

MODELO DE COSTOS DE REDES MÓVILES PARA DETERMINACIÓN TARIFARIA DE LOS SERVICIOS MAYORISTAS DE USUARIO VISITANTE

*Metodología y Descriptivo del Modelo para proceso de
Consulta Pública*

30 de septiembre del 2015

Índice

Índice	ii
1. Introducción.....	3
2. Metodología	4
2.1. Contexto Regulatorio	4
2.2. Requisitos básicos del Modelo	7
3. Modelos del IFT de Costos de Interconexión	9
3.1. Los Modelos de interconexión con los que cuenta el IFT	9
3.2. Principios metodológicos de los dos Modelos de Interconexión del IFT.....	10
3.3. Limitantes de los Modelos de costos de Interconexión del AEP	12
3.4. Parámetros de demanda	13
3.5. Modelado del Agente Económico Preponderante	13
4. Ajustes realizados para incluir servicios de Usuario Visitante ..	15
4.1. Cambios metodológicos necesarios en el Modelo de Interconexión	15
4.2. Modelización del servicio mayorista de Usuario Visitante	16
4.2.1. Definición de los servicios de Usuario Visitante.....	17
4.2.2. Estimación de la distribución geográfica de los servicios de Usuario Visitante.....	18
4.2.3. Introducción de la demanda de los servicios en el dimensionamiento de la red	20
4.2.4. Desagregación por geotipo de los elementos de la red de acceso.....	21
4.2.5. Desagregación de los costos comunes por geotipo.....	23
5. Resultados del Modelo	24

1. Introducción

El Modelo de costos para servicios mayoristas de Usuario Visitante se basa en la adaptación de los Modelos de interconexión con los que contaba el Instituto a fin de que los mismos pudieran ser empleados para la determinación de tarifas de Servicios Mayoristas de Usuario Visitante del Agente Económico Preponderante (AEP) bajo una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo, a fin de permitir al Instituto mediar entre las disputas que puedan surgir entre los Operadores.

Considerando que el IFT someterá dicha adaptación del Modelo de costos de interconexión a una Consulta Pública, el presente documento tiene por objetivo presentar los lineamientos metodológicos que se han seguido para la adaptación, las modificaciones introducidas en la estructura, los parámetros de entrada y el flujo de cálculo del mismo.

Para ello, este documento desarrolla los siguientes temas:

- ▶ Los aspectos metodológicos basados en la regulación existente (Sección 2)
- ▶ Análisis de los Modelos de Costos de Interconexión con los que cuenta el IFT con el objeto de adaptarlos para que generen costos de los servicios mayoristas de Usuario Visitante (Sección 3)
- ▶ Ajustes realizados a los Modelos del IFT para incluir servicios de Usuario Visitante (Sección 4)

2. Metodología

En esta sección se presenta el contexto regulatorio que se ha tomado como referencia y el enfoque conceptual que se ha seguido para adaptar el Modelo de interconexión utilizado por el IFT con el fin de calcular los costos unitarios de los servicios de Usuario Visitante.

2.1. Contexto Regulatorio

La sección de Definiciones de las Medidas Móviles de la Resolución de Preponderancia¹ establece que el Servicio de Usuario Visitante o Itinerancia como *"el uso por un Usuario final de un dispositivo móvil para que de manera automática acceda a servicios de telecomunicaciones móviles, cuando se encuentra dentro del territorio cubierto por una red distinta de aquella del operador con quien tiene contratado los servicios, en virtud de acuerdos celebrados entre concesionarios"*.

Las Medidas Duodécima, Vigésimo Tercera, Vigésimo Cuarta y Vigésimo Quinta de las citadas Medidas Móviles establecen las condiciones en que deberán prestarse los citados servicios.

DUODÉCIMA.- El Agente Económico Preponderante deberá proveer el Servicio Mayorista de Usuario Visitante a los Concesionarios Solicitantes, permitiendo el acceso a todos los elementos de red, recursos asociados, servicios, programas informáticos y los correspondientes sistemas de información que sean necesarios para la prestación de dicho servicio a los Usuarios finales del Concesionario Solicitante, los cuales se deberán proporcionar de manera agregada o desagregada según como sean solicitados.

VIGÉSIMA TERCERA.- El Agente Económico Preponderante deberá permitir el uso de los Servicios Mayoristas de Usuario Visitante a los Concesionarios Solicitantes, en toda el área de cobertura de su red pública de telecomunicaciones. Para tal efecto, el Agente Económico

¹ Anexo 2 de la Resolución de Preponderancia, emitida por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones con fecha 25 de Marzo de 2014, en relación a las medidas impuestas al Agente Económico Preponderante en el sector de telecomunicaciones para evitar que se afecte la competencia y la libre concurrencia.

Preponderante deberá proporcionar las facilidades técnicas que sean necesarias al Concesionario Solicitante.

VIGÉSIMA CUARTA.- Cuando un Usuario del Concesionario Solicitante origine o reciba Tráfico mediante Servicios de Usuario Visitante en la red del Agente Económico Preponderante, éste deberá, a elección del Concesionario Solicitante: a) Intercambiar el Tráfico de forma directa con la red pública de telecomunicaciones del Concesionario Solicitante; b) Intercambiar el Tráfico con la red pública de telecomunicaciones de destino, como si se tratase de Tráfico originado por un Usuario del Agente Económico Preponderante. Para tal efecto el Concesionario Solicitante deberá sufragar los costos adicionales de interconexión y tránsito que se generen.

VIGÉSIMA QUINTA.- El Agente Económico Preponderante tendrá la obligación de señalar y poner a disposición de los Concesionarios Solicitantes y de los Operadores Móviles Virtuales cuando estos sean concesionarios de red pública de telecomunicaciones, los Puntos de Interconexión con los que se podrá intercambiar el 14 Tráfico del Servicio Mayorista de Usuario Visitante, y del Tráfico de los Usuarios del Operador Móvil Virtual, según corresponda. En caso de que un concesionario cuente con interconexión para el intercambio de Tráfico público conmutado, en aquellos Puntos de Interconexión señalados en el párrafo anterior, el Agente Económico Preponderante, deberá permitir la reutilización de la infraestructura arrendada por el Concesionario Solicitante para la provisión de ambos servicios. El Agente Económico Preponderante estará obligado a entregar el Tráfico del Servicio Mayorista de Usuario Visitante y el Tráfico generado por los Usuarios del Operador Móvil Virtual de una Región, en un solo Punto de Interconexión cuando así lo requiera el Concesionario Solicitante.

Por su parte, la Medida Sexagésima establece los términos bajo los cuales deben determinarse las tarifas del servicio, en particular en el caso de corresponda al Instituto resolver desacuerdos entre Concesionarios.

SEXAGÉSIMA.- Las tarifas aplicables a los Servicios Mayoristas de Usuario Visitante 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 mediante una metodología de costos

incrementales promedio de largo plazo las tarifas aplicables, mismas que considerarán el punto de entrega del tráfico del Servicio Mayorista de Usuario Visitante al Concesionario Solicitante. Las tarifas negociadas entre las partes o determinadas por el Instituto deberán formar parte del Convenio de Servicio Mayorista de Usuario Visitante, dicha información será considerada de carácter público.

Asimismo, la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión establece en sus Artículos 119 y 120 las disposiciones aplicables al Servicio Mayorista de Usuario Visitante.

Artículo 119. Los concesionarios que tengan redes públicas de telecomunicaciones que presten servicios móviles, celebrarán libremente acuerdos relativos al servicio de Usuario Visitante en los que establezcan los términos y condiciones bajo los cuales se efectuará la conexión entre sus plataformas para originar o recibir comunicaciones de voz y datos. La celebración de dichos acuerdos será obligatoria para el agente económico preponderante en el sector de las telecomunicaciones o a los agentes económicos con poder sustancial, a quienes se les podrá imponer la obligación de suscribir el acuerdo respectivo dentro de los sesenta días naturales siguientes a la fecha de la solicitud por parte del concesionario interesado.

El agente económico preponderante o con poder sustancial, estará obligado a prestar el servicio de Usuario Visitante de manera temporal y exclusivamente en aquellas zonas en las que el concesionario interesado no cuente con infraestructura o no preste el servicio móvil.

En caso de desacuerdo, el Instituto resolverá los términos no convenidos que se susciten respecto del servicio de Usuario Visitante, buscando, en todo momento, el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones. Por lo que respecta al plazo, el Instituto establecerá el tiempo durante el cual estarán sujetos a la obligación de prestar el servicio de Usuario Visitante, a fin de que dentro de dicho plazo los concesionarios que no tengan infraestructura desplieguen la misma.

Artículo 120. El Instituto regulará los términos, condiciones y tarifas de los servicios de Usuario Visitante que deberá prestar el agente

económico preponderante en el sector de las telecomunicaciones o los agentes económicos con poder sustancial, a los demás concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones. A tal efecto, el Instituto determinará las tarifas con base en un Modelo de costos que propicie competencia efectiva y considere las mejores prácticas internacionales y la participación de los concesionarios en el mercado. Dichas tarifas en ningún caso podrán ser superiores a la menor tarifa que dicho agente registre, ofrezca, aplique o cobre a cualquiera de sus clientes a fin de fomentar la competencia efectiva en el sector de las telecomunicaciones. El agente económico preponderante o los agentes económicos con poder sustancial no podrán discriminar en la provisión de este servicio y la calidad del mismo deberá ser igual a la que reciban sus clientes.

2.2. Requisitos básicos del Modelo

Del examen del marco regulatorio se deduce que el Modelo empleado para la determinación tarifaria debe cumplir con ciertos requisitos básicos en lo que se refiere a los siguientes aspectos:

- ▶ La metodología de costos
- ▶ Los servicios considerados
- ▶ Las áreas geográficas donde se presta el servicio

Examinamos los requisitos en cada una de estas áreas en detalle.

Metodología de Costos

Según se ha visto, la Medida Sexagésima establece que, en caso de desacuerdo, el Instituto determinará las tarifas aplicables mediante una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo.

De acuerdo a nuestra comprensión, la metodología de costos incrementales promedio de largo plazo referida en la Medida es análoga a la denominada Costos Incrementales Totales de Largo Plazo (CITLP) que ha sido históricamente empleada por el Instituto para la determinación de tarifas de interconexión. El costo de los servicios de acuerdo al estándar CITLP incorpora costos incrementales así como un factor de recuperación de costos comunes, de forma que – a diferencia de la metodología de Costos Incrementales de Largo Plazo Puros o CILP puro - se imputa la totalidad de costos de red considerados a los servicios.

Dicha metodología se entiende asimismo que es compatible con los requerimientos establecidos en el Artículo 120 de la LFTR respecto del Modelo de costos empleado para la determinación de las tarifas, en particular que *"propicie la competencia efectiva y considere las mejores prácticas internacionales y la participación de los concesionarios en mercado"*.

Servicios prestados

- ▶ Se presume que el operador modelado ofrecerá, adicionalmente a los servicios de voz y datos a sus propios Usuarios, y de los servicios mayoristas de interconexión, servicios de Usuario Visitante a otros operadores móviles
- ▶ Los servicios de Usuario Visitante incluyen:
 - ❖ Llamadas salientes con destino a la misma red del AEP
 - ❖ Llamadas salientes con destino a otras redes
 - ❖ Llamadas entrantes
 - ❖ SMS salientes
 - ❖ SMS entrantes
 - ❖ Tráfico de datos

Áreas geográficas donde se presta el servicio

- ▶ Se presume que el servicio de Usuario Visitante no se presta en la totalidad del territorio nacional, sino únicamente en aquellas áreas donde los concesionarios solicitantes requieren del servicio por no disponer de cobertura con la propia red.
- ▶ A fin de establecer las zonas geográficas en donde se estima razonable que se localice la demanda del servicio de Usuario Visitante, se parte del diferencial de cobertura entre el AEP y los concesionarios con red móvil propia en el país. Se asume que las zonas donde se prestará el servicio de Usuario Visitante corresponden a aquellas zonas comprendidas entre la cobertura poblacional del operador móvil solicitante y la cobertura del AEP.
- ▶ Para los operadores móviles, se considera que existe cobertura de red propia si el operador puede prestar el servicio con cualquier red, sin distinción por tecnología. Esto también motivado del hecho de que en el servicio de Usuario Visitante no está contemplado que se puedan requerir servicios de manera diferenciada en función de la tecnología de acceso.

3. Modelos del IFT de Costos de Interconexión

Como parte del proyecto de adecuación de los modelos de interconexión, se estableció la siguiente tarea:

“El Instituto requerirá asesoría para realizar las modificaciones necesarias a los Modelos de interconexión con los que cuenta en Instituto, que le permitan determinar las tarifas aplicables a los servicios mayoristas provistos a los Servicios Mayoristas de Usuario Visitante, bajo una metodología de costos incrementales de largo plazo”

Debido a este requerimiento, no desarrolló un nuevo Modelo de costos para los servicios mayoristas de Usuario Visitante, sino que se analizó los Modelos con los que ya se contaba dentro del IFT y se realizaron adaptaciones que permitieran lograr el objetivo planteado.

En esta sección se resumen los aspectos más relevantes del análisis realizado, así como el razonamiento seguido para seleccionar los Modelos existentes.

3.1. Los Modelos de interconexión con los que cuenta el IFT

Aun cuando el Instituto tiene un gran número de Modelos de costos de interconexión, para este ejercicio solo se consideraron los dos más recientes. En este sentido, durante el año 2014, el IFT publicó Modelos de interconexión con características y objetivos distintos:

- ▶ Modelo del AEP publicado en mayo del 2014 con el fin de establecer las tarifas de terminación móvil del AEP (Modelo AEP)².
- ▶ Modelo de un operador eficiente publicado en diciembre de 2014 para determinar las tarifas de terminación móvil del año 2015 para los operadores distintos al AEP (Modelo Diciembre 2014)³.

² IFT. Modelo de costos móvil AEP. 29 de mayo del 2014. <http://www.ift.org.mx/node/3129>

³ IFT. Acuerdo P/IFT/EXT/161214/277. 16 de diciembre de 2014. <http://www.ift.org.mx/politica-regulatoria/modelo-de-costos-utilizado-para-determinar-las-tarifas-de-interconexion-aplicables-al-ano-2015>

Estos dos Modelos no fueron desarrollados con los mismos fines; sin embargo cada uno de ellos tiene ciertas características valiosas para la adaptación a un Modelo que incluya los servicios mayoristas de Usuario Visitante. En este sentido, se han considerado aspectos de ambos que proporcionan una mayor validez a los resultados.

3.2. Principios metodológicos de los dos Modelos de Interconexión del IFT

En lo que se refiere a la metodología empleada para la determinación de la base de costos del operador modelado utilizada en ambos Modelos de costos, ésta es consistente con los lineamientos metodológicos de un Modelo de Costos Totales de Largo Plazo. La base de costos ha sido calibrada en cada Modelo a fin de reflejar la operativa del Agente Económico Preponderante (AEP) y de otro operador hipotético con 16% de cuota de mercado en el país.

Los aspectos principales de la metodología se resumen a continuación, sin embargo para obtener un mayor entendimiento de esta metodología el IFT ha publicado documentos que explican en detalle el enfoque conceptual seguido para los Modelos de costo de interconexión móvil y fija.

Mecanismo empleado para la determinación de Costos Incrementales Totales de Largo Plazo

En general, ambos Modelos a los que se hace referencia siguen un mecanismo similar para la determinación de los costos incrementales; sin embargo el Modelo Diciembre 2014 permite adicionalmente calcular los costos incrementales “puros”. Esta funcionalidad particular fue deshabilitada del Modelo de Usuario Visitante ya que como se mencionó anteriormente las Medidas no requieren una metodología CILP pura. Por consiguiente, el Modelo de Usuario visitante calcula los costos incrementales para la metodología CITLP, cuyos principales pasos se describen brevemente a continuación:

- ▶ Empleo de una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo, tomando en consideración, además de los costos directamente asignables, los costos comunes y compartidos.
- ▶ El incremento utilizado para el cálculo de los costos incrementales totales de largo plazo incluye la totalidad del tráfico del operador. La utilización de este incremento permite el cálculo de los costos comunes como los costos asociados únicamente a la prestación del servicio de conectividad, es decir, el nivel de cobertura de la red actual.

- ▶ Con base en lo anterior, los costos incrementales asociados a los servicios de tráfico no incorporan costos que no estén directamente asociados a la prestación de los servicios de tráfico, tal y como los costos asociados al espectro radioeléctrico o los costos de cobertura. Estos costos son asignados posteriormente a cada uno de los servicios.
- ▶ Una vez determinados los costos incrementales asociados a la totalidad del tráfico, para cada uno de los elementos o equipos de red, el Modelo determina la porción de costos incrementales asociados a cada uno de los servicios mediante la aplicación de factores de enrutamiento. Estos factores de enrutamiento reflejan el uso relativo que cada uno de los servicios hace de los diferentes elementos de red, de manera que se asegura la imputación causal de los costos incrementales. Mediante este proceso se determinan los costos incrementales totales del tráfico de interconexión de telefonía local.
- ▶ Los costos incrementales unitarios, o costos incrementales por minuto del servicio de interconexión de telefonía local se calculan dividiendo los costos incrementales totales del servicio entre el tráfico total de interconexión de telefonía local expresado en minutos reales de uso no redondeados.
- ▶ Tras determinar los costos incrementales asociados al tráfico, los costos comunes y los costos asociados a la cobertura reparten mediante un mark-up equiproporcional (EPMU por sus siglas en inglés).

Diseño de Red y determinación de la base de costos relevantes

- ▶ La base de costos del Modelo está formada únicamente por los costos asociados con el despliegue y mantenimiento de la red móvil. Esto incluye tanto gastos de operación y mantenimiento, costos de depreciación así como costos de capital.
- ▶ Se adopta un enfoque de Modelo de costos ascendentes (bottom-up), mediante el cual se calcula el número de equipos y elementos de red que precisa el operador hipotético eficiente para atender la demanda, los niveles de cobertura y los niveles de calidad de servicio establecidos, así como los costos asociados a dichos elementos de red.
- ▶ Para el dimensionado de la red, se emplea un enfoque scorched-earth, a calibrar con los elementos de red presentes en las redes actuales.
- ▶ Se aplica la depreciación económica para el cálculo de la amortización de los activos.
- ▶ Uso de la metodología de tecnologías eficientes disponibles dentro del periodo utilizado en el Modelo para valorar el costo de los equipos presentes.
- ▶ El Modelo Bottom-Up de Costos Incrementales de Largo Plazo móvil utiliza las tecnologías de radio 2G y 3G, con un despliegue inicial de 2G en la banda de 850MHz que ofrezca la cobertura requerida, y un despliegue posterior para

incrementar la capacidad de la red 2G en la banda de 1900 MHz. La tecnología 3G se despliega en la banda de 1900MHz.

Servicios y Demanda

- ▶ El operador modelado proporciona todos los servicios de relevancia disponibles en México, tanto minoristas como mayoristas, relacionados con la provisión de comunicaciones de voz, de mensajería así como de datos.
- ▶ En ambos Modelos, la previsión de los perfiles de tráfico del operador modelado se basa en los perfiles de la media del mercado, y tiene en consideración los datos reales sobre la evolución de la demanda de los servicios registrada en los últimos años.

Modelado Geográfico

- ▶ Se desagrega el territorio nacional en geotipos urbano, suburbano y rural, además del de carreteras. La definición de los tres primeros geotipos se realiza en función de los niveles de densidad de población de los municipios de México.
- ▶ En los Modelos, se define la proporción de cobertura poblacional con la que cuenta el operador modelado. Para el Modelo de Usuario Visitante se consideró que la cobertura debía corresponder con la del AEP, definida en el Modelo AEP, que es superior a la definida en el Modelo Diciembre 2014.

3.3. Limitantes de los Modelos de costos de Interconexión del AEP

En general se puede considerar que los Modelos del Instituto son una buena base para realizar modificaciones que reflejen los servicios de Usuario Visitante por las razones expuestas en el inciso anterior. Sin embargo, existen algunos aspectos susceptibles de mejora, particularmente:

- ▶ La granularidad geográfica es limitada, pero se considera suficiente dado que solo va a haber una única tarifa para cada servicio.
- ▶ El Modelo no cuenta con la tecnología 4G, pero esto no es tan importante dado que se espera que los servicios de Usuario Visitante sean requeridos en áreas rurales donde la tecnología 4G tendrá una menor presencia en el corto plazo.

Es claro que, dada la menor magnitud de las limitantes de los Modelos, el desarrollo de un nuevo Modelo móvil de costos ascendentes, exclusivamente con el propósito de establecer los costos de los servicios mayoristas de Usuario Visitante, no es necesario.

Se considera que mediante la introducción de ciertas modificaciones de naturaleza relativamente limitada a los Modelos existentes se pueden establecer adecuadamente los costos para los servicios mayoristas. De esta forma se mantiene la consistencia con otros servicios regulados, además de que los datos de entrada utilizados en el Modelo de Usuario Visitante han sido ya publicados con anterioridad por el IFT. Así mismo, la metodología de los Modelos del Instituto ha pasado por un proceso de Consulta Pública, lo cual les da una mayor robustez.

3.4. Parámetros de demanda

Como parte integral de las tareas de adaptación del Modelo de costos, se consideró oportuno realizar una revisión de los datos de demanda considerados para el periodo 2013-2017, con el fin de decidir cuáles son las proyecciones más adecuadas tomando en consideración los datos de tráfico real disponibles.

El Modelo Diciembre 2014 cuenta con un cálculo de la demanda del mercado más actualizado que el Modelo AEP, ya que contiene información más reciente sobre el tráfico de los servicios modelados y por lo tanto proyecciones más acordes con la evolución del mercado. Debido a esta situación, el Modelo de Usuario Visitante utilizó información de demanda proveniente del Modelo Diciembre 2014.

Para facilitar una visión integral, en un único archivo, de todos los cálculos relevantes para el Modelo de Usuario Visitante, se decidió utilizar el tráfico total para el mercado proveniente del Modelo de mercado e insertarlo como datos de entrada en la hoja 'Demanda'. Esta hoja ahora incluye los valores de demanda de los servicios para la totalidad del mercado móvil, sobre los cuales se aplica la cuota de mercado del operador seleccionado que ahora se encuentra en el panel de control. Así mismo, se han reproducido los algoritmos utilizados en el Modelo de mercado correspondiente al Modelo Diciembre 2014, con el fin de mantener la consistencia entre ambos Modelos.

3.5. Modelado del Agente Económico Preponderante

Ya que el Modelo de Usuario Visitante determinará los costos del AEP, se decidió que los datos del operador modelado deben ser consistentes con los del Modelo AEP publicado en el 2014. Los principales parámetros a considerar se enlistan a continuación:

- ▶ Cuota de mercado del 68.5%: se asume que la cuota de mercado del operador modelado incluye los Usuarios de operadores virtuales, ya que los volúmenes

asociados a estos servicios contribuyen a las economías de escala logradas por el operador modelado.

- ▶ Cobertura geográfica: los niveles de cobertura geográfica por población reflejados en el Modelo AEP son 93% con la banda 850 MHz y 90% con UMTS.
- ▶ Espectro: el espectro contemplado en el Modelo de 21.49 MHz en la banda de 850MHz y de 24.2 MHz en la banda de 1900 MHz.
- ▶ Parámetros en la red de acceso: algunos de ellos son ligeramente diferentes a los utilizados en el Modelo Diciembre 2014, particularmente los TRX máximos por sector, los factores de ajuste por posicionamiento imperfecto y la distribución de los sitios para capacidad en los diferentes espectros.
- ▶ Otros parámetros: se asume para el AEP un mayor tráfico específico en la hora pico, así como gastos administrativos superiores en concordancia con el Modelo AEP.

4. Ajustes realizados para incluir servicios de Usuario Visitante

En esta sección se describen los cambios específicos realizados al Modelo de Interconexión del IFT para incorporar los servicios mayoristas de Usuario Visitante.

4.1. Cambios metodológicos necesarios en el Modelo de Interconexión

Varios aspectos tuvieron que ser modificados en el Modelo al introducir el concepto de Usuario Visitante en el Modelo y se describen a continuación:

Introducción en el Modelo de los Servicios de Usuario Visitante

- ▶ Debido a la incertidumbre acerca de los niveles de demanda futura de los servicios de Usuario Visitante, se calcula la demanda de dichos servicios con base en el diferencial de cobertura poblacional y el uso esperado del servicio. La demanda estimada es menor al 0.5% del tráfico total del AEP. Este supuesto conservador pretende evitar que se asuman mayores economías de escala del operador modelado asociadas a la provisión del servicio de Usuario Visitante que alteren el cálculo de los costos unitarios de los servicios.

Modificaciones para la consideración de diferentes Distribuciones Geográficas del Tráfico de los servicios

Para el modelado de estos servicios se ha partido de los siguientes supuestos relevantes:

- ▶ Se presume que el servicio de Usuario Visitante no se presta en la totalidad del territorio nacional, sino únicamente en aquellas áreas donde los concesionarios solicitantes requieren del servicio por no disponer de cobertura con la propia red.
- ▶ A fin de establecer las zonas geográficas en donde se estima razonable que se localice la demanda del servicio de Usuario Visitante, se parte de los diferenciales de cobertura entre el AEP y el resto de concesionarios con red móvil propia en México. Se asume que las zonas donde se prestará el servicio de Usuario Visitante corresponden a aquellas zonas del país comprendidas entre la cobertura promedio del resto de operadores móviles y la cobertura del AEP.
- ▶ Para los operadores móviles, se considera que existe cobertura de red propia si el operador puede prestar el servicio con cualquier red, sin distinción por

tecnología. Esto también motivado del hecho de que el servicio de Usuario Visitante no está contemplado que se pueda requerir de manera diferenciada en función de la tecnología de acceso.

- ▶ Como resultado de lo anteriormente expuesto, la distribución geográfica del tráfico asociada al servicio de Usuario Visitante no es equivalente a la distribución geográfica del tráfico total que cursa el operador hipotético eficiente. En particular, la distribución geográfica del tráfico del servicio de Usuario Visitante se concentra en un mayor grado en el geotipo rural.

Modificaciones para la imputación de costos diferenciada geográficamente

- ▶ A fin de reflejar adecuadamente el efecto asociado a la diferente distribución geográfica del servicio de Usuario Visitante en los costos unitarios de estos servicios, el Modelo de costos trata de manera separada, y en función de los geotipos considerados en el Modelo, los costos asociados a los elementos de la red de acceso, tal y como los sitios de red, los equipos de acceso 2G y 3G, y los costos asociados a la transmisión entre estos enlaces y los nodos controladores de red (también conocidos como *backhaul*).
- ▶ Los costos asociados a estos elementos se imputan a servicios en función de factores de enrutamiento que toman en consideración la distribución relativa del tráfico de los diferentes servicios en los geotipos.

Modificaciones para la imputación de costos comunes de manera diferenciada geográficamente

- ▶ Atendiendo al mismo razonamiento, y con el objetivo de reflejar adecuadamente el efecto de la distribución geográfica en los costos unitarios, la imputación de costos comunes, con base en un criterio de mark-up equiproporcional, se realiza también de manera separada para cada uno de los geotipos para aquellos costos comunes asociados a la red de acceso.

4.2. Modelado del servicio mayorista de Usuario Visitante

En relación al modelado de los servicios de Usuario Visitante, se acordó durante las sesiones de trabajo mantenidas con el Instituto que éstos servicios serían modelados a nivel nacional y manteniendo la definición de geotipos empleada en la versión original del Modelo. Al mismo tiempo, se acordó que la distribución de la demanda entre los diferentes geotipos sería fácilmente configurable, de modo que se permitiera obtener los costos para un geotipo en particular (p.ej. la distribución de

toda la demanda en un geotipo rural permitiría conocer los costos de prestación de los servicios de Usuario Visitante en dicho geotipo).

En particular, el modelado de estos servicios ha requerido de la introducción de los siguientes cambios principales sobre el Modelo:

- ▶ Definición de los servicios de Usuario Visitante
- ▶ Estimación de la distribución geográfica de los servicios de Usuario Visitante
- ▶ Introducción de la demanda de los servicios en el dimensionamiento de la red
- ▶ Desagregación por geotipo de los elementos de la red de acceso
- ▶ Desagregación de los costos comunes por geotipo

4.2.1. Definición de los servicios de Usuario Visitante

En primer lugar, fue preciso definir los nuevos servicios mayoristas de Usuario Visitante, incluyendo servicios como la originación de llamadas, originación de SMS, y tráfico de datos (tanto GPRS como HSDPA), y relacionándolos con el incremento relevante, de acuerdo a lo descrito en la sección anterior.

Como se ha indicado, para los servicios mayoristas de Usuario Visitante se ha considerado una demanda menor al 0.5% de la demanda del operador para los servicios equivalentes, tal y como se muestra en la siguiente ilustración:

Servicios	2014
Llamadas on-net	85,752,920,635
Llamadas a redes fijas	6,100,003,142
Llamadas a otras redes móviles	6,100,003,142
Llamadas a internacional	377,319,782
Llamadas entrantes de fijos	12,659,747,770
Llamadas entrantes de otros móviles	6,888,516,415
Llamadas entrantes internacionales	1,446,305,390
Roaming in originación	589,981,480
Roaming in terminación	393,320,987
SMS on-net	25,438,121,304
SMS salientes a otras redes	11,376,729,978
SMS entrantes de otras redes	11,376,729,978
Recuperación de correo de voz	2,574,010,583
Depósito de correo de voz	3,088,812,700
Datos GPRS	566,149,690
Datos EDGE	1,321,015,944
Datos Release 99	1,887,165,634
Datos - HSDPA	76,996,357,859
Datos - HSUPA	13,587,592,563
Llamadas on-net - National Roaming	376,593,027
Llamadas salientes - National Roaming	53,577,619
SMS salientes - National Roaming	49,962,114
Datos EDGE - National Roaming	5,801,381
Datos HSDPA - National Roaming	72,584,523
Llamadas entrantes - National Roaming	92,199,874
SMS entrantes - National Roaming	49,962,114
Datos HSUPA - National Roaming	12,809,033

Ilustración 4.1: Ejemplo de inclusión de la demanda de los servicios mayoristas de Usuario Visitante en el Modelo BULRIC [Fuente: Modelo de Usuario Visitante]

4.2.2. Estimación de la distribución geográfica de los servicios de Usuario Visitante

Por otra parte, resultó necesario estimar la distribución geográfica más probable para el tráfico de los servicios mayoristas de Usuario Visitante. Para efectuar dicha estimación, se evaluaron los diferenciales en cuanto a los niveles de población cubierta entre el AEP y un operador hipotético correspondiente al modelado en el Modelo Diciembre 2014.

Este cálculo ha sido incluido en una nueva sección (3. Cálculos de cobertura - National Roaming) de la hoja de cálculo de coberturas ('Coverage'), y su detalle se representa de manera esquemática en la siguiente ilustración:

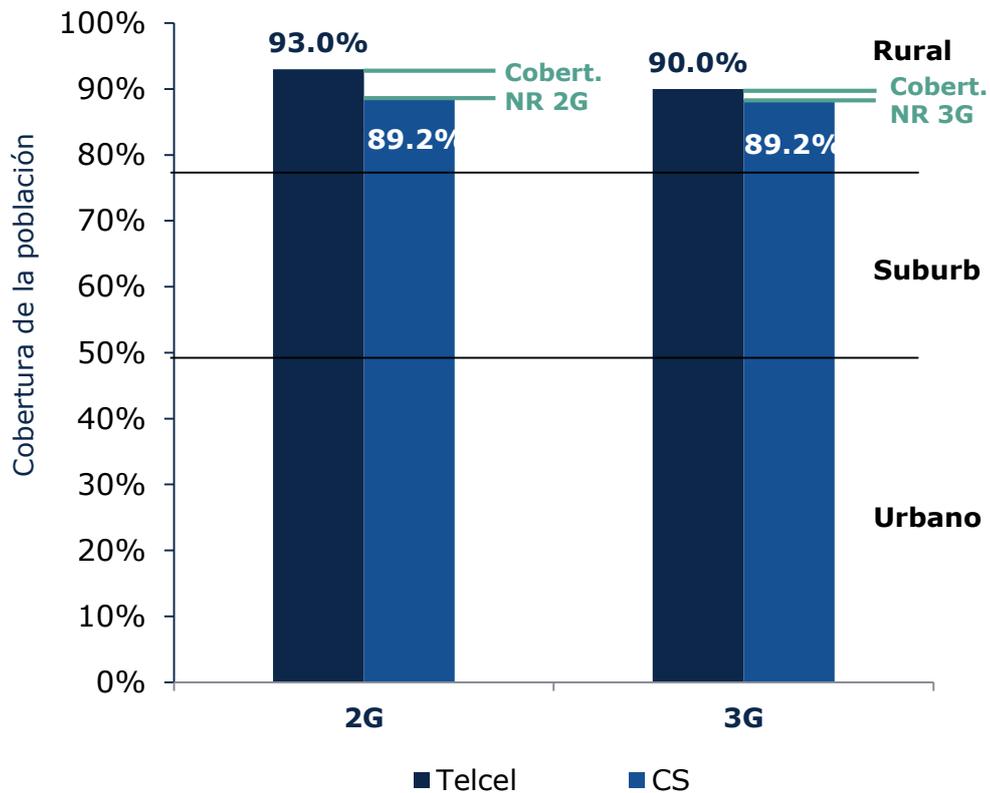


Ilustración 4.2: Cobertura del servicio mayorista de Usuario Visitante requerida por el operador alternativo

Como se extrae de la ilustración anterior, en función de los diferenciales de cobertura entre ambos operadores, se establece la proporción de tráfico del servicio mayorista de Usuario Visitante que será cursado en cada uno de los geotipos (tanto para 2G como para 3G).

Para facilitar la realización de análisis de sensibilidad en función del nivel de cobertura del operador alternativo, se han definido nuevos parámetros de entrada en el panel de control que permiten definir el valor de la cobertura nacional del operador alternativo, tal y como se muestra en la siguiente ilustración:

10 Servicio Mayorista de Usuario Visitante

Cobertura del Operador Alternativo que requiere el servicio

Cobertura	89.18%
Año inicio Usuario Visitante	2014

Demanda del operador sobre área de Usuario Visitante

%Demanda Usuario Visitante	25%
----------------------------	-----

Ilustración 4.3: Ejemplo de parámetro de entrada para la definición de la cobertura del operador alternativo que requiera el servicio mayorista de Usuario Visitante [Fuente: Modelo de Usuario Visitante]

4.2.3. Introducción de la demanda de los servicios en el dimensionamiento de la red

Una vez realizadas las modificaciones necesarias para la definición de los servicios de Usuario Visitante, incluyendo los volúmenes de demanda y la distribución geográfica de la misma, se ha procedido a integrar dicha demanda en el propio dimensionamiento de la red. Para ello, ha sido necesario modificar las hojas de cálculos de demanda y Usuarios/conexiones, del siguiente modo:

- ▶ En la hoja 'Network_design_inputs' se han incluido los parámetros de perfiles de llamadas para los servicios de voz de Usuario Visitante (dentro de la sección 2. Carga y migración)
- ▶ En la hoja 'Demand_Subs_Calc' se han introducido los cálculos de demanda de los servicios de Usuario Visitante. Por cuestiones de transparencia, estos cálculos han sido introducidos separadamente del resto de servicios, tal y como puede observarse en la siguiente ilustración:

Erlangs hora pico (BHE) de voz en radio incluyendo tiempo de timbrado - total	2014
Llamadas on-net	1,088,993
Llamadas a redes fijas	38,733
Llamadas a otras redes móviles	38,733
Llamadas a internacional	2,396
Llamadas entrantes de fijos	80,384
Llamadas entrantes de otros móviles	43,739
Llamadas entrantes internacionales	9,183
Roaming in originación	3,746
Roaming in terminación	2,497
Llamadas on-net - National Roaming	4,782
Llamadas salientes - National Roaming	340
Llamadas entrantes - National Roaming	585
Total	1,308,405
Perfil de migración a 3G	55%
Voz 2G radio BHE incluyendo timbrado	586,556
Voz 3G radio BHE incluyendo timbrado	721,848
Voz 2G radio BHE incluyendo timbrado - National Roaming	2,296
Voz 3G radio BHE incluyendo timbrado - National Roaming	3,149

Ilustración 4.4: Ejemplo de inclusión de los cálculos asociados a la demanda de los servicios mayoristas de Usuario Visitante

Tras desarrollar los cálculos sobre la demanda, esta demanda ha sido introducida en el dimensionamiento de la red, haciéndose necesario la modificación de la hoja de 'Network_design', integrándose la demanda calculada de los nuevos servicios en el dimensionamiento por capacidad de los elementos de red.

4.2.4. Desagregación por geotipo de los elementos de la red de acceso

Si bien con lo mencionado anteriormente, el dimensionado de la red estaría ya adaptado para considerar la demanda de estos servicios, resultaba también necesario poder efectuar el cálculo de los costos incurridos por los diferentes servicios a nivel de geotipo. Para ello, se ha procedido a la desagregación de los recursos de la red de acceso, con el fin de identificar los costos de red incurridos en cada geotipo.

Esta desagregación ha sido realizada en la hoja ('Asset_inputs'), en la cual se define la lista de recursos del Modelo. Tras la desagregación incluida, y como se observa de manera representativa en la siguiente ilustración, aquellos recursos de la red de acceso han sido desagregados en función del geotipo.

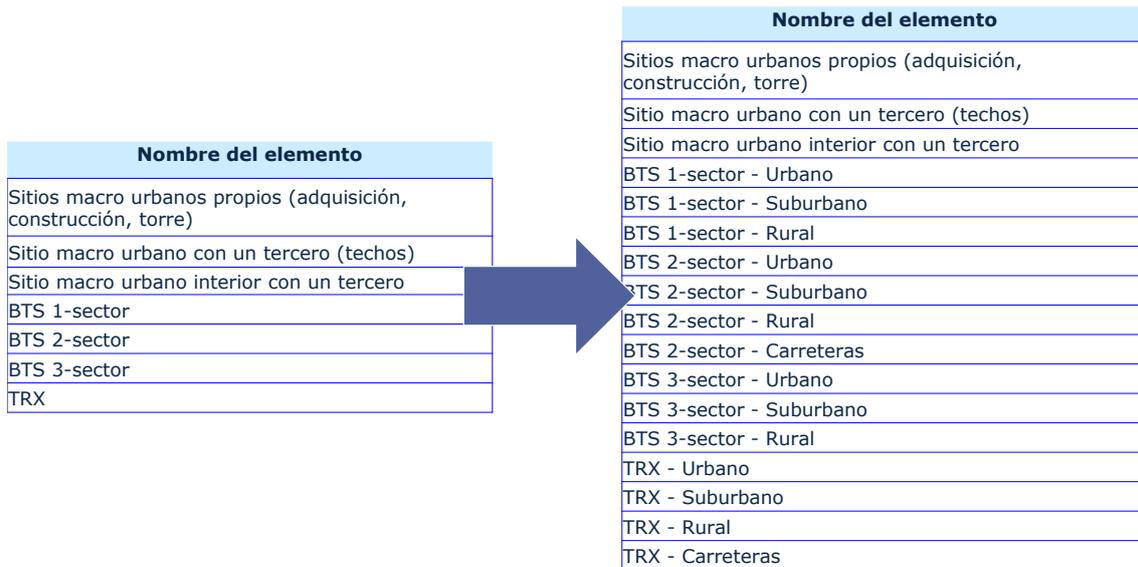


Ilustración 4.5: Ejemplo del desglose de los elementos de red en geotipos [Fuente: Modelo de Usuario Visitante]

Esta desagregación ha requerido, adicionalmente, de la inclusión de las siguientes modificaciones sobre determinadas hojas del Modelo:

- ▶ Hoja 'Network_design': en esta hoja ha sido necesario reflejar la desagregación introducida de manera que se especifiquen el número de recursos dimensionados para cada geotipo.
- ▶ Hoja 'Full_network': ha resultado necesario reflejar la desagregación geográfica de los recursos en esta hoja.
- ▶ Hoja 'Cost_trends': al igual que en hojas anteriores, ha sido necesario realizar un ajuste en la definición de las tendencias de costos para los elementos de red desagregados.
- ▶ Hoja 'Routing_factors': se han definido los factores de enrutamiento para los nuevos elementos de red desagregados, así como para los servicios de Usuario Visitante. Asimismo, se han definido unos coeficientes que permitan reflejar adecuadamente la distribución de los costos por geotipos. La siguiente figura incluye un extracto de los coeficientes a aplicar para una serie de servicios y recursos de red.

Elemento de red	Geotipo	Usuarios	Usuarios de datos	2GLlamadas on-net
Sitios macro urbanos propios (adquisición, construcción, torre)	Urbano	1.00	1.00	0.70
Sitio macro urbano con un tercero (techos)	Urbano	1.00	1.00	0.70
Sitio macro urbano interior con un tercero	Urbano	1.00	1.00	0.70
BTS 1-sector - Urbano	Urbano	1.00	1.00	0.70
BTS 1-sector - Suburbano	Suburbano	1.00	1.00	0.21
BTS 1-sector - Rural	Rural	1.00	1.00	0.06
BTS 2-sector - Urbano	Urbano	1.00	1.00	0.70
BTS 2-sector - Suburbano	Suburbano	1.00	1.00	0.21
BTS 2-sector - Rural	Rural	1.00	1.00	0.06
BTS 2-sector - Carreteras	Carreteras	1.00	1.00	0.01
BTS 3-sector - Urbano	Urbano	1.00	1.00	0.70
BTS 3-sector - Suburbano	Suburbano	1.00	1.00	0.21
BTS 3-sector - Rural	Rural	1.00	1.00	0.06
TRX - Urbano	Urbano	1.00	1.00	0.70
TRX - Suburbano	Suburbano	1.00	1.00	0.21
TRX - Rural	Rural	1.00	1.00	0.06
TRX - Carreteras	Carreteras	1.00	1.00	0.01
TRX - Micro	Micro	1.00	1.00	0.01
NodoB 3-sector (excluyendo carrier) - Urbano	Urbano	1.00	1.00	0.70
NodoB 3-sector (excluyendo carrier) - Suburbano	Suburbano	1.00	1.00	0.21
NodoB 3-sector (excluyendo carrier) - Rural	Rural	1.00	1.00	0.06
NodoB R99+1.8/3.6 carriers (excluyendo kit de canales) - Urbano	Urbano	1.00	1.00	0.70
NodoB R99+1.8/3.6 carriers (excluyendo kit de canales) - Suburbano	Suburbano	1.00	1.00	0.21
NodoB R99+1.8/3.6 carriers (excluyendo kit de canales) - Rural	Rural	1.00	1.00	0.06
NodoB R99+1.8/3.6 carriers (excluyendo kit de canales) - Micro	Micro	1.00	1.00	0.01
NodoB Release 99 channel kit (16 CE) - Urbano	Urbano	1.00	1.00	0.70
NodoB Release 99 channel kit (16 CE) - Suburbano	Suburbano	1.00	1.00	0.21
NodoB Release 99 channel kit (16 CE) - Rural	Rural	1.00	1.00	0.06
NodoB Release 99 channel kit (16 CE) - Micro	Micro	1.00	1.00	0.01
Micro BTS	Micro	1.00	1.00	0.01
BTS interior especial + antena	Micro	1.00	1.00	0.01
NodoB interior especial + antena	Micro	1.00	1.00	0.01
Actualización de sitio - instalaciones 2G a 3G - Urbano	Urbano	1.00	1.00	0.70
Actualización de sitio - instalaciones 2G a 3G - Suburbano	Suburbano	1.00	1.00	0.21
Actualización de sitio - instalaciones 2G a 3G - Rural	Rural	1.00	1.00	0.06

Ilustración 4.6: Definición de los coeficientes a aplicar sobre los diferentes elementos de red – servicios, en función del geotipo [Fuente: Modelo de Usuario Visitante]

4.2.5. Desagregación de los costos comunes por geotipo

Por último, tras la desagregación de los recursos en geotipos efectuada, resultó necesario desagregar los cálculos asociados a la obtención de los costos comunes en función del geotipo. Para ello, dentro de la sección 5 (Cálculo de costos unitarios CITLP) de la hoja ('plusLRAIC') se ha desagregado la formulación empleada para el cálculo de los costos comunes a nivel de geotipo.

Consecuentemente, se han reajustado las fórmulas para la atribución de los costos comunes a servicios con el fin que éstas tuvieran en consideración la desagregación geográfica introducida.

5. Resultados del Modelo

En esta sección se presenta una visión general de los resultados generados por el Modelo tras el conjunto de ajustes descritos en los apartados anteriores.

A manera ilustrativa, los resultados mostrados por el modelo se basan en una selección de parámetros específicos que permiten conocer su funcionamiento general y diferencias en su configuración.

Es probable que la calibración del modelo que se efectúe a partir de los comentarios de la consulta afecte los resultados del modelo, no pudiendo ser considerados éstos como definitivos en ningún caso.

A manera ilustrativa, se presenta en la siguiente tabla un resumen de los valores obtenidos para los principales servicios bajo diferentes escenarios de cobertura.

Servicio	Unidad	Cobertura del CS		
		89.2%	85%	80%
Llamada on-net	Minuto	35.16	34.36	33.52
Llamada saliente	Minuto	18.65	18.24	17.82
Llamada entrante	Minuto	18.97	18.56	18.13
SMS Saliente	SMS	7.44	7.42	7.39
SMS entrante	SMS	4.07	4.06	4.04
Datos	MB	11.08	9.61	9.04

Tabla 5.1: Costos de los servicios de Usuario Visitante en 2014 (centavos MXN nominales)
[Fuente: Modelo de Usuario Visitante]

Como es de esperarse, el costo de los servicios subirá entre mayor cobertura tenga el CS ya que éstos serán requeridos en lugares cada vez más remotos y con menos tráfico.

Se puede observar también que el diferencial de los costos unitarios con diferentes coberturas varía según el tipo de servicio del que se trate, siendo menor el de los SMS y mayor el de los datos, en particular con una mayor cobertura del CS. Esto se debe a la mezcla de tecnologías 2G y 3G que debe ser utilizada para proveer el servicio.

Esta situación es de particular importancia en el caso de datos ya que el costo por MB es mucho mayor sobre la red 2G que la red 3G, sin embargo es probable que en los sitios donde se requiere el servicio de Usuario Visitante haya un menor despliegue de tecnología 3G.

.