

**Documento metodológico de
actualización del Modelo Integral de
Red de Acceso Fija 2023**

Contenidos

CONTENIDOS.....	I
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Objetivos de la consulta	4
1.2. Estructura del documento.....	5
2. REVISIÓN DE LA METODOLOGÍA Y DISEÑO DEL MODELO	6
2.1. Diseño de la compartición de infraestructura civil entre tecnologías	8
2.2. Tratamiento de los activos de infraestructura civil de las redes tradicionales reutilizables para redes de nueva generación	10
2.3. Cálculo de los costos operacionales (OpEx).....	12
2.4. Localización de los datos de entrada del Modelo	13
3. ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE ENTRADA	15
3.1. Inventario de activos necesarios a ser desplegados en la red	15
3.2. Demanda activa	17
3.3. Costos unitarios	20
3.4. Vidas útiles.....	21
3.5. Tasas de compartición entre tecnologías	22
3.6. Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP)	23
3.7. Otros parámetros	23
4. RESULTADOS.....	26
4.1. Base total de costos.....	26
4.2. Resultados por servicio	26
4.2.1. Cobre	27
4.2.2. FTTH	27
4.2.3. FTTC.....	27
4.3. Servicios complementarios	28
4.3.1. Servicio de acceso y uso compartido de obra civil.....	28

4.3.2. Servicio de tendido de cable sobre infraestructura desagregada29

1. Introducción

El 6 de marzo de 2014, el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprobó mediante 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 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", (en lo sucesivo, "Resolución AEP" y denominando al conjunto de los integrantes como "AEP").

Como parte integrante de la Resolución AEP se aprobaron los siguientes documentos:

- ▶ Anexo 2, 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, ("Medidas Fijas").
- ▶ Anexo 3, MEDIDAS QUE PERMITEN LA DESAGREGACIÓN EFECTIVA DE LA RED LOCAL DEL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN TELECOMUNICACIONES DE MANERA QUE OTROS CONCESIONARIOS DE TELECOMUNICACIONES PUEDAN ACCEDER, ENTRE OTROS, A LOS MEDIOS FÍSICOS, TÉCNICOS Y LÓGICOS DE CONEXIÓN ENTRE CUALQUIER PUNTO TERMINAL DE LA RED PÚBLICA DE TELECOMUNICACIONES Y EL PUNTO DE ACCESO A LA RED LOCAL PERTENECIENTE A DICHO AGENTE ("Medidas de Desagregación").

En concordancia con este proceso, en diciembre de 2020, el Pleno del Instituto aprobó el Acuerdo P/IFT/021220/488, cuya revisión resultó en modificaciones tanto a las Medidas Fijas como a las Medidas de Desagregación que se encuentran actualmente vigentes.

En este sentido, la Medida Trigésima Novena de las Medidas Fijas dispuso lo siguiente:

"TRIGÉSIMA NOVENA.- Las tarifas aplicables al Servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva se determinarán a partir de un modelo de

costos basado en una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo, que al efecto emita el Instituto. [...]”.

De igual forma, la Medida Trigésima Novena de las Medidas de Desagregación señala lo siguiente:

“TRIGÉSIMA NOVENA.- *Las tarifas aplicables al Servicio de Acceso Indirecto al Bucle Local y a los Servicios de Desagregación Total y Compartida del Bucle, Sub-bucle Local, Coubicación para Desagregación y Servicios Auxiliares, se determinarán a partir de un modelo de costos basado en una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo, que al efecto emita el Instituto. [...]”.*

En este contexto, se destaca que el Modelo Integral de Acceso Fijo desarrollado en 2018 por el Instituto (en lo sucesivo, “Modelo Integral”) es empleado por el organismo para determinar las tarifas de: 1) los servicios de desagregación relativos a la red de acceso del AEP tanto para cobre como fibra óptica y 2) los servicios de compartición de infraestructura pasiva. Dicho Modelo se desarrolló siguiendo una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo, de conformidad con lo establecido en las Medidas anteriores.

El Modelo Integral emitido fue utilizado por el Instituto para la determinación de las tarifas mayoristas aplicables a dichos servicios para los años 2019 y 2020. Posteriormente, en 2020, se llevó a cabo una actualización del mismo, a partir de la cual se determinaron las tarifas aplicables para los años 2021, 2022 y 2023.

Con fecha 3 de mayo de 2023, a Axon Partners Group Consulting (en adelante ‘Axon Consulting’ o ‘Axon’) le fue adjudicado el contrato de “*Actualización del Modelo de Costos Integral de la Red de Acceso Fija 2023*” (en adelante, el ‘Proyecto’).

1.1. Objetivos de la consulta

En virtud de lo anterior, la presente consulta pública tiene por objeto dar a conocer las modificaciones y actualizaciones llevada a cabo dentro del marco del Proyecto de Actualización del Modelo de Costos Integral de la Red de Acceso Fija 2023.

En este contexto, el presente documento detalla los principales cambios realizados sobre el Modelo, dándose a conocer a todos los interesados, a efecto de que exista un mayor entendimiento sobre las modificaciones al mismo y, a partir de esto, formular al órgano regulador sus comentarios, opiniones o aportaciones que permitan fortalecerlos.

1.2. Estructura del documento

Este documento detalla la actualización efectuada sobre el Modelo Integral y su metodología, así como las principales conclusiones que de ella se han desprendido.

En concreto, este documento se divide en las siguientes secciones:

- **Revisión de la metodología y diseño del Modelo** (sección 2). En esta sección se han revisado los principios metodológicos y conceptuales implementados en el Modelo, así como la necesidad de actualización de los mismos.
- **Actualización de datos de entrada** (sección 3). En esta sección se describe el tratamiento dado a los nuevos insumos del Modelo, basados en información actualizada disponible, con el objetivo de ajustarse de manera precisa a la realidad del AEP.
- **Resultados** (sección 4). En esta sección se presentan los resultados obtenidos por el Modelo.

2. Revisión de la metodología y diseño del Modelo

El Modelo de Costos Integral de la Red de Acceso Fija fue desarrollado en el año 2018 siguiendo una serie de principios metodológicos que en ese momento se consideraron los más adecuados para representar la realidad del AEP.

Este Modelo fue actualizado posteriormente en el año 2020, para lo que se realizó una revisión de los principios inicialmente implementados. Si bien con posterioridad al año 2020, el Modelo ha venido siendo actualizado por el Instituto con nuevos datos de entrada, disponiéndose en la actualidad de una versión con ciertos insumos que abarcan hasta el año 2023, dichas actualizaciones más recientes han mantenido los principios metodológicos de la versión del año 2020.

En este contexto, la siguiente tabla resume los principios metodológicos adoptados por el Modelo en el año 2020:

Aspecto metodológico	Descripción
Enfoque tecno-económico	Bottom-Up
Estándar de costos	CIPLP+
Periodo de tiempo	Pluri-anual ¹
Operador modelado	Operador hipotético eficiente basado en el AEP
Tecnologías a emplear	Cobre, FTTH y FTTC
Diseño de red	Scorched node modificado
Alcance de la red de acceso	Desde el cliente final hasta la tarjeta de línea situada en el nodo de acceso
Método de valoración de activos	Costos actuales - CCA ²
Método de cálculo del costo de capital	CCPP
Método de depreciación	Anualidades inclinadas
Método de asignación de costos comunes	Equi Proportional Mark-Up (EPMU)
Costo de capital circulante	No se considera

Tabla 2.1: Principios metodológicos implementados en la versión previa del Modelo Integral
[Fuente: Axon]

Como parte de la actualización llevada a cabo en el marco de este proyecto, se ha revisado la necesidad de modificar algunos de los principios metodológicos de la versión previa del Modelo. Dicho análisis se ha realizado desde tres puntos de vista diferenciados:

- **Evolución del mercado mexicano de telecomunicaciones.** Desde octubre del año 2020, fecha en la que se sometió a consulta pública el Modelo Integral por última vez, no ha tenido lugar en la red fija del AEP implementada en el Modelo Integral ninguna evolución relevante, ni desde un punto de vista regulatorio³ ni tecnológico⁴, que pudiera justificar una variación en los principios metodológicos expuestos anteriormente.

¹ Si bien el Modelo permite el cálculo de resultados para un período plurianual, se señala que el dimensionamiento de la red se realiza para un único año de referencia.

² Con la salvedad de los activos de ingeniería civil reutilizables (canalizaciones, pozos y postes), refiriéndose a aquellos activos heredados de redes tradicionales (cobre) que pueden reutilizarse para acomodar los nuevos cables de redes NGA (FTTH). Estos activos requieren un tratamiento particular. A este respecto, se incluyen más detalles en la sección 2.2 de este documento.

³ La separación funcional de Telmex y Telnor se concretó en marzo del año 2020, es decir, con anterioridad a octubre de 2020, siendo esta última la fecha en la que el Modelo Integral se sometió a consulta pública por última vez.

⁴ Si bien en los últimos años se ha producido un aumento de la adopción de la tecnología FTTH en detrimento de las tecnologías de cobre y FTTC, no han surgido en el mercado nuevas tecnologías de redes fijas de acceso sujetas a regulación.

- **Práctica internacional.** En términos generales, los principios metodológicos del Modelo del Instituto siguen estando alineados con las prácticas adoptadas por los reguladores de otros países para desarrollos de modelos bottom-up de acceso de redes fijas.

De manera adicional a la revisión de los principios metodológicos expuestos anteriormente, como parte del proceso de actualización del Modelo Integral, se ha estimado oportuno realizar adecuaciones en una serie de aspectos de diseño que se detallan en las siguientes secciones:

- Diseño de la compartición de infraestructura civil entre tecnologías
- Tratamiento de los activos de infraestructura civil de las redes tradicionales reutilizables para redes de nueva generación
- Cálculo de los costos operacionales (OpEx)
- Localización de los datos de entrada del Modelo

2.1. Diseño de la compartición de infraestructura civil entre tecnologías

En primer lugar, es relevante indicar que la versión anterior del Modelo Integral realizaba la atribución de los costos de la infraestructura civil compartida entre las diferentes tecnologías con base en el número de líneas pasadas en cada caso.

No obstante, dada la rápida velocidad de migración del número de líneas activas desde la tecnología de cobre hacia la tecnología de FTTH observada en los últimos años, se ha considerado conveniente revisar dicho criterio de reparto y reemplazarlo por uno basado en el número de líneas activas de cada tecnología.

Lo anterior resulta especialmente relevante y conveniente en un contexto en el que la reducción en la penetración actual y futura de las redes de cobre (como consecuencia de una reducción de las líneas activas pero un valor relativamente estable de líneas pasadas, lo que causaría una tasa de adopción substancialmente reducida), terminaría dando lugar a un aumento desproporcionado en los costos unitarios de los servicios de cobre, especialmente si se tiene en cuenta el peso considerable que los elementos de infraestructura civil presentan en los servicios de acceso.

Para llevar a cabo esta implementación, se ha habilitado el Escenario 4⁵ "Red compartida entre las 3 tecnologías" del Modelo, el cual se encontraba deshabilitado en la versión anterior del Modelo. Esta habilitación ha requerido de los siguientes pasos:

- La inclusión y adaptación de fórmulas de cálculo a lo largo del Excel para habilitar el funcionamiento efectivo del Escenario 4. En este sentido, el Modelo para su ejecución hace uso de la fórmula de Excel "ELEGIR", en función del escenario seleccionado (1, 2, 3 o 4). No obstante, las fórmulas del escenario 4 en varias ocasiones se encontraban deshabilitadas o con un valor igual a cero o "N/A". Por tanto, como parte del proceso de rehabilitación del Modelo se han incluido las fórmulas correspondientes al escenario 4 en los casos necesarios. A este respecto, se hace notar que la lógica seguida en las fórmulas del escenario 4, para los casos en los que ha sido necesaria su inclusión, ha sido equivalente a la empleada previamente por el Modelo para los escenarios 1, 2 y 3.
- Una ligera adaptación de la matriz de enrutamiento (hoja "Routing matrix per services" del Modelo) para garantizar que el proceso de reparto entre las tres tecnologías mediante el criterio de líneas activas se realice de la manera más causal posible. Más concretamente, ha resultado necesaria la apertura de la categoría de activos "Central", la cual capturaba de manera simultánea los costos de los MDF y ODF, en dos nuevos componentes: "Central – MDF" y "Central ODF". De esta forma, se asegura que el costo de los MDF y ODF se reparte a los servicios de cobre y fibra respectivamente, lo que no resultaba factible con la aproximación previa.
- De manera adicional, también se señala que se han ajustado los factores de enrutamiento de los servicios de "Desagregación bucle punto a punto" y "Enlace dedicado", para reflejar su utilización de los puntos de agregación (DPs y ODFs)⁶. Lo anterior permite alinear los repartos de los costos de estos activos con las hipótesis empleadas en la Separación Contable del AEP, a la vez que se asume que los cables de fibra necesarios para la provisión de los dos servicios anteriores necesitan como punto de paso dichos puntos de agregación (si bien dichos cables no necesitarán *splitting* dado que sus fibras son punto-a-punto).

Actualización 1. Se ha rehabilitado el Escenario 4 "Red compartida entre las 3 tecnologías" del Modelo, con el objetivo de modificar el criterio de atribución de los costos de infraestructura civil entre las diferentes tecnologías, desde uno basado en premisas

⁵ Se señala que el Modelo cuenta para su ejecución con 4 Escenarios diferenciados, en función de la red de acceso que se quiera evaluar:

1. Red de Cobre
2. Red de Fibra FTTH-PON
3. Red de Fibra FTTC
4. Red compartida entre las 3 tecnologías

⁶ Se incluyen los factores de enrutamiento para las categorías de "PDP – Fibra", "SDP – Fibra" y "Central – ODF".

pasadas a uno basado en líneas activas. Se hace notar igualmente que este es el escenario que se espera emplear para la fijación de los precios mayoristas.

2.2. Tratamiento de los activos de infraestructura civil de las redes tradicionales reutilizables para redes de nueva generación

Con respecto a la valoración de los activos de infraestructura civil (canalizaciones, postes y pozos) de las redes tradicionales (cobre) que puedan resultar reutilizables para redes de nueva generación (FTTH), la versión anterior del Moldeo hacía uso de los siguientes parámetros:

Parametro de reutilizacion de ingeneraio civil		
Coefficiente de reutilización de canalizaciones	%	24,25%
% de canalizaciones reutilizables		30%
Descuento aplicado en costos GRC		19%
Coefficiente de reutilización de pozos	%	24,25%
% de pozos reutilizables		30%
Descuento aplicado en costos GRC		19%
Coefficiente de reutilización de postes	%	25,15%
% de postes reutilizables		35%
Descuento aplicado en costos GRC		28%

Ilustración 2.1: Parámetros de reutilización de infraestructura civil [Fuente: Modelo Integral, versión 2020]

En particular, el uso de los parámetros anteriores permite valorar los activos de infraestructura civil aplicando un descuento al costo de reposición (por sus siglas en inglés, *Gross Replacement Cost - GRC*), que corresponde a la tasa promedio de depreciación de dichos activos, de acuerdo con el valor neto contable del AEP, según la información disponible en su contabilidad financiera.

El objetivo de tal enfoque es el de enviar las señales eficientes de entrada al mercado en lo relativo a la decisión de "comprar o construir". En este sentido, el alto grado de depreciación acumulada que comúnmente presentan estos activos en las redes de los operadores de redes de acceso (generalmente dichos activos fueron desplegados hace un número sustancial de años), junto con las reducidas posibilidades para desplegar infraestructura civil en paralelo a la ya existente que pueden tener los operadores alternativos o nuevos, son aspectos que deben ser considerados a la hora de definir precios mayoristas que garanticen un adecuado nivel de competencia en el mercado. A raíz de lo anterior, y para evitar la sobre-recuperación de los costos relacionados con la infraestructura civil, el Modelo considera el descuento explicado previamente para el valor de reposición de las canalizaciones, pozos y postes.

No obstante, tras la revisión de la implementación práctica de la metodología anterior en la versión previa del Modelo Integral, se han introducido una serie de actualizaciones y adecuaciones:

- **Sobre los coeficientes de reutilización.** Los valores de los coeficientes de reutilización (primer insumo de la imagen anterior para cada activo) no presentaban impacto sobre los resultados del Modelo, dado que los datos de entrada relevantes para el cálculo son el "*% de activos reutilizables*" y el "*descuento aplicado sobre los costos GRC*" (segundo y tercer insumos, respectivamente, de la imagen anterior para cada activo). Por tanto, se ha procedido a eliminar dichos parámetros del Modelo.
- **Sobre los porcentajes de elementos reutilizables.** El Modelo desarrollado en 2018 incluía un valor de 30%, basado en una estimación, y de manera equivalente para todos los elementos de red. Como parte del proceso de actualización, se ha solicitado información al AEP que permita reflejar fielmente este dato de entrada. De la información facilitada, se extrae que el porcentaje de infraestructura reutilizable es del 99% para canalizaciones y pozos y de 94% para postes.
- **Sobre los descuentos aplicado en costos GRC.** Se ha procedido a la actualización de dichos datos de entrada con base en la información extraída de la Separación Contable del AEP.
- **Sobre el tratamiento a los cables de cobre.** En el entorno actual de telecomunicaciones, es evidente que las redes de acceso de cobre se encuentran cada día más obsoletas, al ser incapaces de ofrecer las velocidades crecientes de banda ancha demandadas por los usuarios. Adicionalmente, los cables de cobre también presentan un alto grado de depreciación acumulada en las finanzas del AEP, al haber sido desplegados hace un número sustancial de años. Por tanto, se estima que, para evitar una sobre-recuperación de los costos relacionados con los cables de cobre, el Modelo debe extender la aplicación del descuento explicado previamente para el valor de reposición de las canalizaciones, pozos y postes, también a los activos relacionados con los cables de cobre en el Modelo. Se hace notar que esta aproximación ya ha sido empleada previamente por otros reguladores de telecomunicaciones en el entorno internacional. Para llevar a cabo esta implementación, se ha introducido un nuevo parámetro en el Modelo, que refleja el descuento a ser aplicado sobre el valor de reposición de los cables de cobre.

Tras las actualizaciones anteriores, los parámetros empleados en el Modelo son los siguientes:

Parámetro de reutilización de ingeniería civil		
Parámetros de reutilización de canalizaciones		
% de canalizaciones reutilizables	%	99%
Descuento aplicado en costos GRC	%	38,89%
Parámetros de reutilización de pozos		
% de pozos reutilizables	%	99%
Descuento aplicado en costos GRC	%	38,89%
Parámetros de reutilización de postes		
% de postes reutilizables	%	94%
Descuento aplicado en costos GRC	%	34,27%
Parámetros de cables de cobre		
Descuento aplicado en costos GRC	%	29,73%

Ilustración 2.2: Parámetros de reutilización de infraestructura [Fuente: Modelo Integral]

Actualización 2. Se han realizado una serie de adecuaciones a la metodología seguida en el Modelo para el tratamiento de los activos de infraestructura civil de las redes tradicionales, según lo señalado en este apartado.

2.3. Cálculo de los costos operacionales (OpEx)

En la versión previa del Modelo de 2020, el cálculo de los costos operacionales de mantenimiento se realizaba a partir del dato de entrada "*Tasa de mantenimiento (como % de Capex total)*", expresado en términos porcentuales, por valor de 4.12%.

Durante el proceso de actualización, se ha modificado el cálculo de dichos costos operacionales, pasando a ser estimado a partir del CapEx total, y haciendo uso de la fórmula " $CapEx\ total \times (1 + \% \text{ tasa mantenimiento})$ ", de acuerdo con la propia descripción del insumo. Se hace notar que, previamente, el cálculo de los costos operacionales se venía estimando a partir del CapEx anual (es decir, tras llevar a cabo la anualización del CapEx total).

De manera adicional a lo anterior, también se ha considerado oportuno introducir una tasa de mantenimiento diferenciada según los siguientes tres tipos de activos:

- Activos de cobre
- Activos de fibra
- Activos de infraestructura civil (canalizaciones, pozos y postes)

La práctica habitual de operación de redes de acceso revela que los niveles de mantenimiento de las redes de cobre y fibra no necesariamente deben ser los mismos, debido entre otros motivos, a las diferencias tecnológicas entre ambos tipos de red, así como a la práctica cada vez más habitual por parte de los operadores de centrar los recursos en las redes de nueva generación (fibra), mientras que el número de recursos dedicados al mantenimiento de las redes de cobre es cada vez menor, como consecuencia de su obsolescencia, cada día más cercana para estas redes. De igual forma, la práctica

internacional también exhibe que, por la naturaleza de los activos de infraestructura civil, las tasas de mantenimiento de estos elementos son a menudo más reducidas que las del resto de activos. En vista de ello, y según lo comentado anteriormente, se ha considerado conveniente diferenciar los porcentajes de "Tasa de mantenimiento (como % de Capex total)" entre los activos de fibra, de cobre y de infraestructura civil, de manera que permitan reflejar más fielmente las realidades operativas del AEP.

El cálculo de dichas tasas de mantenimiento se ha realizado a partir de valores de referencia internacionales, resultando en los siguientes porcentajes: 2.52% para los activos de cobre, 3.86% para los activos de fibra y 0.85% para los activos de infraestructura civil.

Actualización 3. Se ha reformulado el cálculo de los costos de mantenimiento (OpEx), para que el mismo se lleve a cabo partiendo del CapEx total. De manera adicional, se han establecido tres "Tasas de mantenimiento", para activos de cobre, de fibra y de infraestructura civil, permitiendo de esta forma alinear el cálculo de los costos de mantenimiento con las realidades operativas del AEP.

Por último, también se señala que el porcentaje "Costos de G&A promedio - Red y Business (como % de costo total anual)" ha sido igualmente actualizado a un valor de 5.53%.

2.4. Localización de los datos de entrada del Modelo

El Modelo Integral se divide en 4 bloques principales, identificando las hojas del archivo Excel con un color para cada bloque:

- Panel de Control o "Dashboard", de color rojo claro.
- Datos de entrada o insumos, de color verde.
- Cálculos, de color morado.
- Resultados, de color rojo oscuro.

A continuación, se muestra un ejemplo de las hojas para cada uno de los colores indicados:



Ilustración 2.3: Muestra de los colores empleados en las hojas para los diferentes bloques del Modelo [Fuente: Modelo Integral]

A pesar de la regla general de diseño listada más arriba, se había identificado que, en la versión previa del Modelo, ciertos datos de entrada se encontraban situados en los bloques de cálculo o resultados.

Sin embargo, en el desarrollo de modelos bottom-up, la práctica habitual sugiere que es conveniente localizar todos los datos de entrada en un único bloque del Modelo, dado que mejora su comprensión y transparencia, al mismo tiempo que facilita posteriores actualizaciones necesarias de datos de entrada en un futuro. Por tanto, como parte del proceso de actualización, se ha procedido a situar todos los datos de entrada del Modelo en el bloque reservado a tal efecto.

Se hace notar que esta modificación no presenta ningún impacto en los resultados del Modelo.

<p>Actualización 4. Se han localizado la totalidad de los datos de entrada del Modelo en el bloque reservado a tal efecto.</p>

3. Actualización de datos de entrada

Con el objetivo de asegurar que el Modelo refleja la situación actual del mercado mexicano, también ha resultado crucial llevar a cabo una actualización de los datos de entrada empleados en el mismo.

Las siguientes secciones describen el tratamiento dado a los principales insumos del Modelo:

- Inventario de activos necesarios a ser desplegados en la red
- Demanda activa
- Costos unitarios
- Vidas útiles
- Tasas de compartición entre tecnologías
- Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP)
- Otros parámetros

3.1. Inventario de activos necesarios a ser desplegados en la red

El Modelo Integral desarrollado en Microsoft Excel se nutre de la información de inventario extraída de un Módulo de dimensionamiento de la red de acceso, desarrollado de manera independiente en SQL⁷. Este Módulo tiene como objetivo dimensionar la red de acceso (cables, ingeniería civil, etc.) del operador modelado, determinando así el inventario de activos necesarios a ser desplegados en la red.

Para ello, el Módulo en SQL hace uso de información que incluye la interpretación de los nodos del AEP, del número de líneas pasadas por el AEP en cada tecnología, de las viviendas del país, de las bases de datos de carreteras, así como las reglas de dimensionamiento y el análisis de direcciones/rutas que conectan las viviendas hasta los nodos del AEP.

Una vez realizado el dimensionamiento de la red en dicho Módulo de SQL, el Modelo Integral implementado en Excel obtiene los costos asociados a la misma, como la

⁷ Si bien este Módulo no se presenta directamente entre los materiales compartidos en la consulta pública, la información relevante sobre los diferentes aspectos de funcionamiento del mismo (geomarketing, reglas de ingeniería, principales parámetros, etc.) se describen de manera detallada en el documento metodológico que forma parte de la consulta pública.

multiplicación del inventario de activos (número de unidades) por sus costos unitarios correspondientes. Seguidamente se lleva a cabo el cálculo de la depreciación. Por último, los costos son atribuidos a los diferentes servicios de la red mediante la matriz de factores de enrutamiento, obteniendo así los costos unitarios por servicio.

Como parte del proceso de actualización del Modelo Integral, se ha llevado a cabo también una actualización del inventario de activos necesarios en la red, apoyándose en el Módulo de dimensionamiento de la red de acceso (en SQL) y modificando los siguientes parámetros para adecuar el nuevo inventario a las realidades del operador modelado en el momento actual:

- **Actualización de los niveles de cobertura.** El número de líneas pasadas es el parámetro más relevante para determinar el número de elementos de red que necesitan ser desplegados por el AEP. Este insumo ha presentado variaciones considerables en los últimos años, siendo las más significativas las observadas en FTTH a raíz de los nuevos despliegues en esta tecnología. La siguiente tabla muestra las variaciones en el número de líneas pasadas entre la versión anterior (con año de referencia 2020) y la versión nueva del Modelo (con año de referencia 2023):

Tecnología	2020	2023
Cobre	22,441,768	22,414,858
FTTH	5,954,914	12,409,124
FTTC	5,773,979	3,743,529

Tabla 3.1 Variación de cobertura 2020-2023 por tecnología [Fuente: Axon con base en información del AEP]

Actualización 5. Se ha actualizado el inventario de red mediante el redimensionado de la red de acceso, teniendo para ello en cuenta el número de premisas pasadas en el año 2023.

- **Actualización de los nodos del AEP.** La estructura nodal de la red de acceso se modela a partir de la información proporcionada por el AEP sobre sus nodos. A este respecto, el número de centrales consideradas en el Modelo no había sido actualizado desde el año 2018, puesto que en la actualización llevada a cabo en el año 2020 se consideró que su impacto en resultados sería reducido. No obstante, con base en información correspondiente a 2023, se sabe que en la actualidad el número de centrales es ya de 8,620, suponiendo un aumento del 2.8% con respecto al número de centrales asumidas en la versión previa del Modelo (8,386 centrales, correspondientes al año 2018).

Por tanto, como parte de la actualización llevada a cabo en el Modelo Integral se han incorporado las nuevas centrales desplegadas por el AEP entre los años 2018 y 2023, las cuales se tienen igualmente en cuenta en el nuevo dimensionamiento de la red de acceso.

De manera adicional, ante un posible crecimiento futuro del número de centrales del AEP, y de cara a próximas actualizaciones del Modelo en los siguientes años, se ha considerado conveniente reservar una serie de espacios vacantes en el mismo, de manera que permitan en un futuro cercano añadir centrales sin necesidad de recurrir a una nueva ampliación del mismo. Gracias a esta ampliación, la nueva versión del Modelo cuenta con espacio para albergar hasta 10,000 centrales.

Actualización 6. Se ha actualizado la estructura nodal del AEP para tener en cuenta las nuevas centrales desplegadas por el operador entre los años 2018 y 2023.

Actualización 7. De manera adicional, se ha realizado una ampliación del Modelo, dejando una serie de espacios vacantes para facilitar la incorporación, en un futuro cercano, de nuevas centrales, sin necesidad de recurrir a una nueva ampliación del mismo.

3.2. Demanda activa

La demanda del Modelo representa el número de líneas activas sobre el total de premisas pasadas que cuentan con un servicio activo, siendo uno de los datos de entrada de mayor relevancia en el Modelo.

Para la actualización de la demanda, se ha solicitado información al AEP sobre el número de clientes activos para cada una de las tres tecnologías: cobre, FTTH y FTTC. Gracias a la información recibida, se dispone del número de líneas activas para los ejercicios de 2022 y 2023.

Para las proyecciones en años posteriores al 2023, abarcando el periodo de 2024 hasta 2028, se ha calculado la demanda activa haciendo uso de los siguientes pasos:

- **Paso 1 - Proyección del número total de líneas del AEP en el mercado.** En primer lugar, haciendo uso de la información sobre número de líneas activas totales del AEP disponible entre los años 2020 y 2023, se ha estimado la tasa de crecimiento anual compuesto entre estos dos años. Esta tasa arroja un valor de 1.07%, que se asume como valor de crecimiento anual de la demanda total activa para los años posteriores a 2023.
- **Paso 2 – Proyección del número de líneas activas sobre la tecnología de FTTH.** En segundo lugar, con base en la información facilitada por el AEP de manera

individual para cada central (la cual incluye el número de líneas activas, el número de premisas pasadas y su año de despliegue para la tecnología FTTH), se ha estimado una curva que representa los niveles de adopción promedio de la tecnología FTTH.

El nivel de adopción se define como la división entre el número de líneas activas y premisas pasadas desde el momento en que se realiza el despliegue de esta tecnología en una central. La curva obtenida a este respecto se muestra en la siguiente imagen:

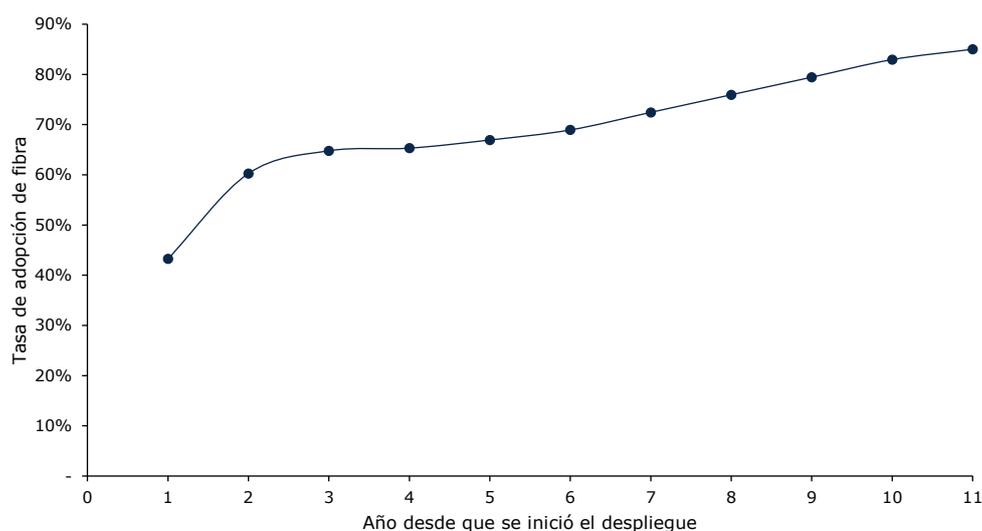


Ilustración 3.1: Nivel de adopción de la tecnología FTTH en función del año en el que se inició el despliegue [Fuente: Axon con base en información facilitada por el AEP]

Los niveles de adopción previos, de acuerdo con el despliegue de la central se multiplican finalmente por el número de premisas pasadas en cada central, teniendo en cuenta su año de despliegue. De esta forma, la suma agregada de las líneas activas de todas las centrales es la demanda de FTTH finalmente considerada en el modelo para los años futuros (2024-2028).

Se hace notar que, si bien la versión anterior del Modelo realizaba las proyecciones de demanda haciendo uso de una curva sigmoidea, dicha curva ha sido reemplazada por la aproximación descrita anteriormente dado que se ha observado que presentaba un mejor alineamiento con la evolución real AEP en el mercado.

- **Paso 3 – Proyección del número de líneas activas sobre las tecnologías de Cobre y FTTC.** En el caso de las líneas de cobre y FTTC, se ha observado que, en los últimos años, se ha producido un descenso de su demanda en favor de FTTH como consecuencia de la migración entre tecnologías. Queda por tanto de manifiesto que la demanda activa de las tecnologías de cobre y FTTC dependerá de

la demanda total del mercado (calculada en el Paso 1) y a su vez de la demanda de FTTH (calculada en el Paso 2).

De esta forma la demanda activa agregada de las tecnologías de cobre y FTTC se obtiene mediante la siguiente fórmula para cada año:

$$\text{Demanda de cobre} + \text{FTTC} = \text{Demanda total} - \text{Demanda de FTTH}$$

Por último, el reparto de la demanda entre las tecnologías de cobre y FTTC se realiza manteniendo una proporción constante para los años siguientes, de acuerdo con la proporción de líneas activas reportada actualmente por el AEP para estas dos tecnologías.

La demanda activa resultante de la aproximación descrita anteriormente se muestra en la siguiente imagen:

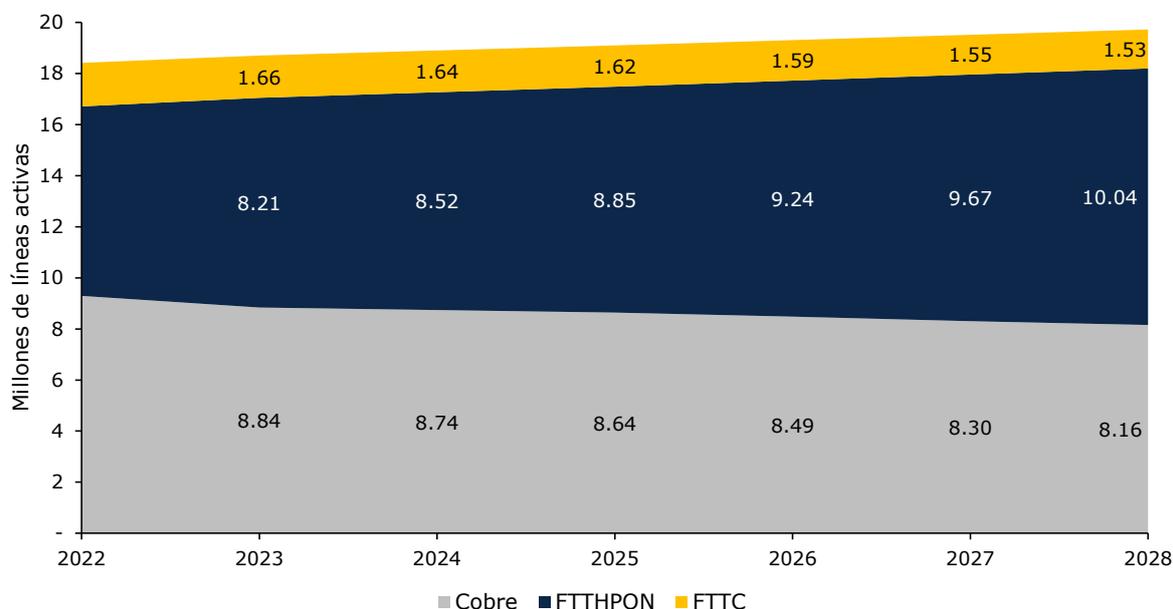


Ilustración 3.2: Definición del parámetro de demanda activa [Fuente: Modelo Integral]

Por otro lado, el Modelo Integral también utiliza como dato de entrada la distribución de la demanda activa de cada servicio modelado para cada una de las tres tecnologías. Dicha distribución ha sido obtenida a partir de la información reportada por el AEP, en combinación con información extraída de la Separación Contable.

La siguiente tabla muestra los porcentajes de distribución asumidos para cada una de las tecnologías:

Servicios de cobre	Porcentaje de líneas
SLU - Full	0.00%
SLU - Shared	0.00%
LLU - Full	40.03%
LLU - Shared	0.00%
Servicio de reventa de línea telefónica (WLR)	0.00%
Bitstream Cobre - Naked	59.95%
Bitstream Cobre - Shared	0.00%

Tabla 3.2 Distribución de la demanda de los servicios de cobre [Fuente: Axon con base en información del AEP]

Servicios FTTH	Porcentaje de líneas
Acceso indirecto	93.86%
Desagregación virtual - VULA sin ONT	0.00%
Desagregación virtual - VULA con ONT	0.00%
Desagregación bucle punto a punto	0.00%
Enlace dedicado	6.13%

Tabla 3.3 Distribución de la demanda de los servicios de FTTH [Fuente: Axon con base en información del AEP]

Servicios FTTC	Porcentaje de líneas
Acceso indirecto	99.99%
Desagregación virtual - VULA sin ONT	0.00%
Desagregación virtual - VULA con ONT	0.00%

Tabla 3.4 Distribución de la demanda de los servicios de FTTC [Fuente: Axon con base en información del AEP]

Actualización 8. Se ha actualizado la información sobre demanda activa de los servicios para las 3 tecnologías modeladas: cobre, FTTH y FTTC.

3.3. Costos unitarios

Uno de los aspectos cruciales para lograr una estimación precisa de los costos es la correcta definición de los costos unitarios de los activos. Estos costos están directamente relacionados con la adquisición e instalación de los equipos necesarios para el funcionamiento de la red.

Por lo tanto, trabajar con valores de costos unitarios actualizados es fundamental para asegurar una evaluación realista de los recursos financieros.

Para la revisión de los costos unitarios, se ha solicitado información actualizada al AEP sobre los costos unitarios de la totalidad de los activos considerados en el Modelo (canalizaciones, pozos, postes, cables de fibra y cobre, etc.), tomando como referencia el año de 2023.

Los valores resultantes de la actualización se han incorporado en el Modelo, en la hoja de "Unit costs of assets".

De igual forma, se ha actualizado el dato de entrada sobre tendencia de precios, por valor de 3.72% (el valor de la versión anterior del Modelo actualizada por el Instituto en el año 2022 era de 4.76%). La fuente empleada a este respecto ha sido la Encuesta de expectativas de los especialistas en economía del sector privado publicada por Banco de México⁸. Se considera que el valor empleado es adecuado y conservador, permitiendo reflejar las circunstancias macroeconómicas actuales de inflación elevada.

Actualización 9. Se ha actualizado la información sobre costos unitarios, así como de tendencias de los mismos, de acuerdo con la información reportada por el AEP.

3.4. Vidas útiles

La actualización de las vidas útiles de los activos tiene un impacto en el factor de depreciación de los activos y, en consecuencia, en el CapEx anual calculado por el Modelo.

La actualización de la vida útil de los activos en el Modelo ha consistido en alinear los valores empleados con los disponibles de la Separación Contable, en línea con lo sugerido por el AEP durante el proceso de requerimiento de información.

A raíz de este proceso, se han incluido las siguientes modificaciones en las vidas útiles de los activos, con respecto a la versión anterior del Modelo:

Categoría del activo	Valores previos del modelo	Valores actualizados del modelo	Diferencia
Subductos	35	45	+10
Canalizaciones	35	45	+10
Pozos	30	45	+15
Postes	22	30	+8

⁸ Fuente: <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/encuestas-sobre-las-expectativas-de-los-especialis/%7B384D2689-12A4-02F7-8B3A-D18F36B3281A%7D.pdf>

Se utiliza la expectativa de inflación general para el año 2024, por valor de 4.05% (correspondiente al mes de junio). Adicionalmente, para reflejar el efecto del progreso tecnológico, se aplica una tendencia relativa a dicho progreso por valor de 0.32% (basada en valores utilizados históricamente por el Instituto), de acuerdo con la siguiente fórmula: Tendencia de precios = $(1+4.05\%)/(1+0.32\%)-1 = 3.72\%$

Categoría del activo	Valores previos del modelo	Valores actualizados del modelo	Diferencia
Elementos de la red de transporte (DSLAM/MSAN)	8	13	+5
Fibra – Cables subterráneos	25	23	-2
Fibra – Cables aéreos	20	23	+3
Fibra – Empalmes	20	23	+3
Fibra – Puntos de distribución	14	14	-
ONT	5	5	-
ODF	14	17	+3
Cobre – Cables subterráneos	25	25	-
Cobre – Cables aéreos	20	25	+5
Cobre – Empalmes	15	25	+10
Cobre – Puntos de distribución	14	14	-
MDF	14	13	-1

Tabla 3.5 Variación de vidas útiles de activos [Fuente: AEP]

Actualización 10. Se ha llevado a cabo la actualización de las vidas útiles de los activos de acuerdo con la información disponible en la Separación Contable del AEP.

3.5. Tasas de compartición entre tecnologías

Con relación a los niveles de compartición entre tecnologías, la información proporcionada por el AEP a nivel de central permitió extraer que las líneas de la red se distribuyen entre tecnologías de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Tipo de líneas	Porcentaje de líneas
Solo Cobre	48.0%
Solo FTTH	0.1%
Solo FTTC	7.4%
Cobre + FTTH	38.4%
Cobre + FTTC	6.1%
TOTAL	100.0%

Tabla 3.6 Distribución de líneas por tecnología [Fuente: Axon con base en información del AEP]

A partir de los porcentajes de la tabla anterior se calcularon las tasas de compartición para cada una de las tecnologías, según las siguientes fórmulas:

$$\% \text{ Compartición}_{\text{cobre}} = \frac{50\% \times 38.4\%}{48.0\% + 38.4\%} = 22.2\%$$

$$\% \text{ Compartición}_{FTTH} = \frac{50\% \times 38.4\% + 50\% \times 6.1\%}{0.1\% + 38.4\% + 6.1\%} = 49.9\%$$

$$\% \text{ Compartición}_{FTTC} = \frac{50\% \times 6.1\%}{7.4\% + 6.1\%} = 22.6\%$$

De esta forma, los porcentajes anteriores son empleados por el Modelo Integral en el cálculo del inventario de activos de infraestructura civil (canalizaciones, pozos y postes) necesarios en la red, evitando una doble-contabilización de activos de infraestructura civil en aquellos casos en los que coexisten dos tecnologías en una misma zona.

3.6. Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP)

Para la definición del Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP), en consistencia con la aproximación seguida en versiones anteriores del Modelo Integral, se emplea el valor del CCPP nominal estimado por el Instituto para un operador eficiente de redes fijas.

Este valor es consistente con el CCPP empleado para el Modelo de Interconexión⁹, y cuyo valor resultante es 11.05%, expresado en términos nominales para pesos mexicanos.

Actualización 11. Se ha actualizado el valor del Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP), haciendo uso del valor estimado por el Instituto, y de manera consistente con el cálculo empleado para el Modelo de Interconexión de redes fijas.

3.7. Otros parámetros

Adicionalmente a los datos de entrada previamente comentados, se ha realizado la actualización de otros parámetros de relevancia para el Modelo tales como:

- Parámetros de reparación de fallas
- Costo de mano de obra
- Parámetros de acometida
- Renta de espacio de central

El procedimiento de actualización de cada parámetro es explicado en las siguientes subsecciones.

⁹ El Modelo de Interconexión, y el cálculo del CCPP, ha sido sometido a consulta el 9 de Junio de 2023 por el Instituto: <https://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas/consulta-publica-sobre-los-modelos-de-costos-para-la-determinacion-de-tarifas-de-interconexion>

Parámetros de reparación de fallas

Los índices de fallas son un indicador que impacta sobre los costos incurridos por el operador modelado para abordar y solucionar las fallas en la red.

Para actualizar esta información se ha requerido al AEP el índice de fallas actual para cada tecnología, cuya variación respecto al índice usado en la versión anterior del Modelo se muestra en la siguiente tabla:

Tecnología	Valores previos del modelo	Valores actualizados del modelo
Cobre	5.67%	5.52%
Fibra	4.23%	4.39%

Tabla 3.7 Variación de índice de fallas de línea [Fuente: AEP]

Actualización 12. Se han actualizado los índices de fallas de líneas de cobre y fibra, de acuerdo con la información reportada por el AEP.

Costo de mano de obra

Se ha realizado la actualización del costo unitario por hora relacionado con la mano de obra necesario para el servicio de tendido de cable sobre infraestructura desagregada.

Para actualizar esta información se ha requerido al AEP el costo de la mano de obra actual, cuya variación respecto al valor usado en la versión anterior del Modelo se muestra en la siguiente tabla:

Tendido de cable	Valor previo del modelo	Valor actualizado del modelo
Mano de obra (MXN/hora)	368.59	404.00

Tabla 3.8 Variación de mano de obra de tendido de cable [Fuente: Telmex]

El valor actualizado del Modelo se incluye en la hoja "Dashboard", en el campo "Costo por hora de mano de obra 2023".

Actualización 13. Se ha actualizado el costo de mano de obra, de acuerdo con la información reportada por el AEP.

Parámetros de acometida

Para la actualización de los parámetros de la vertical del Modelo se ha llevado a cabo un muestro geográfico, con el objetivo de medir la distancia promedio entre los edificios y la carretera más cercana.

Los valores obtenidos se presentan en la siguiente tabla para cada uno de los geotipos, frente a los valores usados previamente en la versión anterior del Modelo:

Parámetro de acometida	Valores previos del modelo	Valores actualizados del modelo
Vertical - Urbano	5.00	5.49
Vertical - Rural	30.00	22.49

Tabla 3.9 Variación de parámetros de acometida 2020-2023 [Fuente: Axon]

Los valores actualizados se incluyen en la hoja "Dashboard" del Modelo Integral, en los campos de la tabla "Parámetros de acometida".

Actualización 14. Se ha realizado la actualización del tramo vertical de la red con base en un muestreo geográfico.

Renta de espacio de central

El costo de alquiler de espacio en centrales ha sido actualizado según el valor regulado en el acuerdo P/IFT/261022/533¹⁰ en el que el Instituto establece las Condiciones Técnicas Mínimas para la interconexión 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.

A continuación, se muestran los valores asignados frente a los de la versión previa del Modelo, tanto para espacio urbano como rural:

Tipo de espacio	Valores previos del modelo	Valores nuevos del modelo
Urbano ¹¹	750.00	1063.72
Rural ¹²	361.00	987.73

Tabla 3.10 Costo de renta de espacio (MXN/m2/mes) [Fuente: AEP]

Los valores actualizados se incluyen en la hoja "Other inputs" del Modelo Integral, en los campos de la tabla "Renta de espacio de central".

Actualización 15. Se ha realizado la actualización del costo de alquiler del espacio en central, tanto para urbano como rural, de acuerdo con los valores regulados por el Instituto a este respecto.

¹⁰ Fuente: [Diario Oficial del Instituto](#) (ver "Tarifas por servicios de Coubicación" de Tipo 1 y 2, página 56 del PDF).

¹¹ Se asume la Región de costo de Tipo Alto para Urbano.

¹² Se asume la Región de costo de Tipo Bajo para Rural.

4. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos por el Modelo tras las actualizaciones descritas en las secciones previas. El año de referencia empleado es 2024.

4.1. Base total de costos

Los costos totales anuales suman un total de 29,721 millones de MXN los cuales se dividen en:

	Costos (MXN)
CAPEX	21,154,357,079
OPEX	8,567,082,394
TOTAL	29,721,439,473

Tabla 4.1: Costos totales del operador modelado [Fuente: Modelo Integral]

4.2. Resultados por servicio

De acuerdo con los factores de enrutamiento establecidos en el Modelo, los costos anuales de la red se atribuyen a los servicios, de manera que finalmente se extrae un cargo mensual por línea. Se hace notar que los resultados incluidos a continuación corresponden únicamente al costo del segmento de acceso, sin incluir por tanto el costo del segmento de transporte, que será extraído del Modelo de Interconexión.

En esta sección se presentan los resultados de los servicios del modelo según su tipología y de acuerdo a las siguientes categorías:

- Cobre
- FTTH
- FTTC
- Servicios complementarios

4.2.1. Cobre

	Cargo mensual (MXN/Lin/mes)
Desagregación Total del Sub Bucle	61.04
Desagregación Compartida del Sub Bucle	9.16
Desagregación Total del Bucle	101.15
Desagregación Compartida del Bucle	15.17
Servicio de reventa de línea telefónica (WLR)	101.15

Tabla 4.2: Costos de servicios de red de cobre [Fuente: Modelo Integral]

4.2.2. FTTH

	Cargo mensual (MXN/Lin/mes)
Desagregación virtual del Bucle Local - sin ONT	98.02
Desagregación virtual del Bucle Local - con ONT	109.43
Desagregación bucle punto a punto	393.01
Enlace dedicado	786.02

Tabla 4.3: Costos de servicios de red de FTTH [Fuente: Modelo Integral]

4.2.3. FTTC

	Cargo mensual (MXN/Lin/mes)
Desagregación virtual del Bucle Local - sin NTP	103.46
Desagregación virtual del Bucle Local - con NTP	113.89

Tabla 4.4: Costos de servicios de red de FTTC [Fuente: Modelo Integral]

4.3. Servicios complementarios

4.3.1. Servicio de acceso y uso compartido de obra civil

Ductos

Tipo de ducto	Contraprestación (MXN / mt / año / mm2)
En banqueta	0.041
En arroyo	0.077
Costo promedio por ducto por mm2	0.041

Tabla 4.5: Contraprestación anual por uso de ductos [Fuente: Modelo Integral]

Pozos

Tipo de pozo	Contraprestación (MXN / año)
L1T	55.49
L2T	80.05
L3T	54.35
L4T	60.28
L5T	66.98
L6T	128.77
M2T	159.38
P2T	177.45
C1T	149.70
C2T	80.11
C3T	63.45
K2C	255.38
K3C	179.01
M1C	148.22
M3C	182.69
P1C	248.57
P2C	182.81
C1C	132.04
C2C	83.87
C3C	82.99

Tabla 4.6: Contraprestación anual por tipo de pozo [Fuente: Modelo Integral]

	Contraprestación (MXN / año)
Alojamiento de gaza de fibra óptica en el pozo	18.93
Alojamiento de cierre de empalme	25.72

Tabla 4.7: Contraprestación por alojamiento de gaza de fibra óptica en el pozo y alojamiento de cierre de empalme [Fuente: Modelo Integral]

Postes

Servicio	Contraprestación
Uso Por kilogramo de fuerza ejercida en poste (MXN / Kg / año)	1.95
Uso de poste por apoyos de protecciones de subidas y bajadas (MXN / año)	331.33

Tabla 4.8: Contraprestación anual por uso de poste [Fuente: Modelo Integral]

Renta de fibra oscura

	Contraprestación (MXN / km / año)
Renta de fibra oscura	1,603.90

Tabla 4.9: Contraprestación renta de fibra oscura [Fuente: Modelo Integral]

4.3.2. Servicio de tendido de cable sobre infraestructura desagregada

Contraprestación única

	Contraprestación
Instalación por Tendido de Cable de 48 fibra (variable) (MXN/m)	25.62
Instalación por Tendido de Cable de 96 fibra (variable) (MXN/m)	34.52
Instalación por Tendido de Cable de 48 fibra (fija) (MXN)	2,687.05
Instalación por Tendido de Cable de 96 fibra (fija) (MXN)	2,856.28
Empalme por hilo de fibra óptica (MXN / cable)	3.53

Tabla 4.10: Contraprestación única de servicio de tendido de cable sobre infraestructura desagregada [Fuente: Modelo Integral]

Contraprestación anual

	Contraprestación
Uso y mantenimiento de la trayectoria para cable (variable) (MXN / m)	2.75
Uso y mantenimiento de la trayectoria para cable fija (MXN / cable)	380.81

Tabla 4.11: Contraprestación anual de servicio de tendido de cable sobre infraestructura desagregada [Fuente: Modelo Integral]