espacio en Torre. Para ello se considerarán parámetros de los sitios que se mantendrán fijos (en lo sucesivo, "parámetros fijos") y otras que se modificarán de acuerdo al tipo de sitio a modelar (en lo sucesivo "parámetros variables").

##### **4.2.1.1. Parámetros fijos**

Ciertas variables, sin importar el tipo de sitio, se mantendrán sin cambio en el proceso de costeo de tarifa individual que ayudará a generar las tarifas promedio por geotipo.

En lo referente al Espacio en Torre, se supondrá que el espacio ocupado por los CS en una torre corresponde a una franja de 4 metros lineales para instalar sus equipos (en el caso de que la infraestructura así lo permita)<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> Se reitera que los geotipos descritos en la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor, son los siguientes: Nivel Alto (AAA), Nivel Medio Alto (AA), Nivel Medio (A), Nivel Bajo / Rural (B) y Nivel Industrial (I).

<sup>22</sup> Datos de demanda de espacio vertical en torre promedio: una franja por CS, según análisis de una muestra de los convenios vigentes que ha firmado Telesistemas.

Por otra parte, en dicho enfoque se supone que el Espacio en Piso mínimo que pueda usar un concesionario para cualquier estructura, excluyendo el espacio necesario para la instalación de la torre, es de 6.6 metros cuadrados<sup>23</sup>.

Adicionalmente, se supondrá que todos los sitios se localizan en un sitio en el que el AEP es poseedor de la propiedad<sup>24</sup>.

#### 4.2.1.2. Parámetros variables

Es relevante destacar que en esta primera etapa de cálculo de tarifas sitio a sitio se identificaron elementos que son variables y se ajustan a la infraestructura pasiva proporcionada por el AEP, de tal forma que la particularidad de los sitios corresponde con la especificación de sitios del AEP. Entre tales parámetros se encuentran: 1) tipo de torre, 2) altura de la torre, 3) carga de viento, 4) demanda de ocupación promedio de Espacio en Torre, 5) dimensiones de diversos elementos del predio<sup>25</sup> y 6) geotipo.

El tipo de torre es un parámetro ajustable de acuerdo al sitio que se pretende modelar. De hecho, en el modelo se consideran dos tipologías de torres: autoportada y arriostrada<sup>26</sup>.

La altura de la torre es otro parámetro que varía de acuerdo al tipo de torre presente en el sitio modelado y que es medido en metros. Además, la carga de viento máxima prevista para cada una de las torres también es variable, dicha cantidad mide el rango de carga de viento en kilómetros por hora (km/h).

Por otra parte, la demanda de ocupación promedio de Espacio en Torre se refiere al espacio lineal ocupado actualmente según la información presentada por el AEP en cada sitio. Tal parámetro se estima a través de la cantidad de franjas que éste ocupa a nivel promedio en todas las torres de sus sitios<sup>27</sup>.

<sup>23</sup> Datos de demanda de espacio horizontal en piso: mediana y moda de los datos observados en una muestra de los convenios vigentes que ha firmado Telesites.

<sup>24</sup> Según la información proporcionada por el AEP, los sitios donde se ubican sus torres son de su propiedad.

<sup>25</sup> Se refiere a los valores promedio del área de 1) predio, 2) base de la torre presente en sitio, 3) azotea y 4) caseta, de acuerdo a las características de la torre.

<sup>26</sup> Tipologías de torres que poseen Telmex y Telcel, de acuerdo a la información proporcionada por el AEP.

<sup>27</sup> Estimada de acuerdo a la ocupación de espacio vertical en torre, según la información proporcionada por el AEP.

Asimismo, en el modelo también se involucra la dimensión promedio de diversos elementos que conforman al sitio modelado: 1) el predio, es decir, el área ocupada por el sitio del AEP donde se ubica la torre, 2) la azotea de los edificios presentes en el sitio, así como 3) la extensión de una caseta que forma parte del sitio, 4) espacio ocupado por la base de la torre, esto es, el área que ocupa la estructura que sirve de soporte a la torre y que se encuentra dentro del predio modelado.

Finalmente, el geotipo es un parámetro variable con el que el AEP clasifica cada uno de sus sitios, según lo dispuesto en la Oferta de Referencia de Telmex y Oferta de Referencia de Telnor. A este respecto, los geotipos considerados son los siguientes: Nivel Alto (AAA), Nivel Medio Alto (AA), Nivel Medio (A), Nivel Bajo / Rural (B) y Nivel Industrial (I).

#### 4.2.1.3. Proceso de cálculo sitio a sitio

Una vez descritos los parámetros fijos y variables, se procede a calcular las tarifas asociadas por sitio utilizando cada una de los parámetros anteriormente mencionados. De esta manera, se calcula el gasto anual para cada sitio de los elementos necesarios para la provisión de los servicios de Espacio en Torre y Espacio en Piso.

Para las tarifas del Espacio en Piso por sitio se considerará que interviene el costo del espacio total modelado para el piso, así como los montos derivados de la obra civil por motivo de azoteas o casetas presentes en el sitio en cuestión.

Por su parte, para las tarifas de Espacio en Torre, únicamente se considerarán los costos asociados al propio elemento, es decir a la propia torre, así como los derivados de obras civiles para construcción de torre, licencias y permisos de construcción de torre, y los relativos a la instalación de sistemas/equipos de seguridad para torre (en el caso de torres que se localizan en azoteas) y adicionales<sup>28</sup>.

Una vez identificados estos elementos se obtiene el gasto anual por cada elemento necesario para la provisión de los servicios. Dicha cantidad por cada elemento se obtiene de la suma del CAPEX y OPEX calculado conforme lo expuesto en la sección 4.1.

---

<sup>28</sup> Gastos de construcción de caminos y extensión de líneas eléctricas.

Cabe destacar que para el caso del servicio de Espacio en Torre se asignan a los CS 4 metros lineales de la demanda promedio actual, la cual corresponde a la demanda de ocupación promedio de Espacio en Torre ocupado actualmente por el AEP como se mencionó anteriormente y el gasto anual se reparte en proporción de estos 4 metros lineales para el supuesto CS entrante y el restante se le asigna al AEP<sup>29</sup>. El gasto anual del espacio restante (es decir, el espacio vertical en torre que no es ocupado de manera directa por los operadores) se reparte de manera proporcional (o pro-rata) entre el AEP y el supuesto CS entrante (50% - 50%), considerando que la demanda actual de este servicio mayorista es muy baja.

Dicha asignación depende del dimensionamiento y de los parámetros fijos y variables utilizados para el cálculo sitio a sitio (véanse los numerales 4.2.1.1 y 4.2.1.2)

Por otro lado, para el caso de los servicios de Espacio en Piso, dado que se modela un sitio cuya propiedad es del AEP, se estima el valor del gasto anual total en la superficie, así como de espacio de azotea y caseta presente en los sitios. Por tanto, el gasto anual asignado por cada operador dependerá enteramente del gasto anual total de los elementos que intervienen para la prestación de los servicios, el cual deberá repartirse para los CS de acuerdo a la ocupación de 6.6 metros cuadrados, un uso de espacio común al espacio en predio y el espacio demandado<sup>30</sup>, así como una porción del Espacio ocupado por la Base de la torre<sup>31</sup> y para el AEP como el complemento del espacio total ocupado por el CS entrante.

A efecto de facilitar el entendimiento del proceso de asignación de costos de Espacio en Torre y Espacio en Piso, implementado en el Modelo de Costos de Torres, en la siguiente tabla se describen los principales criterios de asignación:

Concepto	Criterio de asignación de Costos
<b>Espacio en Torre</b>	Costo de la torre proporcional al espacio vertical empleado por AEP y CS, de acuerdo con lo siguiente:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Espacio ocupado directamente por operadores:</b> Proporcional a ocupación de metros lineales del AEP y CS.</li> <li>➤ <b>Espacio restante:</b> Proporcional al número de operadores en torres (AEP y CS)</li> </ul>

<sup>29</sup> Esta asignación no modifica el promedio total de ocupación actual de las torres del AEP.

<sup>30</sup> A través de un margen de 10%, sobre el espacio demandado y sobre el espacio del predio excluyendo la base de la torre y la caseta.

<sup>31</sup> Asignación de espacio proporcional entre el AEP y el CS entrante (50% - 50%), ya que la demanda actual de servicios mayoristas es muy baja.

Concepto	Criterio de asignación de Costos
<b>Espacio en piso</b>	Costo de los activos Predio, Azotea y Caseta proporcional al espacio horizontal empleado por AEP y CS, de acuerdo con lo siguiente:
<i>En Predio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Espacio ocupado por el CS, obtenido como la suma de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Espacio demandado</li> <li>○ Espacio común de acuerdo al espacio demandado en Predio (10% del espacio demandado)</li> <li>○ Espacio ocupado por Base de Torre (proporcional al número de operadores; es decir AEP + CS)</li> <li>○ Espacio Overheads (10% de Espacio restante en predio)</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Espacio ocupado por el AEP:</b> Complemento del espacio ocupado por el CS.</li> </ul>
<i>En Azotea:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Espacio ocupado por el CS, obtenido como la suma de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio ocupado por el CS En Predio</li> <li>• Espacio demandado en azotea</li> <li>• Espacio común de acuerdo al espacio demandado en azotea (10% del espacio demandado)</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Espacio ocupado por el AEP:</b> Complemento del espacio ocupado por el CS.</li> </ul>
<i>En Caseta:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Espacio ocupado por el CS, obtenido como la suma de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Espacio ocupado por el CS En Predio</li> <li>○ Espacio demandado en caseta</li> <li>○ Espacio común de acuerdo al espacio demandado en caseta (10% del espacio demandado)</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Espacio ocupado por el AEP:</b> Complemento del espacio ocupado por el CS.</li> </ul>
<b>Espacio en Torre</b>	Costo de la torre proporcional al espacio vertical empleado por AEP y CS, de acuerdo con lo siguiente:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Espacio ocupado directamente por operadores:</b> Proporcional a ocupación de metros lineales del AEP y CS.</li> <li>➤ <b>Espacio restante:</b> Proporcional al número de operadores en torres (AEP y CS)</li> </ul>
<b>Espacio en piso</b>	Costo de los activos Predio, Azotea y Caseta proporcional al espacio horizontal empleado por AEP y CS, de acuerdo con lo siguiente:
<i>En Predio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Espacio ocupado por el CS, obtenido como la suma de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Espacio demandado</li> </ul> </li> </ul>

Concepto	Criterio de asignación de Costos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Espacio común de acuerdo al espacio demandado en Predio (10% del espacio demandado)</li> <li>o Espacio ocupado por Base de Torre (proporcional al número de operadores; es decir AEP + CS)</li> <li>o Espacio Overheads (10% de Espacio restante en predio)</li> </ul> <p>➤ Espacio ocupado por el AEP: Complemento del espacio ocupado por el CS.</p>
En Azotea:	<p>➤ Espacio ocupado por el CS, obtenido como la suma de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio ocupado por el CS En Predio</li> <li>• Espacio demandado en azotea</li> <li>• Espacio común de acuerdo al espacio demandado en azotea (10% del espacio demandado)</li> </ul> <p>➤ Espacio ocupado por el AEP: Complemento del espacio ocupado por el CS.</p>
En Caseta:	<p>➤ Espacio ocupado por el CS, obtenido como la suma de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Espacio ocupado por el CS En Predio</li> <li>o Espacio demandado en caseta</li> <li>o Espacio común de acuerdo al espacio demandado en caseta (10% del espacio demandado)</li> </ul> <p>➤ Espacio ocupado por el AEP: Complemento del espacio ocupado por el CS.</p>

Tabla 12: Principales criterio de asignación de costos del Modelo de Costos de Torres

Una vez obtenidos los montos que resultan de la asignación del gasto anual, se contabilizan aquellas aplicables para los CS en el sitio, de tal forma que para el Servicio de Espacio en Piso se pueda obtener la tarifa por la ocupación efectiva de espacio en piso por mes<sup>32</sup>; mientras que para la tarifa correspondiente a Espacio en Torre se obtiene en términos de 4 metros lineales por CS.

<sup>32</sup> Es decir, la correspondiente a la demanda de Espacio en Piso de 6.6 metros cuadrados, así como de las áreas comunes y compartidas.

#### **4.2.2. Cálculo de tarifa por geotipo**

Como segunda etapa, y con base en los cálculos de tarifas descritas en el numeral 4.2.1., el Modelo de Costos de Torres realiza el cálculo de las tarifas ponderadas por geotipo, empleando la distribución de torres entregada por el AEP por cada geotipo de la Oferta de Referencia de Telmex y de la Oferta de Referencia de Telnor.

Dicho proceso inicia con el cálculo de todas las tarifas de sitios tipo para Espacio en Piso y Espacio en Torre calculadas de forma anual y expresada en términos mensuales. Cabe destacar que para el caso de las tarifas para Espacio en Piso se incorpora la posibilidad de que el CS demande espacio En Predio, En Azotea o En Caseta.

Por otra parte, de la información proporcionada por el AEP sobre sus torres, en el Modelo de Costos de Torres se presenta la distribución de torres por geotipo y por tipo de torre. Esta distribución se asigna a cada uno de los elementos que genera la combinación tipo de torre, altura y carga de viento, tomando como parámetro de asignación el número de rangos de carga de viento que tiene cada tipo de torre.<sup>33</sup>

Así, con la información de las tarifas obtenidas para los conceptos de Espacio en Torre y Espacio en Piso se calcula el promedio ponderado de las tarifas para obtener la tarifa de Espacio en Torre y su correspondiente a Espacio en Piso por cada geotipo.

#### **4.3 Estructura del modelo (diagrama de flujo)**

En línea con lo expuesto anteriormente, el Modelo de Costos de Torres consta de dos módulos claramente diferenciados: una parte que se encarga de estimar tarifas por sitio y una parte que estima tarifas por geotipo, alimentándose de los cálculos previamente realizados en la parte por sitios tipo.

A continuación se presenta de manera esquemática las etapas de cálculo antes descritas que considera el modelo para llevar a cabo el cálculo de las tarifas de Espacio en Torre y Espacio en Piso generadas en el Modelo de Costos de Torres.

---

<sup>33</sup> Cabe destacar que en el modelo se considera un ajuste a la distribución de torres por cada geotipo para considerar torres cuya altura es mayor o igual a los 15 metros lineales, dado que se observó que a nivel promedio las torres de menor altura no poseen suficiente espacio para la colocación de un CS.

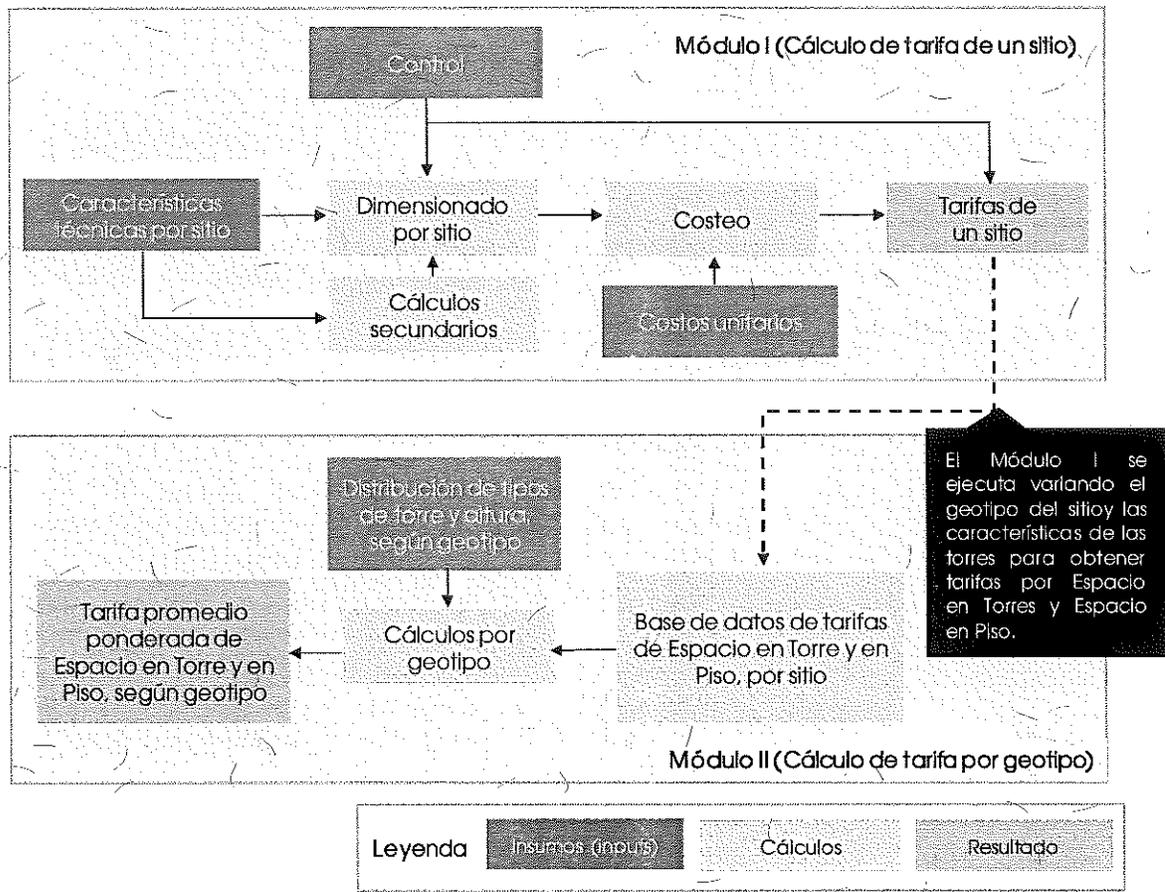


Figura 5: Diagrama de flujo del Modelo de Costos de Torres (los rectángulos representan una hoja del archivo Excel del modelo)

Asimismo, la estructura del archivo en formato Excel que contiene al Modelo de Costos de Torres se resume en la siguiente tabla:

Hoja de cálculo	Descripción
Control	Permite seleccionar el año de referencia, la configuración y las características del sitio a dimensionar, y los datos de demanda (AEP y CS) en términos espacio lineal en torre. También permite seleccionar el Tipo de Uso de Sitio, Predio o Espacio Físico a modelar (Espacio en Predio, Espacio en Azotea o Espacio en Caseta).
Dimensionado	Procesa la demanda y los otros parámetros de entrada al modelo para calcular el dimensionamiento del sitio a modelar. Produce como resultado el número de activos y su tamaño correspondiente.

Hoja de cálculo	Descripción
<i>Costeo</i>	Toma los costos unitarios calculados en la hoja <i>Costos unitarios</i> y los multiplica por las unidades de activos obtenidos en la hoja <i>Dimensionado</i> .
<i>Precio</i>	Se asignan los costos de la red a los distintos servicios y se calcula el precio (en caso de precio igual al costo) final del servicio mayorista.
<i>Costos unitarios</i>	Incluye los costos unitarios del modelo para los diferentes activos.
<i>Cálculos secundarios</i>	Agrupar cálculos adicionales requeridos para la asignación de costos relacionados con la ocupación de franjas promedio por torre, así como costos de mantenimiento y de CAPEX en razón de los diversos geotipos considerados en la Oferta de Referencia de Telmex y la Oferta de Referencia de Telnor.
<i>Características técnicas</i>	Incluye los datos de superficie estimada para diferentes elementos de los sitios del AEP: Número de franjas ocupadas por tipo de Torre, Área Promedio de Terreno, Área Promedio de Base de Torre, Área Promedio de Azotea y Área Promedio de Base de Caseta.
<i>Output AAA</i>	Agrupar cálculos adicionales requeridos para estimar las tarifas correspondientes al servicio de acceso y uso de espacio en torre y espacio en piso, para el geotipo denominado Nivel Alto (AAA).
<i>Output AA</i>	Agrupar cálculos adicionales requeridos para estimar las tarifas correspondientes al servicio de acceso y uso de espacio en torre y espacio en piso, para el geotipo denominado Nivel Medio Alto (AA).
<i>Output A</i>	Agrupar cálculos adicionales requeridos para estimar las tarifas correspondientes al servicio de acceso y uso de espacio en torre y espacio en piso, para el geotipo denominado Nivel Medio (A).
<i>Output B</i>	Agrupar cálculos adicionales requeridos para estimar las tarifas correspondientes al servicio de acceso y uso de espacio en torre y espacio en piso, para el geotipo denominado Nivel Bajo/Rural (B).
<i>Output I</i>	Agrupar cálculos adicionales requeridos para estimar las tarifas correspondientes al servicio de acceso y uso de espacio en torre y espacio en piso, para el geotipo denominado Nivel Industrial (I).
<i>Output</i>	Contiene un botón con la leyenda "Ejecutar resultados" que acciona una macro mediante la cual el modelo simula diversos escenarios para calcular tarifas de los servicios de Espacio en Piso y, Espacio en Torre, diferenciados según geotipo.

**Tabla 13:** Resumen de la Estructura del Modelo de Costos de Torres.

#### 4.4 Tarifas estimadas por el Modelo de Costos para los Servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva de Torres.

El modelo calcula el costo unitario mensual de los siguientes servicios para cada operador:

##### Acceso y Uso Compartido de Torre

- Por el sistema instalado: contraprestación mensual

Tipo de sitio (Geotipo)	Nivel	Tarifa mensual <sup>34</sup>
AAA	Alto	\$10,362.61 M.N.
AA	Medio Alto	\$5,635.53 M.N.
A	Medio	\$7,359.98 M.N.
B	Bajo / Rural	\$7,459.70 M.N.
I	Industrial	\$6,458.19 M.N.

Tabla 14: Tarifas mensuales por el sistema instalado.

Cualquier excedente de los 8.5 m<sup>2</sup> o de la franja de los 4 metros lineales, será pagado de conformidad con la siguiente expresión:

$$\text{Costo Adicional Mensual} = \text{Área de Antena} * \text{Altura NCR} * \text{Factor de cobro}$$

Donde:

- *Área de Antena*, se refiere al área de la antena, en metros cuadrados, fuera de la franja en comento.
- *Altura NCR*, se refiere a la altura del centro de radiación de la antena (NCR), es decir la distancia del punto medio de la antena al suelo, medida en metros.

<sup>34</sup> De 4 metros lineales en el cuerpo vertical en la torre para una superficie máxima de 8.5 m<sup>2</sup>.

- o *Factor de cobro*, resulta del cociente entre la tarifa para el acceso y uso de espacio en torre por geotipo (M.N.), y el producto de la altura promedio ponderada de las torres por geotipo y el factor de utilización superficial (8.5 m<sup>2</sup>)

$$\text{Factor de cobro} = \frac{\text{Tarifa para el acceso y uso de espacio en torre}}{\text{Altura promedio ponderada de torre} * 8.5 \text{ m}^2}$$

En donde los términos involucrados denotan:

- *Tarifa para el acceso y uso de espacio en torre*, corresponde a la tarifa mensual para el acceso y uso de espacio en torre, por geotipo.
- *Altura promedio ponderada de torre*, se refiere a la altura promedio en metros lineales por geotipo. Las alturas promedio por geotipo son:

Elemento	Unidad	Sitios AAA	Sitios AA	Sitios A	Sitios B	Sitios I
Altura promedio ponderada de torre	Metros lineales	29.00	31.65	30.17	33.24	31.17

*Tabla 15: Altura promedio por geotipo.*

En tales términos, el factor de cobro asociado por geotipo será el siguiente:

Elemento	Unidad	Sitios AAA	Sitios AA	Sitios A	Sitios B	Sitios I
Factor de cobro	M.N./m <sup>3</sup>	42.04	20.95	28.70	26.40	24.38

*Tabla 16: Factor de cobro por geotipo.*

- **Por el acceso y uso de Espacio Aprobado en Piso**

La tarifa por el acceso y uso de Espacio Aprobado en Piso en el cual el AEP tenga propiedad, o aquella por cuya propiedad sean causahabientes o cesionarios de sus derechos o que resulten de reestructuras corporativas o modificaciones

accionarias derivadas de concentraciones de cualquier tipo a agentes vinculados con el AEP, se seguirá el siguiente esquema de cobro:

Tipo de Espacio en Piso	TARIFA MENSUAL <sup>35</sup>				
	Sitios AAA	Sitios AA	Sitios A	Sitios B	Sitios I
En Predio	\$15,787.04 M.N.	\$6,432.22 M.N.	\$2,867.00 M.N.	\$496.86 M.N.	\$3,528.39 M.N.
En Azotea	\$16,163.80 M.N.	\$6,808.97 M.N.	\$3,244.76 M.N.	\$872.85 M.N.	\$3,905.14 M.N.
En Caseta	\$17,243.83 M.N.	\$7,548.92 M.N.	\$3,890.53 M.N.	\$1,200.54 M.N.	\$5,097.41 M.N.

Tabla 17: Tarifas mensuales por el Espacio Aprobado en Piso.

Por otra parte, en caso de que se requiera espacio adicional al considerado en la contraprestación anteriormente descrita, tendrá aplicación el siguiente esquema de cobro, la cual depende enteramente del gasto mensual total por metro cuadrado del área residual calculada<sup>36</sup>:

Tipo de Espacio en Piso	TARIFA MENSUAL POR ESPACIO ADICIONAL (Por metro cuadrado)				
	Sitios AAA	Sitios AA	Sitios A	Sitios B	Sitios I
En Predio	\$165.14 M.N.	\$91.88 M.N.	\$31.73 M.N.	\$5.79 M.N.	\$41.89 M.N.
En Azotea	\$217.04 M.N.	\$143.77 M.N.	\$83.76 M.N.	\$57.58 M.N.	\$93.78 M.N.
En Caseta	\$298.57 M.N.	\$178.47 M.N.	\$105.48 M.N.	\$35.49 M.N.	\$190.77 M.N.

Tabla 18: Tarifas mensuales por el Espacio en Piso Adicional.

Con base en lo anterior y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 28, párrafos décimo quinto y décimo sexto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 15, fracción I, 17, fracción I, 176 y 177, fracción XXII de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 4, fracción I y 6, fracción XXXVII del Estatuto del Instituto Federal de Telecomunicaciones, y la Medida Quincuagésima Novena del Anexo 2 "MEDIDAS RELACIONADAS CON INFORMACIÓN, OFERTA Y CALIDAD DE SERVICIOS, ACUERDOS EN EXCLUSIVA, LIMITACIONES AL USO DE EQUIPOS TERMINALES ENTRE REDES, REGULACIÓN

<sup>35</sup> Tarifa por uso de 6.6 metros cuadrados de espacio horizontal, incluyendo el uso de espacios comunes y compartidos.

<sup>36</sup> El área residual calculada es la que se desprende de restarle al área del predio las áreas necesarias para la base de la torre, la caseta y el espacio necesario para el CS.

ASIMÉTRICA EN TARIFAS E INFRAESTRUCTURA DE RED, INCLUYENDO LA DESÁGREGACIÓN DE SUS ELEMENTOS ESENCIALES Y, EN SU CASO, LA SEPARACIÓN CONTABLE, FUNCIONAL O ESTRUCTURAL AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES FIJOS” de la “RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES DETERMINA AL GRUPO DE INTERÉS ECONÓMICO DEL QUE FORMAN PARTE AMÉRICA MÓVIL, S.A.B. DE C.V., TELÉFONOS DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V., TELÉFONOS DEL NOROESTE, S.A. DE C.V., RADIOMÓVIL DIPSA, S.A.B. DE C. V., GRUPO CARSO, S.A.B. DE C.V., Y GRUPO FINANCIERO INBURSA, S.A.B. DE C.V., COMO AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES Y LE IMPONE LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA EVITAR QUE SE AFECTE LA COMPETENCIA Y LA LIBRE CONCURRENCIA”, el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite los siguientes:

#### ACUERDOS

**PRIMERO.-** Se expide el Modelo de Red de Acceso Fijo y el Modelo de Acceso a Torres para servicios de la Oferta de Referencia para la prestación del Servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva Fija, en los términos a que se refiere los Considerandos Tercero y Cuarto, por medio del cual se determinan las tarifas aplicables en caso de que las partes no lleguen a convenirlas.

**SEGUNDO.-** Las tarifas resultantes del Modelo de Red de Acceso Fijo y el Modelo de Acceso a Torres para servicios de la Oferta de Referencia para la prestación del Servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva Fija previstas en los Considerandos Tercero y Cuarto serán aplicables del 1 de enero al 31 de diciembre de 2017.

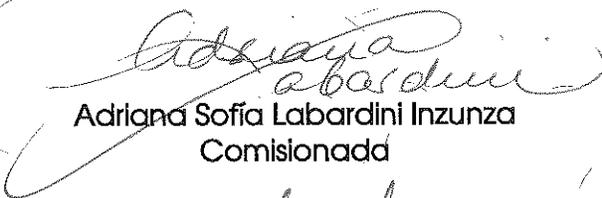
**TERCERO.-** Publíquese el presente Acuerdo en el portal de Internet del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

El Modelo de Red de Acceso Fijo y el Modelo de Acceso a Torres para servicios de la Oferta de Referencia para la prestación del Servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva Fija serán publicados en el portal del Instituto Federal de Telecomunicaciones en formato Excel de una manera “anonimizada” a efecto de salvaguardar la información contenida y provista por el Agente Económico Preponderante.

CUARTO.- Inscribáse el presente Acuerdo en el Registro Público de Concesiones.



Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar  
Comisionado Presidente



Adriana Sofia Labardini Inzunza  
Comisionada



María Elena Estavillo Flores  
Comisionada



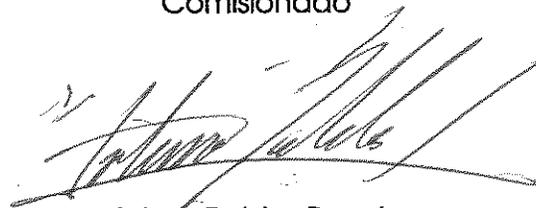
Mario Germán Fromow Rangel  
Comisionado



Adolfo Cuevas Teja  
Comisionado



Javier Juárez Mojica  
Comisionado



Arturo Robles Rovalo  
Comisionado

El presente Acuerdo fue aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su IX Sesión Extraordinaria celebrada el 7 de julio de 2017, por unanimidad de votos de los Comisionados Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar, Adriana Sofia Labardini Inzunza, María Elena Estavillo Flores, Mario Germán Fromow Rangel, Adolfo Cuevas Teja, Javier Juárez Mojica y Arturo Robles Rovalo; con fundamento en los párrafos vigésimo/ fracciones I y III; y vigésimo primero, del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; artículos 7, 16 y 45 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; así como en los artículos 1, 7, 8 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, mediante Acuerdo P/IFT/EXT/070717/164.