

# UACM

Universidad Autónoma  
de la Ciudad de México

*Nada humano me es ajeno*

COLEGIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS  
ELECTRÓNICOS Y DE TELECOMUNICACIONES

## **Provisión de servicios mayoristas para telefonía móvil en México**

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS  
ELECTRÓNICOS Y DE TELECOMUNICACIONES**

P R E S E N T A :

**BENJAMÍN GIJÓN HERNÁNDEZ**

DICTAMINADORES

**M. EN C. MAGALI CORTÉZ VÁZQUEZ**

**ING. RICARDO GALINDO REYES**

Ciudad de México, septiembre de 2023.

## SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

### RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

#### DERECHOS RESERVADOS ©

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

## RESUMEN

El Instituto Federal de Telecomunicaciones se encarga de regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, la infraestructura, las redes y la prestación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, derivado de lo anterior, el Instituto anualmente emite las ofertas de referencia para la provisión de los servicios de telecomunicaciones móviles y que se distribuyen en cuatro ofertas de referencia, las cuales son: Interconexión, reventa de servicios por parte de los Operadores Móviles Virtuales, servicio mayorista de Usuario Visitante y el servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva.

En los siguientes capítulos del presente documento se explicará a detalle las actividades que llevo a cabo en mi puesto de trabajo en la Dirección General de Supervisión y verificación de Regulación Asimétrica, mismas que me ayudarán a exponer como es la provisión de los servicios mayoristas para telefonía móvil en México hacia los concesionarios solicitantes, considerando a Telcel como el proveedor de los servicios de Interconexión, reventa de servicios por parte de los Operadores Móviles Virtuales y el servicio mayorista de Usuario Visitante, además, se considerará a su subsidiaria Telesites que provee el servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva. Al final del documento se entenderá el funcionamiento técnico de cada una de las ofertas de referencia, además, se tendrá un panorama amplio de la distribución de los servicios móviles y cómo estos interactúan entre las distintas redes de telecomunicaciones existentes.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a mis padres por ayudarme a construir un camino que no ha sido sencillo de seguir, gracias por toda la dedicación y apoyo que me ofrecen, este trabajo es gracias a ustedes. Gracias familia por apoyarme, espero me alcance la vida para devolverles todo el amor incondicional que día a día me brindan. Gracias infinitas.

Agradezco a la Universidad Autónoma de la Ciudad de México por darme la oportunidad de cursar y concluir mis estudios de licenciatura. Esta asombrosa etapa que me brindó la universidad me dio la posibilidad de conocer a maravillosos amigos y profesores, apoyaron e influyeron tanto que dejaron una huella especial en mí vida.

Quiero agradecer al Instituto Federal de Telecomunicaciones la oportunidad que me dio para desarrollarme profesionalmente. A mis compañeros de trabajo, por la amistad y guía que me han mostrado. Gracias a su apoyo me motivaron a construir este trabajo.

Por último, me doy gracias por permitirme cruzar todo este camino de grandes experiencias, por todo lo bueno y malo que he tenido que recorrer, sin detenerme a pesar de la adversidad. Hoy culmina esta maravillosa etapa para comenzar otra llena de mayor sabiduría y prosperidad.

Gracias totales.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
AGRADECIMIENTOS .....	II
ÍNDICE GENERAL .....	III
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	V
ACRÓNIMOS .....	VI
Capítulo 1. Introducción .....	1
1.1. El Instituto Federal de Telecomunicaciones .....	1
1.2. Misión, Visión y objetivos del IFT .....	1
1.2.1. Misión .....	1
1.2.2. Visión .....	2
1.2.3. Objetivos Institucionales.....	2
1.3. Organigrama .....	2
1.3.1. Unidad de Cumplimiento .....	3
1.4. Descripción del puesto de trabajo .....	4
1.4.1. Ofertas de Referencia .....	6
1.5. Relación de actividades con el perfil de egreso.....	8
1.5.1. Objetivos generales del plan de estudios .....	8
1.5.2. Perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones .....	9
Capítulo 2. Marco teórico .....	10
2.1. Provisión de servicios mayoristas para telefonía móvil en México.....	10
2.2. Convenio Marco de Interconexión.....	11
2.2.1. Interconexión Directa .....	12
2.2.2. Acuerdos Técnicos.....	14
2.2.3. Interconexión Indirecta.....	19
2.3. Reventa de servicios por parte de los Operadores Móviles Virtuales .....	21
2.3.1. Operadores móviles virtuales “Revendedor” .....	23
2.3.2. Operadores móviles virtuales “Completo” .....	26
2.4. Servicio Mayorista de Usuario Visitante .....	30
2.4.1. Conexión Directa.....	31
2.4.2. Conexión Indirecta .....	36
2.5. Acceso y Uso compartido de Infraestructura Pasiva .....	38
2.5.1. Información de los sitios.....	39

2.5.2. Normativa Técnica .....	39
Capítulo 3. Actividades y experiencia profesional.....	42
3.1. Puesto y actividades de trabajo.....	42
3.2. Recopilación y análisis de información.....	43
3.3. Informe Trimestral de Cumplimiento.....	44
3.4. Experiencia profesional.....	46
3.5. Conclusiones .....	49
Anexos - Formato de Solicitudes de Servicio .....	51
Anexo A. Formato de solicitudes para el servicio de Interconexión.....	51
Anexo B. Formato de solicitudes para el servicio de los OMV. ....	53
Anexo C. Formato de solicitudes para el servicio de UV.....	55
Anexo D. Formato de solicitudes para el servicio de AUCIP.....	59
BIBLIOGRAFÍA .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama del Instituto Federal de Telecomunicaciones. ....	3
Figura 2. Diagrama de Interconexión entre redes de telecomunicaciones móviles y fijas. ....	6
Figura 3. Diagrama de operación de los OMV.....	7
Figura 4. Área de cobertura del servicio de UV.....	7
Figura 5. Esquema del sitio a nivel de suelo.....	8
Figura 6. Diagrama de Interconexión Directa. ....	13
Figura 7. Diagrama de intercambio de mensajes cortos SMS entre redes móviles.....	18
Figura 8. Diagrama de Interconexión Indirecta. ....	19
Figura 9. Elementos mínimos de la red de Telcel para provisionar el servicio de OMV bajo el esquema de “Revendedor”.....	24
Figura 10. Diagrama de operación de los OMV bajo el esquema de “Revendedor”.....	26
Figura 11. Elementos de red necesarios para provisionar el servicio de OMV bajo el esquema “Completo”.....	27
Figura 12. Diagrama de operación de los OMV bajo el esquema “Completo”.....	29
Figura 13. Intercambio de señalización directa entre la RPT de Telcel y la RPT del concesionario.....	31
Figura 14. Intercambio de señalización a través de un tercero.....	32
Figura 15. Intercambio de señalización indirecta entre la RPT de Telcel y la RPT del concesionario.....	36
Figura 16. Intercambio de señalización directa entre concesionarios.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Servicios de interconexión contemplados en el CMI.....	12
Tabla 2. Intercambio de dígitos entre RPT. ....	15
Tabla 3. Acrónimos y definiciones de los identificadores de dígitos.....	16
Tabla 4. Señalización de tráfico a nivel nacional. ....	16
Tabla 5. Señalización de tráfico de entrada a nivel internacional.....	17
Tabla 6. Señalización de tráfico de salida a nivel internacional. ....	17
Tabla 7. Descripción de los elementos y dispositivos para el intercambio de mensajes cortos o SMS entre redes móviles. ....	18
Tabla 8. Servicios básicos contemplados en la oferta de referencia de los OMV. ....	22
Tabla 9. Requisitos mínimos a los que se deben ajustar los OMV en el esquema “Completo” y “Revendedor”. ....	22
Tabla 10. Descripción de los elementos mínimos de la red de Telcel para provisionar el servicio de OMV bajo el esquema de “Revendedor”.....	24
Tabla 11. Descripción de los elementos de red para provisionar el servicio de OMV bajo el esquema “Completo”.....	27
Tabla 12. Servicios contemplados en la oferta de referencia de UV.....	30
Tabla 13. Descripción de los elementos de red de Telcel y del concesionario para el servicio de UV.....	32
Tabla 14. Servicios contemplados en la oferta de referencia de AUCIP.....	38
Tabla 15. Formato de solicitudes de servicio de las ofertas de referencia.....	44

# ACRÓNIMOS

Para los efectos del presente documento se entenderá por:

AEP	Agente Económico Preponderante o Agentes Económicos Preponderantes
AUCIP	Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva
CMI	Convenio Marco de Interconexión
Decreto	Decreto de Reforma Constitucional
DGSVRA	Dirección General de Supervisión y Verificación de Regulación Asimétrica
IFT o Instituto	Instituto Federal de Telecomunicaciones
ISSET	Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones
ITC	Informe Trimestral de Cumplimiento
LFTyR	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión
OMV	Operador Móvil Virtual u Operadores Móviles Virtuales
OR	Ofertas de Referencia
RPT	Red Pública de Telecomunicaciones o Redes Públicas de Telecomunicaciones
Telcel	Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.
Telesites	Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. y Banco Actinver, S.A., institución de banca múltiple, grupo financiero Actinver, división fiduciaria, este último exclusivamente en su carácter de fiduciario del fideicomiso Opsimex 4594
TyR	Telecomunicaciones y Radiodifusión
UACM	Universidad Autónoma de la Ciudad de México
UV	Usuario Visitante

# Capítulo 1. Introducción

En este capítulo se describe la empresa en la que trabajo, las actividades que realizo, además de indicar la relación de estas actividades con mi perfil de trabajo. La empresa en la que trabajo es el Instituto Federal de Telecomunicaciones, de la que explico un poco más en los siguientes párrafos.

## 1.1. El Instituto Federal de Telecomunicaciones

El 11 de junio de 2013, el Congreso de la Unión aprobó una reforma Constitucional en materia de telecomunicaciones, en consecuencia, se publica en el Diario Oficial de la Federación el "Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos" este da origen al Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT o Instituto) como un órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio, encargado de regular, promover y supervisar el desarrollo eficiente en los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones en México, además de ejercer de forma exclusiva las facultades en materia de competencia económica en dichos sectores, conforme a lo establecido en la Constitución [1].

El Decreto por el que promulgó dicha reforma considera a las telecomunicaciones y la radiodifusión como servicios públicos de interés general, por lo que el Estado debe garantizar que se ofrezcan en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, libre acceso, veracidad de la información y fomento de los valores de la identidad nacional, entre otros. La reforma incluye la obligación a cargo del Estado de tutelar los derechos de:

- Libre acceso a información plural y oportuna.
- Buscar, recibir y difundir información e ideas de toda índole por cualquier medio de expresión.
- Acceso a las tecnologías de la información y comunicación.
- Acceso a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e Internet.

## 1.2. Misión, Visión y objetivos del IFT

La misión, visión y los objetivos institucionales que describen al IFT se describen a continuación [2]:

### 1.2.1. Misión

El IFT es un órgano autónomo, que tiene por objeto el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones y la radiodifusión. Regula, promueve y supervisa el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, la infraestructura, las redes y la prestación de los servicios. El Instituto impulsa condiciones de competencia efectiva en los mercados, favorece

el derecho a la información y promueve el acceso a las tecnologías y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, para beneficio de los usuarios, de las audiencias y del país.

### 1.2.2. Visión

Ser una autoridad reguladora y de competencia económica independiente, eficaz y transparente, que contribuye al desarrollo de las telecomunicaciones y la radiodifusión, al avance de la sociedad de la información y del conocimiento, así como al mejoramiento de la calidad de vida y las oportunidades de desarrollo para todos los mexicanos.

### 1.2.3. Objetivos Institucionales

Los objetivos identifican la finalidad hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos que permitan dar cumplimiento a la Misión y realizar la Visión del Instituto conforme a lo siguiente [3]:

El 16 de diciembre de 2020, el Pleno del Instituto aprobó el nuevo marco estratégico con el propósito de facilitar el desarrollo del ecosistema digital, desde una visión integral y colaborativa, que coadyuve al desarrollo socioeconómico de México, cubriendo aspectos que van desde la promoción del desarrollo, despliegue y uso eficiente de redes e infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión, la competencia y libre concurrencia, el desarrollo del ecosistema digital y la adopción de nuevas tecnologías y casos de usos digitales.

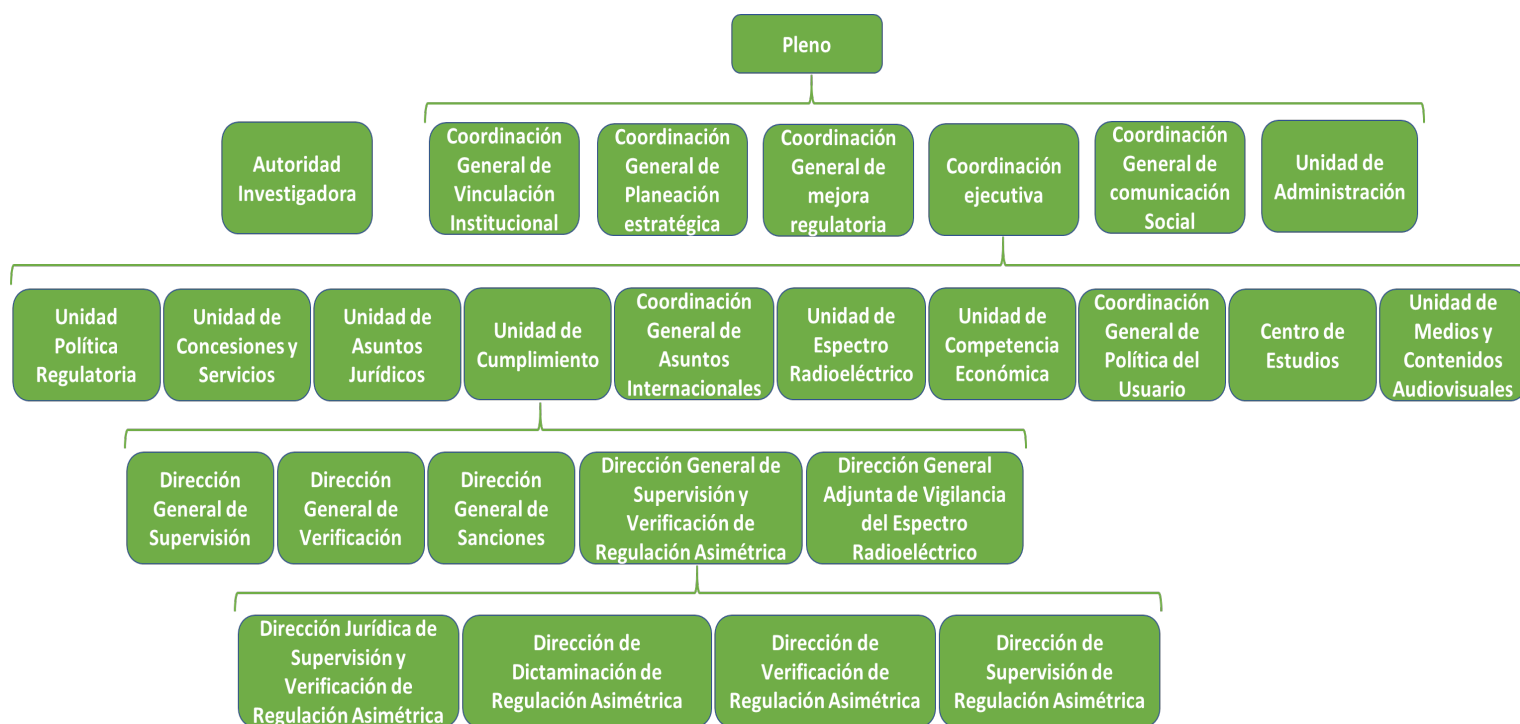
En virtud de lo anterior, la Hoja de Ruta del Instituto Federal de Telecomunicaciones 2021-2025 establece los siguientes objetivos institucionales:

1. Promover el despliegue, desarrollo y uso eficiente de redes e infraestructura que faciliten el desarrollo del ecosistema digital y fomenten la inclusión digital.
2. Promover la competencia económica y libre concurrencia en los sectores de Telecomunicaciones y Radiodifusión (TyR) en el contexto del ecosistema digital.
3. Promover el desarrollo del ecosistema digital y la adopción de nuevas tecnologías y casos de uso digitales.
4. Asegurar la calidad, diversidad y pluralidad de los servicios de TyR y fortalecer los derechos de usuarios y audiencias en el ecosistema digital.
5. Fortalecer la innovación institucional para el desarrollo propicio de las TyR y el ecosistema digital.

## 1.3. Organigrama

El IFT está conformado por el Pleno, el cual está formado por siete comisionados con voz y voto, una Secretaría Técnica, una Autoridad Investigadora y un Centro de Estudios. El Instituto también está integrado por una Coordinación Ejecutiva, siete Unidades y seis Coordinaciones Generales.

Figura 1. Organigrama del Instituto Federal de Telecomunicaciones.



El área en donde desempeño mis actividades laborales es en la Dirección General de Supervisión y Verificación de Regulación Asimétrica, misma que se encuentra adscrita a la Unidad de cumplimiento y que describiré en los siguientes párrafos.

### 1.3.1. Unidad de Cumplimiento

La Unidad de Cumplimiento tiene adscritas a su cargo la Dirección General de Supervisión, la Dirección General de Verificación, la Dirección General de Supervisión y Verificación de Regulación Asimétrica (DGSVRA), la Dirección General de Sanciones y la Dirección General Adjunta de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico.

El artículo 43 BIS del Estatuto Orgánico del IFT [4] señala que la DGSVRA es la encargada de supervisar y verificar que los Agentes Económicos Preponderantes (AEP) en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión o con poder sustancial<sup>1</sup>, cumplan con las obligaciones y condiciones establecidas en el Decreto de Reforma Constitucional (Decreto), así como las medidas y regulación asimétrica establecidas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTyR) y las que les imponga el Instituto.

<sup>1</sup> Acuerdo mediante el cual el pleno del IFT emite 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", aprobada por el pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su V Sesión Extraordinaria celebrada el 6 de marzo de 2014.

En este sentido, las funciones de la DGSVRA se enlistan de manera general como sigue:

- Elaborar el programa anual de trabajo de supervisión y verificación para la evaluación y medición del cumplimiento de las obligaciones y condiciones establecidas en el Decreto, así como de las medidas de regulación asimétrica establecidas en la LFTyR y las que les imponga el Instituto mediante resoluciones, acuerdos, metodologías, criterios y demás actos administrativos.
- Elaborar y emitir trimestralmente un informe de cumplimiento de las obligaciones asimétricas, obligaciones de desagregación de elementos de red pública de telecomunicaciones local y del cumplimiento de los títulos de concesión del agente económico preponderante.
- Diseñar, implementar y actualizar los instrumentos y métodos de evaluación, control y seguimiento de las obligaciones impuestas a los AEP o con poder sustancial en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión, establecidos en el Decreto, en las medidas derivadas de la regulación asimétrica dispuesta en la LFTyR, así como las impuestas por el Instituto.
- Solicitar a las áreas correspondientes y sujetos regulados, los reportes y/o evidencia de implementación de los métodos de evaluación, control y seguimiento autorizados.
- Coordinar el trámite de los procedimientos que tengan por objeto sancionar posibles violaciones a las obligaciones impuestas a los AEP o con poder sustancial en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión.
- Elaborar dictámenes de cumplimiento efectivo de las obligaciones impuestas a los AEP o con poder sustancial en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión, establecidos en el Decreto, en las medidas derivadas de la regulación dosimétrica dispuesta en la LFTR, así como las impuestas por el Instituto, en coordinación con las unidades que resulten competentes.

#### 1.4. Descripción del puesto de trabajo

El área de trabajo donde desempeño mis funciones laborales es la DGSVRA, misma que se encarga de supervisar al AEP en el sector de TyR sobre el cumplimiento de obligaciones de regulación asimétrica establecidas por el Instituto. Las labores de supervisión se llevan a cabo siguiendo un programa anual de trabajo, misma que dispone las acciones que se deben realizar para supervisar al AEP en el sector de las telecomunicaciones.

A efectos de realizar las acciones de supervisión del cumplimiento de obligaciones del AEP de acuerdo con lo establecido en el programa anual de trabajo, es necesario tomar en cuenta la división de los servicios de telecomunicaciones de acuerdo con la resolución de preponderancia<sup>2</sup>. Esta resolución establece las obligaciones a las que se deberá sujetar el AEP, la cual divide los servicios de telecomunicaciones en 4 anexos, mismos que se clasifican de la siguiente manera:

---

<sup>2</sup> Acuerdo mediante el cual el pleno del IFT emite la "Resolución mediante la cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones suprime, modifica y adiciona las medidas impuestas al agente económico preponderante en telecomunicaciones mediante Acuerdos P/IFT/EXT/060314/76 y P/IFT/EXT/270217/119", aprobada por el pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXIV Sesión Ordinaria celebrada los días 02, 03 y 04 de diciembre de 2020.

- Anexo 1 – Servicios Móviles
- Anexo 2 – Servicios Fijos
- Anexo 3 – Desagregación
- Anexo 4 – Contenidos Audiovisuales Relevantes

El área de especialización en la que me desempeño como “Especialista en Supervisión de Regulación Asimétrica” es en el anexo 1 de los servicios móviles. En este anexo, la supervisión llevada a cabo son con las empresas Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V. (Telcel), Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. y Banco Actinver, S.A., institución de banca múltiple, grupo financiero Actinver, división fiduciaria, este último exclusivamente en su carácter de fiduciario del fideicomiso Opsimex 4594 (Telesites).

Por lo anterior, el Instituto anualmente determina a Telcel y Telesites a emitir Ofertas de Referencia (OR) para la prestación de los servicios móviles. Para el caso de Telcel se le obliga a ofertar el Convenio Marco de Interconexión (CMI), la oferta de referencia para la prestación del servicio mayorista de comercialización o reventa de servicios por parte de los Operadores Móviles Virtuales (OMV) y la oferta de referencia para la prestación del servicio mayorista de Usuario Visitante (UV). Por otra parte, Telesites se le obliga a otorgar la oferta de referencia para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva (AUCIP) a los concesionarios interesados.

Por consiguiente, una de mis funciones principales es la de analizar y supervisar la entrega en tiempo de los servicios solicitados por parte de los concesionarios que hagan uso de las OR, ya que estas mantienen los aspectos técnicos, económicos y legales a las que deberán sujetarse los concesionarios que hagan uso de estas. Para ello, me apoyo de las cuatro OR (CMI, OMV, UV y AUCIP) para requerir a los AEP información documental sobre las solicitudes de servicio que los concesionarios llegaron a demandar durante un trimestre.

La supervisión de las ofertas y el cumplimiento a lo establecido en las mismas se inspecciona a través de requerimientos de información trimestral. En estos oficios se le requiere tanto al AEP como a los concesionarios información sobre las solicitudes de servicio realizadas, por lo tanto, el requerimiento de información se diseña de acuerdo con lo establecido en las ofertas vigentes. Una vez que se obtiene la información requerida, se procede a realizar un análisis exhaustivo de la misma utilizando como referencia los parámetros e indicadores de calidad que se establecen en cada una de las OR y en las medidas de preponderancia del anexo 1 de los servicios móviles.

El resultado que obtengo después de analizar la información se plasma en un Informe Trimestral de Cumplimiento (ITC), mismo que se establece en el artículo 275 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Este documento refleja el comportamiento que tuvo el AEP sobre la provisión de los servicios, además de otros temas relacionados con las obligaciones impuestas por el Instituto sobre la regulación asimétrica.

Para dar más detalle sobre la información que analizo, a continuación, se especifican los servicios que ofrece cada una de las cuatro OR de los servicios móviles, atendiendo los aspectos técnicos y las particularidades que presentan cada una de estas. Cabe señalar, que

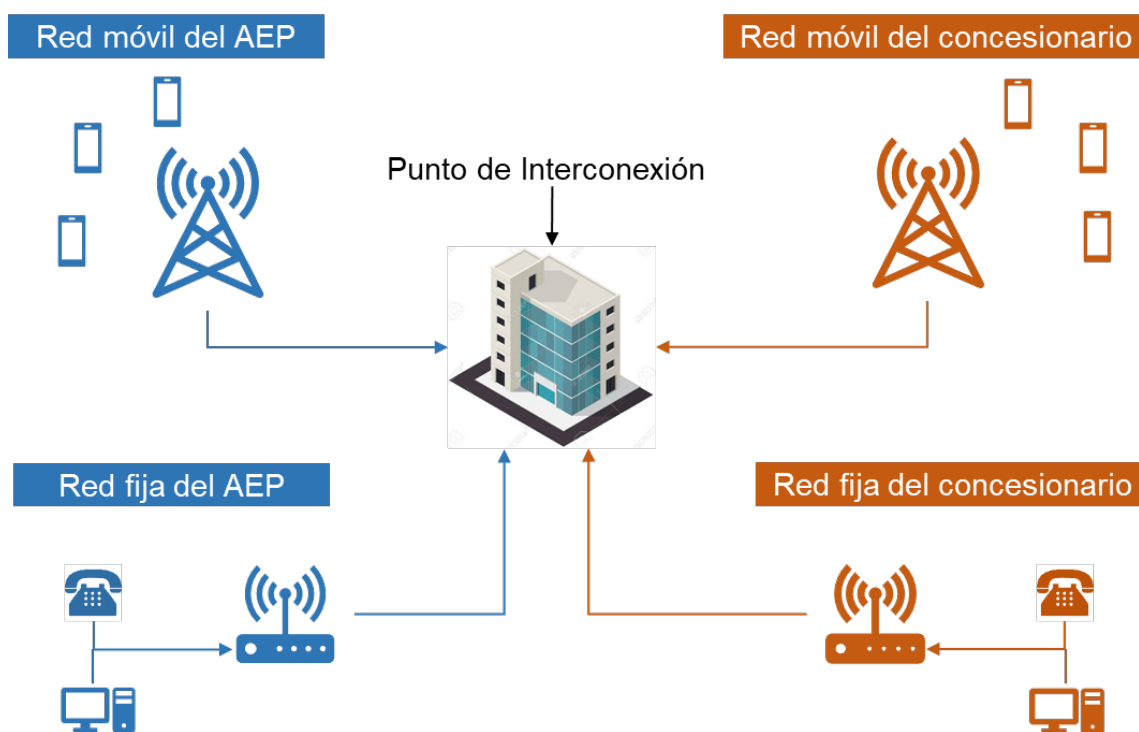
en los siguientes capítulos se explicará a profundidad los detalles técnicos y las actividades que se realizan en cada uno de estos cuatro servicios.

#### 1.4.1. Ofertas de Referencia

##### 1.4.1.1. Interconexión

Permite la comunicación entre dos o más redes de telecomunicaciones, es decir, permite que las comunicaciones generadas dentro de la red de un concesionario "A" se conecten con los usuarios del concesionario "B", permitiendo el intercambio de llamadas, mensajes de texto o datos entre las redes de distintos proveedores. En la figura 2 se muestra el diagrama de interconexión.

Figura 2. Diagrama de Interconexión entre redes de telecomunicaciones móviles y fijas.



##### 1.4.1.2. Operadores Móviles Virtuales

Permite a los concesionarios "revender" los servicios que provee el AEP a los usuarios finales, es decir, permite que un concesionario ofrezca planes de llamadas, datos y mensajes de texto, aunque no cuente con la infraestructura de red para proveerlos, haciendo uso de la red móvil del AEP. A los concesionarios que utilizan estos servicios se les conoce como Operadores Móviles Virtuales (OMV). Esta modalidad les permite a los operadores configurar los planes que deseen comercializar, además, se les brinda servicios auxiliares como buzón de voz, facturación, cobranza y un número para atención a clientes. En la figura 3 se muestra el diagrama de operación de los OMV.

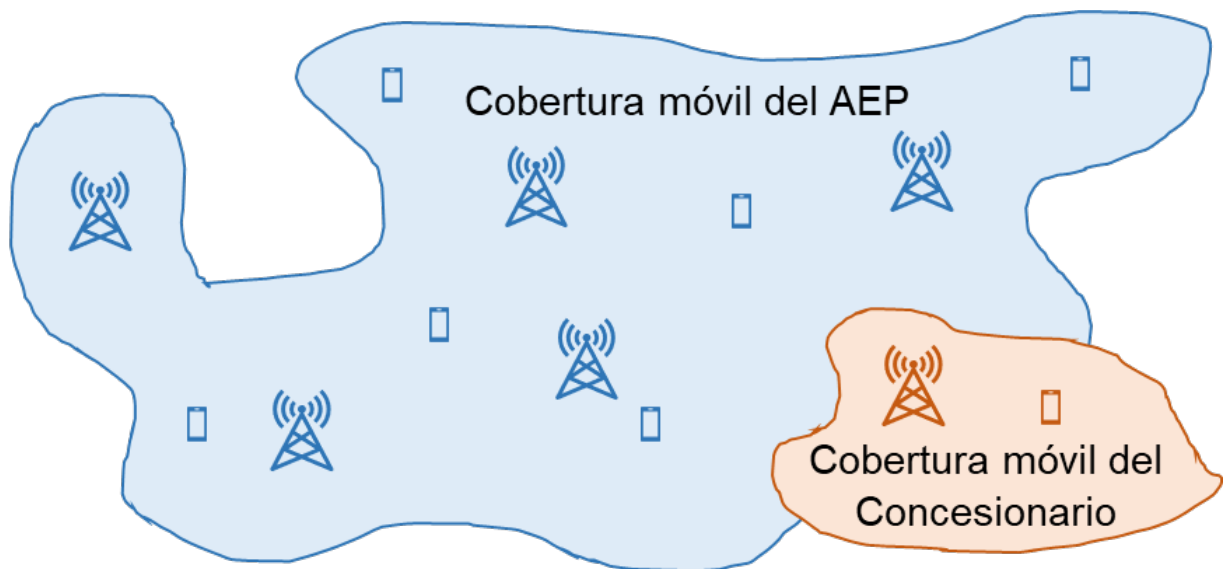
Figura 3. Diagrama de operación de los OMV.



#### 1.4.1.3. Usuario Visitante

Permite a los concesionarios del servicio móvil hacer uso de la red del AEP para ofrecer los servicios de telefonía móvil en aquellas zonas donde no cuenta con cobertura propia, permitiendo que los usuarios finales del concesionario cuenten con servicios de telefonía móvil en áreas sin cobertura. En la figura 4 se muestra la zona de cobertura del servicio de UV.

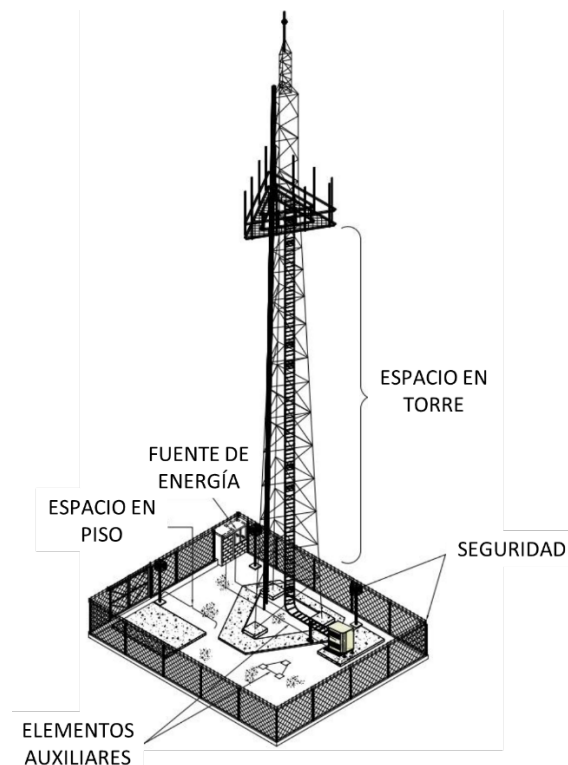
Figura 4. Área de cobertura del servicio de UV.



#### 1.4.1.4. Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva

Permite a los concesionarios acceder a la infraestructura pasiva (que no usa componentes electrónicos) excedente del AEP, con el fin de que los concesionarios puedan arrendar los espacios disponibles en torres y pisos que posea el AEP bajo cualquier título legal para permitir la entrada a nuevos competidores en el mercado de las telecomunicaciones, el despliegue de nueva tecnología para las redes fijas y móviles, así como el aprovechamiento máximo de dicha infraestructura. En la figura 5 se muestra un esquema del sitio a nivel de suelo de infraestructura pasiva.

Figura 5. Esquema del sitio a nivel de suelo.



## 1.5. Relación de actividades con el perfil de egreso

La licenciatura en Ingeniería en Sistemas Electrónicos de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) tiene como objetivos generales y perfil de egreso los que se indican a continuación:

### 1.5.1. Objetivos generales del plan de estudios

Ofrecer al estudiante una sólida formación científica y tecnológica en las áreas de sistemas electrónicos y de telecomunicaciones, poniendo el énfasis en la realización de redes para intercambio de información y el estudio y aplicación de las tecnologías más modernas en el área de las telecomunicaciones.

### 1.5.2. Perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones

El egresado de esta carrera contará con los conocimientos y habilidades, en los aspectos técnicos, humanísticos y administrativos, tales que les permita, entre otras tareas: diseñar, realizar, supervisar y dar mantenimiento a sistemas de comunicaciones de voz, datos y video, alámbricos o inalámbricos e interfases de redes de computadoras.

En particular, los conocimientos obtenidos a través del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones (ISET) me han permitido comprender a detalle las funcionalidades técnicas de las Ofertas de Referencia de los servicios móviles, lo que me permite proveer a otras áreas de aspectos técnicos para que éstas puedan generar otros procesos administrativos. El saber sobre el funcionamiento técnico de los servicios me permite dominar el tipo de información que solicito al AEP y qué información debo analizar en relación con la provisión de los servicios que éste implemente a los concesionarios solicitantes. La DGSVRA al ser un área que supervisa al AEP a través de información documental, limita las acciones en campo que puedo realizar, sin embargo, no impide hacerse de conocimiento sobre el estatus de la implementación de los servicios.

Entre los conocimientos obtenidos en la carrera de ISET se encuentran en mi formación: la normatividad de las telecomunicaciones, que fue el primer acercamiento al IFT con respecto a la normativa aplicable en los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en México; conocer sobre los conmutadores telefónicos analógicos, digitales y de telefonía IP me permitieron comprender sobre la estructura de la red telefónica, lo cual aplica de manera directa en el desarrollo de mis actividades dentro del IFT. Adicionalmente, otros cursos han apoyado mi desarrollo profesional, como lo es el de propagación y antenas, ya que de manera indirecta me ha ayudado a comprender mejor el tema de compartición de infraestructura, ya que este da fundamento a las acciones que se deben de tomar para lograr la convivencia de diversos sistemas.

Por otra parte, el plan de estudios de la carrera de ISET da la posibilidad de cursar distintas optativas en el ciclo superior, en este sentido, los cursos sobre redes de transmisión de datos como lo son los estándares de área local y amplia TCP/IP y concentradores *Switches* y *Routers* me han sido de referencia para comprender el diseño y funcionamiento técnico de los servicios que se presentan en las ofertas de referencia de los servicios móviles.

Con el propósito de explicar lo anterior dicho, en el Capítulo 2 se presenta a detalle cómo es la implementación técnica de los servicios de la telefonía móvil, aprovechando la infraestructura de la Red Pública de Telecomunicaciones (RPT) con la que cuenta el AEP, asimismo, haciendo uso de las Ofertas de Referencia me apoyaré para explicar las funciones que llevo a cabo dentro del IFT y cómo los conocimientos obtenidos en mi carrera de ISET me han servido para desempeñarme en mi puesto de trabajo, información que se verá más a detalle en el Capítulo 3 del presente documento.

# Capítulo 2. Marco teórico

Las ofertas de referencia son un conjunto de características jurídicas, técnicas y económicas de las cuales las empresas interesadas en ofrecer servicios de telecomunicaciones deben ajustarse para aprovechar el uso de la infraestructura que posee Telcel en su RPT. En este capítulo se da a conocer el funcionamiento técnico de cada una de las ofertas de referencia del servicio móvil, así como el objetivo y una breve motivación del porqué se ofertan las mismas.

Las ofertas de referencia incluyen servicios como llamadas, mensajes de texto y datos, y deben cumplir con estándares específicos de calidad y disponibilidad establecidas por el Instituto. Conocer las ofertas desde su aspecto técnico ayuda a entender la distribución de los servicios a los cuales se ajustan cada una de éstas.

La implementación de las ofertas de referencia también ayuda a promover la competencia entre las empresas de telecomunicaciones y a mejorar la infraestructura e innovación en el sector de las telecomunicaciones en México.

## 2.1. Provisión de servicios mayoristas para telefonía móvil en México

A partir de la reforma constitucional en materia de telecomunicaciones que se llevó a cabo en México en el año 2013, cambiaría el panorama de cómo se accedería a los distintos servicios que actualmente se imparten a las audiencias y a los concesionarios solicitantes. La interconexión de las redes públicas de telecomunicaciones, el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, la prestación de los servicios de telefonía móvil, telefonía fija y la radiodifusión cambiaron para poder aprovechar al máximo estos recursos e impartir nuevas formas de explotar los servicios de telecomunicaciones.

La telefonía móvil tuvo un cambio drástico a partir de la publicación de las ofertas de referencia impuestas por el IFT, ya que estas dan acceso a todos los elementos y recursos tecnológicos asociados a la provisión de los servicios móviles del principal proveedor de telefonía móvil en México, Telcel. Esta empresa es obligada a compartir sus recursos con el fin de explotar al máximo todos sus elementos con los que se constituye y el de crear nuevas condiciones de mercado para la competencia y participación de nuevas empresas en el sector de la telefonía móvil.

Para poder hacer uso de la infraestructura o de algún elemento de la red de Telcel, las empresas interesadas deberán firmar alguna de las cuatro ofertas de referencia disponibles. Estas ofertas mantienen una usanza en específico, por lo que las empresas dependiendo de la aplicación a la que estén interesadas podrán acceder a ciertos elementos de la red de Telcel. Las cuatro ofertas de referencia disponibles para telefonía móvil son las siguientes:

- Convenio Marco de Interconexión
- Reventa de servicios por parte de los Operadores Móviles Virtuales
- Servicio de Usuario Visitante
- Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva

En este capítulo se da a conocer a detalle las funcionalidades técnicas para implementar cada uno de los servicios de las cuatro ofertas de referencia, y que a su vez, ayudará a explicar las funcionalidades que desempeño en mi puesto de trabajo dentro del IFT, como lo es el de supervisar la provisión efectiva de los servicios de las ofertas de referencia hasta la publicación del informe trimestral de cumplimiento, resultado de la supervisión realizada al AEP a través de la información documental obtenida. Cabe mencionar que el ejercicio de mis funciones se detalla en el capítulo III.

## 2.2. Convenio Marco de Interconexión

El término de interconexión para las RPT de acuerdo con las definiciones establecidas en el CMI [5] se define como:

...Conexión física o virtual, lógica y funcional entre Redes Públicas de Telecomunicaciones que permite la Conducción de Tráfico entre dichas redes y/o entre Servicios de Telecomunicaciones prestados a través de las mismas, de manera que los Usuarios de una de las Redes Públicas de Telecomunicaciones puedan conectarse e intercambiar Tráfico con los Usuarios de otra Red Pública de Telecomunicaciones y viceversa o bien, permite a los Usuarios de una Red Pública de Telecomunicaciones la utilización de Servicios de Telecomunicaciones provistos por o a través de otra Red Pública de Telecomunicaciones [5].

Con lo anterior mencionado, podemos definir que el objetivo principal del CMI es el de interconectar las redes de telecomunicaciones con la finalidad de permitir el intercambio y tránsito de información entre las mismas para poder explotar comercialmente los servicios de telecomunicaciones fijos y móviles.

Antes de iniciar con el proceso de implementación técnica del CMI los concesionarios interesados en conectarse con la red pública de telecomunicaciones de Telcel deberán definir qué tipo de interconexión requerirán, esta puede ser de manera directa o indirecta, además, ambas partes deberán de definir los puntos de interconexión en los cuales instalarán los elementos necesarios para realizar la interconexión. Los puntos de interconexión se encuentran definidos en el Subanexo A del CMI. En el caso de requerir interconexión directa, ambas partes deberán realizar la interconexión en al menos dos puntos de interconexión, con el fin de mantener redundancia y balanceo de tráfico.

Adicional a lo anterior, las empresas deberán señalar qué tipo de servicio solicitarán a Telcel conforme a lo establecido en el CMI. Los servicios de interconexión contemplados en el convenio se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Servicios de interconexión contemplados en el CMI.

Servicios disponibles en el CMI	Detalle
Conducción de tráfico	Servicio por el cual se conduce el tráfico generado en las RPT hasta su terminación, éstas pueden generarse y terminar en la RPT de Telcel o iniciar y terminar en otras RPT.
Servicio de Tránsito	Servicio para el enrutamiento del tráfico de las RPT que se encuentren interconectadas de forma directa y bidireccional con Telcel.
Servicio de Señalización	Servicio que permite el intercambio de información entre sistemas y equipos de diferentes RPT para establecer el enlace y la comunicación entre usuarios.
Coubicación	Servicio que se provee a los concesionarios para la instalación de todos los elementos necesarios para interconexión entre las RPT, haciendo uso de los espacios físicos en los domicilios pertenecientes a Telcel.
Facturación y Cobranza	Servicio relacionado a la emisión de facturas para efectuar el cobro de los servicios prestados.
Puerto de Acceso	Punto de acceso donde los equipos de una RPT entregan el tráfico proveniente de su red hacia la RPT de Telcel.
Servicios Auxiliares Conexos	Servicios adicionales para la correcta interoperabilidad de las RPT.

En los acuerdos técnicos de interconexión del CMI de 2022 está contemplado la utilización de señalización con tecnología TDM, así como la interconexión de señalización con protocolo SIP; este último se utilizará para explicar los siguientes rubros sobre los acuerdos técnicos de la interconexión.<sup>3</sup>

### 2.2.1. Interconexión Directa

Para realizar la interconexión directa entre los concesionarios, Telcel debe proporcionar toda la información relativa a sus Puntos de Interconexión, así como de las especificaciones técnicas de las coubicaciones disponibles. Lo anterior, se refiere a que Telcel debe entregar al concesionario los domicilios donde se encuentran interconectadas las redes públicas de telecomunicaciones, ya que en estos puntos es donde el concesionario entregará el tráfico originado por su red hacia la RPT de Telcel o a otras redes con las que Telcel se encuentre interconectado. Además, deberá proporcionar las suficientes condiciones técnicas donde se instalarán los equipos de los concesionarios en los domicilios de Telcel.

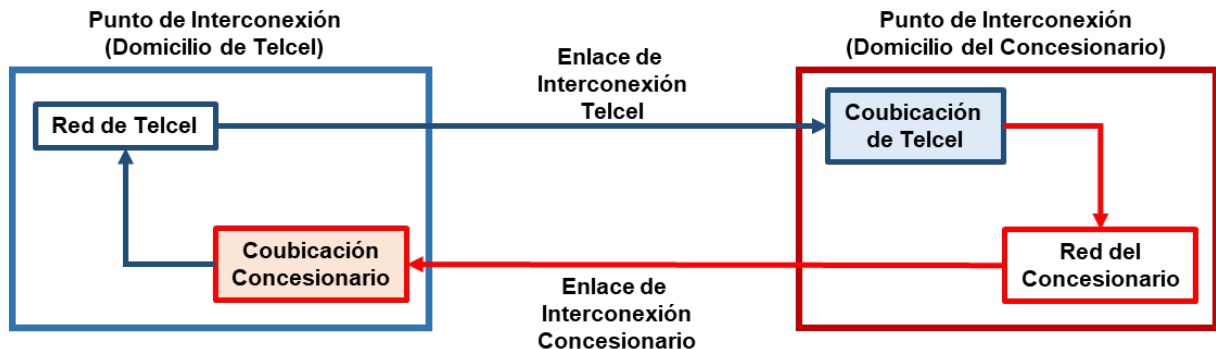
La interconexión directa se realiza colocando los equipos correspondientes en los domicilios tanto de Telcel como del concesionario solicitante. La comunicación entre ambos equipos se

<sup>3</sup> Las condiciones técnicas mínimas para la interconexión aplicables para el año 2022 establece que los concesionarios de RPT podrán seguir intercambiando tráfico con tecnología TDM hasta el 31 de enero de 2022.

realizará a través de un enlace de interconexión, que puede ser provisto por Telcel o siendo el concesionario el responsable de la implementación del enlace y que puede ser de manera alámbrica o inalámbrica.

La figura 6 muestra el diagrama de interconexión directa entre Telcel y el concesionario solicitante, utilizando el servicio de coubicación para instalar los equipos necesarios para realizar la interconexión entre las RPT de manera física.

Figura 6. Diagrama de Interconexión Directa.



El intercambio de tráfico en las interconexiones, así como los incrementos de capacidad existentes se realizan en protocolo SIP (*Session Initiation Protocol*, por sus siglas en inglés). Las condiciones mínimas para el intercambio de tráfico SIP, estarán sujetas a las siguientes condiciones:

- El concesionario seleccionará los puntos de interconexión de interés definidos dentro del CMI Subanexo A para interconectar su RPT con la de Telcel, bajo el protocolo de señalización SIP.
- La implementación de la interconexión directa debe ser al menos en dos puntos de interconexión por ambas partes, con el fin de mantener redundancia y balanceo de tráfico.
- Una vez que se alcance el 85% de ocupación de un enlace de interconexión, se habilitará un nuevo enlace en el mismo punto de interconexión para incrementar la capacidad de transmisión y distribuir el tráfico de manera balanceada, asegurando la calidad de los servicios de interconexión.
- La interconexión IP se llevará a cabo a nivel de capa física mediante enlaces ópticos dedicados o bajo el estándar ethernet.
- En caso de que Telcel sea el responsable de proveer el enlace de interconexión entre las RPT, este lo proveerá a través de la empresa Red Nacional Última Milla bajo los términos y condiciones estipulados en el respectivo convenio que en su caso el Concesionario y la empresa Red Nacional Última Milla celebren [6].
- El concesionario y Telcel deberán implementar mecanismos para garantizar la capacidad y calidad del tráfico cursado entre ambas RPT. En este sentido, ambas partes deberán establecer los mecanismos que consideren pertinentes para mantener la calidad del servicio o siguiendo las recomendaciones G.114 y E.411 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, RFC 2544 del IETF [7].

- El concesionario y Telcel utilizarán sistemas como el SBC (*Session Border Controller*, por sus siglas en inglés) o equipos como enrutadores, *firewall* o cualquier otro dispositivo que ayuden a garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad del servicio.
- El concesionario y Telcel deberán implementar los equipos, protocolos y procedimientos técnicos a fin de cumplir con lo establecido en el acuerdo de Condiciones Técnicas Mínimas de Interconexión<sup>4</sup>, así como lo establecido en el acuerdo mediante el cual el IFT aprueba y emite el plan técnico fundamental de numeración, el plan técnico fundamental de señalización y la modificación a las reglas de portabilidad numérica [8] o aquellas que la modifiquen. Estos acuerdos se aplican a todos los proveedores del servicio de telefonía móvil.

## 2.2.2. Acuerdos Técnicos

En los siguientes apartados se mostrarán las condiciones técnicas a las que se deben ajustar los concesionarios para realizar la interconexión bajo la señalización con protocolo SIP.

### 2.2.2.1. Puntos de Interconexión

El concesionario deberá establecer los puntos de interconexión por los cuales su RPT mantendrá comunicación con la red de Telcel, para esto deberá realizar la solicitud a Telcel sobre los puntos de interconexión de interés y que se encuentran establecidos en el Subanexo A del CMI. A su vez, el concesionario deberá proporcionar la información de los domicilios y coordenadas geográficas de sus puntos de interconexión con la finalidad de que Telcel instale los equipos necesarios para establecer la interconexión entre las RPT.

### 2.2.2.2. Señalización

La comunicación entre las RPT se realizará mediante protocolo SIP y siguiendo la norma RFC 3261 [9]. Además, los concesionarios, así como Telcel deberán atender a las recomendaciones establecidas en el acuerdo de Condiciones Técnicas Mínimas de Interconexión. El protocolo de señalización SIP es un protocolo utilizado para establecer y mantener sesiones entre sistemas para el intercambio de información bajo protocolo IP. Es indispensable mantener este tipo de señalización ya que permite el intercambio de tráfico mediante el inicio, modificación y fin de sesiones de comunicación entre usuarios de telefonía IP.

Adicional a lo anterior, las partes deben de atender las siguientes condiciones técnicas:

- Cualquier actualización del protocolo SIP deberá ser acordada entre las partes.
- Utilización del protocolo TCP y UDP.
- Para la transmisión de datos se utilizará el direccionamiento IPv6 o IPv4.
- Utilización del protocolo RTP (*Real-time Transport Protocol*, por sus siglas en inglés).

<sup>4</sup> Acuerdo mediante el cual el pleno del IFT 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 que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2022”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de noviembre de 2021.

- Los códecs para codificación de audio a utilizar deben ser los siguientes:
  - G.729 *Payload Type: 18*
  - G.729b *Payload Type: 18*
  - G.711 Ley A *Payload Type: 8*
  - AMR-NB *Payload Type: 96-127*
  - AMR-WB *Payload Type: 98*
- El formato de direccionamiento SIP URI será conforme a lo siguiente:

*<sip:Número@hostportion>; user=phone*

Donde:

Número: Es el número nacional establecido en el acuerdo del Plan Técnico Fundamental de Numeración [8].

Hostportion: Identificador asociado al dominio o dirección IP.

user=phone: Parámetro que identifica el tipo de recurso que se está utilizando.

### 2.2.2.3. Intercambio de dígitos entre redes de telefonía

Para establecer la comunicación entre las RPT todo concesionario que inicie una comunicación obligatoriamente debe consultar la Base de Datos de Portabilidad<sup>5</sup>, para obtener información necesaria para enrutar y entregar la comunicación a la RPT correspondiente. Para identificar el número de un usuario llamante, este deberá contar con la suficiente información para iniciar y terminar la comunicación. En la tabla 2 se observa la información que el concesionario de origen debe enviar al concesionario destino en caso de realizar una llamada.

Tabla 2. Intercambio de dígitos entre RPT.

Origen	Modalidad	Intercambio de dígitos entre redes	Red de origen	Red de tránsito	Red de destino
Local entre localidades o Nacional	CPP, MPP o Fijo	Envía	IDD+IDO+NN	IDD+IDO+NN	
		Recibe		IDD+IDO+NN	IDD+IDO+NN
Llamadas números no geográficos		Envía	IDD+IDO+NNG	IDD+IDO+NNG	
		Recibe		IDD+IDO+NNG	IDD+IDO+NNG

El identificador IDD es el código de identificación a tres dígitos para identificar a la red de destino, IDO es el código de identificación a tres dígitos para identificar a la red de origen, y el Número Nacional (NN) es el conjunto de 10 dígitos que identifica a un usuario dentro de una RPT. El Número No Geográfico (NNG) al igual que NN está conformado por un conjunto de 10 dígitos, sin embargo, estos últimos están destinados a atender servicios especiales.

<sup>5</sup> “Resolución mediante la cual el pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones resuelve el desacuerdo sobre la elección de la empresa que fungirá como administrador de la base de datos de portabilidad en México”, aprobada por el pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXVI Sesión Ordinaria celebrada el 31 de agosto de 2018.

Tabla 3. Acrónimos y definiciones de los identificadores de dígitos.

Acrónimo	Detalle
IDD o Código de Identificación de red de Destino	Combinación de tres dígitos que se utiliza para identificar a la red de destino.
IDO o Código de Identificación de red de Origen	Combinación de tres dígitos que se utiliza para identificar a la red de origen.
NN o Número Nacional	Conjunto estructurado de 10 dígitos que identifica unívocamente a un usuario dentro de una RPT.
NNG o Número No Geográfico	Conjunto estructurado de 10 dígitos destinados a atender servicios especiales.
Servicio móvil CPP o EQLLP (El Que Llama Paga)	Servicio relacionado a la contratación de los servicios en la que el usuario que origina el tráfico paga el servicio por iniciarlo y a su vez entregarlo a la RPT de destino.
Servicio Móvil MPP o EQRP (El Que Recibe Paga)	Servicio relacionado a la contratación de los servicios en la que el usuario que origina el tráfico paga el servicio por iniciarlo y el usuario que recibe el tráfico paga el servicio por recibirlo.
Servicio Fijo	Servicio con modalidad de uso fijo y con estructura de 10 dígitos de acuerdo con el plan de numeración.

Los identificadores IDD/IDO y los Números Nacionales son asignados por el Instituto siguiendo lo establecido en el “Plan técnico fundamental de numeración, el plan técnico fundamental de señalización y la modificación a las reglas de portabilidad numérica”, por lo cual, los concesionarios prestadores de los servicios de telecomunicaciones deben solicitar al Instituto la asignación de estos elementos.

Los concesionarios prestadores del servicio de telefonía móvil deben ajustarse a los siguientes formatos y protocolos para la comunicación entre las redes públicas de telecomunicaciones a nivel nacional e internacional. La tabla 4, 5 y 6 muestran los formatos y la información que debe contener el direccionamiento SIP para la comunicación entre las RPT.

Tabla 4. Señalización de tráfico a nivel nacional.

Modalidad	Formato de direccionamiento
Hacia Números Nacionales con Modalidad de Uso fijo, móvil CPP y móvil MPP	<sip:IDD+IDO+NN@operador.mx o dirección IP>;user=phone
Hacia Números No Geográficos	<sip:IDD+IDO+NNG@operador.mx o dirección IP>;user=phone
Hacia Códigos de Servicios Especiales	<sip:IDD+IDO+NN@operador.mx o dirección IP>;user=phone o <sip:IDD+IDO+NNG@operador.mx o dirección IP>;user=phone

Tabla 5. Señalización de tráfico de entrada a nivel internacional.

Modalidad	Formato de direccionamiento
El operador extranjero que envía tráfico al Concesionario y que recibe a través de un puerto de acceso internacional	<sip:52+NN@operador.mx o dirección IP>;user=phone
El concesionario que recibe del puerto internacional y envía el tráfico hacia el Usuario Final	<sip:IDD+IDO+NN@operador.mx o dirección IP>;user=phone

Tabla 6. Señalización de tráfico de salida a nivel internacional.

Modalidad	Formato de direccionamiento
Del concesionario que presta el servicio al Usuario Final al concesionario que entrega el tráfico a un puerto de acceso internacional	<sip:IDD+IDO+NN@operador.mx o dirección IP>;user=phone

#### 2.2.2.4. Servicio de Intercambio Electrónico de Mensajes Cortos

El Servicio de Intercambio Electrónico de Mensajes Cortos es el servicio por el cual los concesionarios, a través de las RPT, enviarán y recibirán mensajes cortos SMS (*Short Message Service*, por sus siglas en inglés) a los equipos terminales de los usuarios. Los mensajes que se envíen tienen un límite en la longitud de los SMS, el cual es de 160 caracteres. Además, estos deben estar conformados por caracteres alfanuméricos y la codificación de los mensajes debe realizarse bajo código ASCII.

Este servicio se encuentra establecido en el Anexo G del CMI, mismo que describe el acuerdo técnico de los sistemas a los cuales deben ajustarse las partes para implementar el servicio. Telcel y los concesionarios deben contar con los elementos de red descritos en la tabla 7 para realizar la conexión de la plataforma de mensajes cortos, por consiguiente, ambos deberán entregar el servicio con la mejor calidad posible en sus respectivas redes de telecomunicaciones. Adicionalmente, el servicio también puede implementarse para las redes fijas de telecomunicaciones, el detalle sobre el diagrama, su implementación, así como de las condiciones de funcionamiento se especifican en el propio Anexo G del CMI.

La figura 7 muestra el diagrama de conexión por el cual un mensaje SMS que se origina a través de un equipo terminal viaja por los distintos sistemas de las RPT hasta entregarse al equipo terminal de destino.

Figura 7. Diagrama de intercambio de mensajes cortos SMS entre redes móviles.

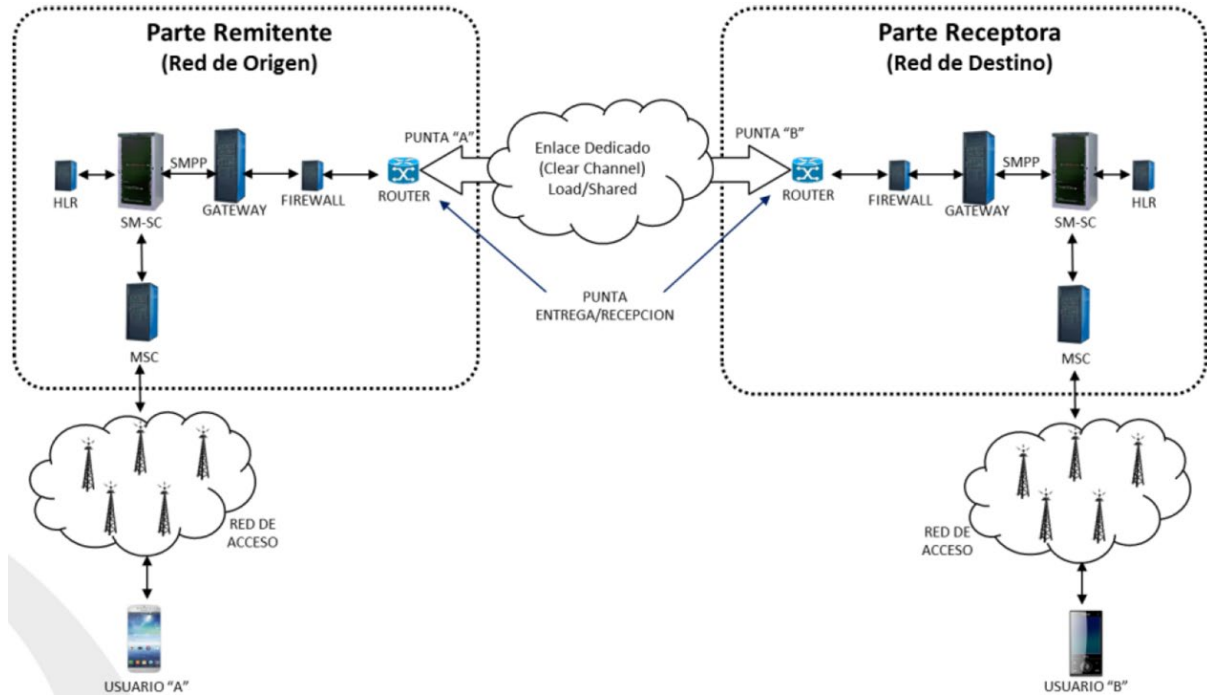


Tabla 7. Descripción de los elementos y dispositivos para el intercambio de mensajes cortos o SMS entre redes móviles.

Acrónimo	Detalle
Enlace dedicado	Medio de transmisión donde se transita y se intercambia tráfico entre las RPT.
Firewall	Dispositivo de seguridad diseñado para administrar y restringir accesos dentro de una red privada.
Gateway	La puerta de enlace o gateway es el dispositivo que actúa como puerto de enlace para permitir la comunicación entre redes de comunicaciones.
HLR	El HLR ( <i>Home Location Register</i> , por sus siglas en inglés), es una base de datos que almacena y administra a todos los usuarios de una RPT.
MSC	La central de conmutación móvil o MSC ( <i>Mobile Switching Center</i> , por sus siglas en inglés), es un dispositivo que administra el enrutamiento, control y terminación de los servicios de voz de la telefonía móvil.
Usuario A	Usuario remitente.
Usuario B	Usuario receptor.
Punto de entrega/recepción	Punto donde los concesionarios acuerdan la entrega del tráfico generado dentro de una red o proveniente de una ajena a esta.
Router	Es un dispositivo que guía y dirige los paquetes de datos de una o varias redes de comunicaciones.
SMPP	El SMPP ( <i>Short Message Peer to Peer</i> , por sus siglas en inglés), es un protocolo para la transmisión de mensajes cortos.

Acrónimo	Detalle
SM-SC	La central de servicio de mensajes cortos o SM-SC ( <i>Short Message Service Center</i> , por sus siglas en inglés), es un dispositivo cuya principal función es el envío y recepción de mensajes cortos o SMS.

Si bien el CMI establece los aspectos técnicos, legales y económicos para que los concesionarios puedan acceder a la red de Telcel, así como de los servicios que este presta, también se debe de atender la normativa establecida en las “Condiciones Técnicas Mínimas para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones”, ya que esta normativa definida por el Instituto, fija las condiciones necesarias para establecer la comunicación e interconexión entre las RPT, con la finalidad de implementar un estándar de calidad obligatoria para todos los concesionarios prestadores del servicio móvil.

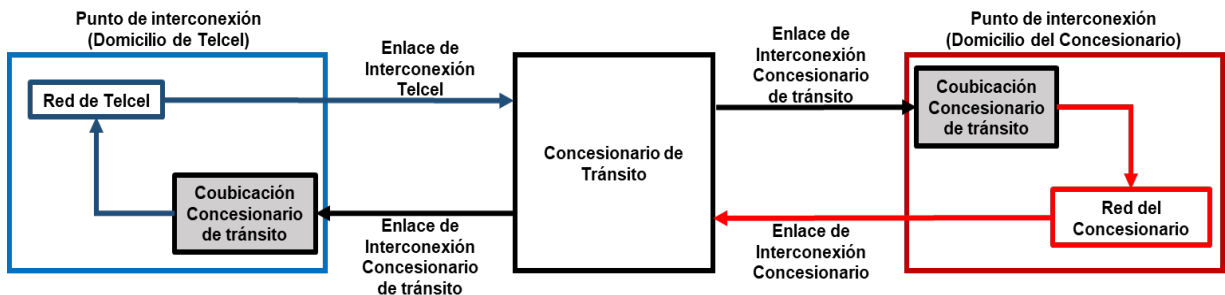
Adicional a lo anterior, los concesionarios deben ajustarse a la regulación establecida en el Plan técnico fundamental de numeración, el plan técnico fundamental de señalización y la modificación a las reglas de portabilidad numérica [8] ya que esta normativa establece las reglas administrativas para la adecuada asignación de numeración, marcación, señalización y portabilidad a los que se deben ajustar los concesionarios prestadores de los servicios de telecomunicaciones.

### 2.2.3. Interconexión Indirecta

La interconexión indirecta es aquella que usa a un tercer concesionario como intermediario en el paso del tráfico generado entre redes públicas de telecomunicaciones. De acuerdo con lo anterior, Telcel mandará y recibirá tráfico a través de un concesionario de tránsito, y a su vez, éste último redirigirá la información al concesionario con el que se encuentre interconectado.

La figura 8 muestra el diagrama de interconexión indirecta y cómo será la interconexión entre los agentes que participan en el intercambio de tráfico, utilizando a un concesionario de tránsito como mediador. Al utilizar este tipo de interconexión no se garantiza la calidad y viabilidad de los servicios establecidos en el CMI, debido a que es el concesionario de tránsito el encargado de redirigir adecuadamente el tráfico proveniente de la red de Telcel.

Figura 8. Diagrama de Interconexión Indirecta.



Para hacer uso de esta modalidad de interconexión es necesario que cada concesionario deba mantener una interconexión directa con el concesionario de tránsito, además, si la red del concesionario mantiene tecnología distinta a la establecida en el CMI, el concesionario de tránsito deberá realizar los ajustes necesarios para cumplir con los protocolos que se establezcan en los acuerdos técnicos del convenio, con el fin de mantener la correcta interoperabilidad entre las redes de telecomunicaciones.

## 2.3. Reventa de servicios por parte de los Operadores Móviles Virtuales

La oferta de referencia para la prestación del servicio de reventa de servicios por parte de los Operadores Móviles Virtuales (OMV) está dirigida a todos aquellos concesionarios que estén interesados en ofrecer y comercializar servicios de telecomunicaciones a través la RPT de Telcel. Mediante el uso de la RPT de Telcel los OMV podrán ofrecer a sus clientes los servicios de telefonía móvil como son los servicios de voz, mensajes cortos SMS y datos. Las tecnologías disponibles para la prestación de los servicios que se encuentran en la oferta de referencia OMV 2022 [10] son: GSM (2G), UMTS (3G), LTE (4G/4.5G) y VoLTE (4G/4.5G).<sup>6</sup>

La oferta de referencia de los OMV da a los concesionarios la cualidad de ofrecer los servicios de telefonía móvil aún si estos cuentan o no con algún tipo de infraestructura de telecomunicaciones. Por lo anterior, la oferta contempla dos tipos de OMV, los cuales varían de acuerdo con la infraestructura que posean los concesionarios. Los OMV bajo el esquema de “Revendedor” aplica para aquellos concesionarios que no posean una RPT o algún tipo de infraestructura de telecomunicaciones y los OMV “Completos” son aquellos que cuentan con infraestructura suficiente para permitir la transmisión y gestión del tráfico generado en su red.

En el funcionamiento de los OMV bajo el esquema de “Revendedor”, Telcel será el responsable de habilitar todos los elementos necesarios para que el concesionario pueda ofrecer los servicios de telefonía móvil. Entre los elementos a implementar por parte de Telcel se encuentran la habilitación de todos los elementos de red para la correcta terminación del tráfico generado en las instalaciones del concesionario, los sistemas de cobro, los servicios de valor agregado y la plataforma para la administración de los usuarios, así como de los planes comerciales que el concesionario tenga considerado comercializar.

Para los OMV bajo el esquema “Completo”, a diferencia del OMV “Revendedor”, el concesionario es el responsable de mantener habilitados todos los elementos anteriormente mencionados, para poder proporcionar el servicio de telefonía móvil a sus usuarios finales. Además, el concesionario deberá firmar y atender los requerimientos establecidos en el CMI para realizar la interconexión de su red con la RPT de Telcel.

La tabla 8 describe los servicios básicos a los que los concesionarios pueden acceder a través de la oferta de los OMV, además, se hace mención de los servicios adicionales a los que los OMV bajo el esquema de “Revendedor” pueden solicitar.

Adicionalmente a los servicios ofrecidos por la oferta de los OMV que se ven en la tabla 8, se contemplan los “Servicios de Valor Agregado” los cuales son aplicables a los usuarios finales y consisten en los siguientes servicios: buzón de voz, conferencias entre tres usuarios al mismo tiempo, transferencia de llamadas, llamada en espera e identificador de llamada.

---

<sup>6</sup> Los OMV podrán consultar los mapas de cobertura para visualizar las áreas geográficas donde Telcel presta el servicio de telefonía móvil, estos mapas muestran en cuáles tecnologías se encuentra trabajando cada estación, radiobase o sitio.

Tabla 8. Servicios básicos contemplados en la oferta de referencia de los OMV.

Servicios básicos disponibles para los OMV	
Voz	Transmisión o recepción de voz haciendo uso de la RPT de Telcel.
Mensajes cortos SMS	Transmisión o recepción de SMS, por evento, hasta 160 caracteres alfanuméricos bajo código ASCII ( <i>American Standard Code for Information Interchange</i> , por sus siglas en inglés).
Datos	Servicio para el intercambio de datos a través de conexión inalámbrica, mediante el uso de equipos terminales móviles.
Servicios adicionales para los OMV bajo el esquema de "Revendedor"	
Sistema de administración de usuarios para el esquema de postpago	
Sistema de administración de usuarios para el esquema de prepago	
Sistema de administración de usuarios para el esquema mixto	

La tabla 9 resume los requisitos a los cuales se deben ajustar los OMV bajo el esquema de "Revendedor" y "Completo" para provisionar los servicios de telecomunicaciones móviles a los usuarios finales.

Tabla 9. Requisitos mínimos a los que se deben ajustar los OMV en el esquema "Completo" y "Revendedor".

Tipo de elemento	Elementos o sistemas indispensables que debe mantener el OMV "Completo"	Elementos o sistemas indispensables que debe mantener el OMV "Revendedor"
Red	Sí	No
Numeración e Identificación	Sí	Sí
Elementos de servicios asociados a los sistemas de cobro	Sí	No
Elementos de servicios asociados a los sistemas de aprovisionamiento	Sí	No
Elementos de servicios asociados a los sistemas de servicios de valor agregado	Sí	No
Elementos de servicios asociados al árbol de decisión en un conmutador	Sí	Opcional
Comprobación de equipos terminales y tarjetas SIM	Opcional	Opcional

Los requisitos mostrados en la tabla 9 no son limitantes para que los concesionarios consigan una operación intermedia entre los esquemas de OMV "Revendedor" y "Completo". En estos casos, esquemas intermedios, los concesionarios podrán solicitar a Telcel solo aquellos elementos indispensables y necesarios para el funcionamiento y correcta provisión de los servicios de telecomunicaciones móviles.

### 2.3.1. Operadores móviles virtuales “Revendedor”

Los concesionarios que no cuenten con una RPT podrán ofrecer servicios de telefonía móvil bajo el esquema de “Revendedor” haciendo uso de la RPT de Telcel. Por lo anterior, el AEP será el responsable de proporcionar todos los elementos necesarios para que el OMV pueda comercializar los servicios de telefonía móvil en esta modalidad, utilizando su propia red para implementar y habilitar los servicios solicitados.

Debido a que Telcel implementará la plataforma para la administración de usuarios y habilitación de servicios en el domicilio del concesionario, opcionalmente, podrá implementar los enlaces necesarios para la conectividad entre la plataforma y la RPT de Telcel en alguno de los puntos de interconexión que se encuentran establecidos en la oferta de referencia de los OMV.

Los siguientes elementos son servicios asociados para los OMV bajo el esquema de “Revendedor”:

- Modalidad de pospago (administración de recursos, operador de trámites para la atención de los usuarios finales, alta de planes y productos a comercializar y servicios de valor agregado).
- Modalidad de prepago (administración de recursos, operador de trámites para la atención de los usuarios finales, alta de planes y productos a comercializar y servicios de valor agregado).
- Capacitación para el correcto uso del operador de trámites.
- Marcación a números para la atención de usuarios finales.
- Grabaciones
- Venta de tarjetas SIM/USIM
- Venta de equipos terminales
- Comprobación de tarjetas SIM/USIM
- Roaming Internacional
- Servicio de SMS (en el entendido de que, si algún usuario realiza prácticas prohibidas en el envío de SMS, Telcel suspenderá el servicio a dicho usuario).
- Bloqueo de IMEI

Para continuar con el proceso de implementación, el concesionario tendrá la obligación de solicitar el Código de Identificación Administrativo (IDA) para identificarse como un proveedor del servicio móvil, este código se utilizará para asignar un bloque de numeración determinada por el Instituto siguiendo lo establecido en el “Plan técnico fundamental de numeración, el plan técnico fundamental de señalización y la modificación a las reglas de portabilidad numérica”. El código es una combinación de tres dígitos que no solo se utiliza para identificar a un proveedor de servicios, sino también se utiliza para identificarlo en los procesos de portabilidad numérica. Este código administrado por el IFT es asignado a aquellos OMV que no cuenten con una RPT. Opcionalmente, puede ser provisto por Telcel siempre y cuando el concesionario no esté operando en más de una RPT.

### 2.3.1.1. Acuerdos Técnicos

Los elementos técnicos y mínimos de la RPT de Telcel que se utilizarán para la provisión del servicio de telefonía móvil de los OMV bajo el esquema de “Revendedor” se muestran en la figura 9.

Figura 9. Elementos mínimos de la red de Telcel para provisionar el servicio de OMV bajo el esquema de “Revendedor”.

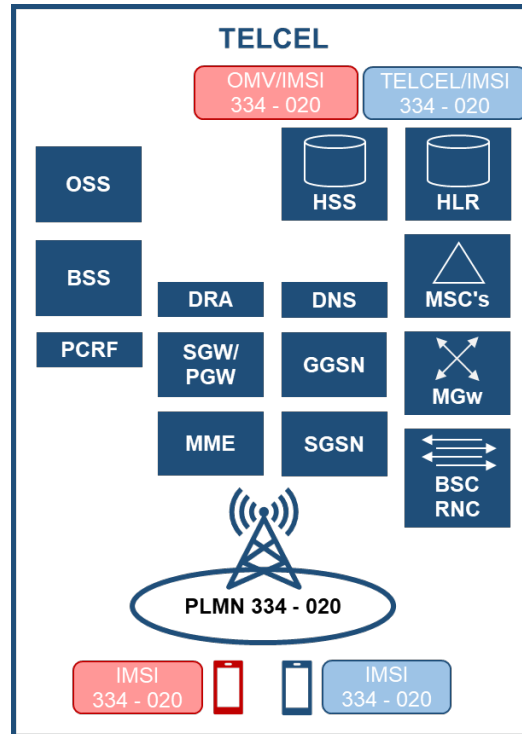


Tabla 10. Descripción de los elementos mínimos de la red de Telcel para provisionar el servicio de OMV bajo el esquema de “Revendedor”.

Acrónimo	Detalle
OSS	El OSS ( <i>Operation Support System</i> , por sus siglas en inglés), son sistemas por los cuales los operadores móviles administran y supervisan de manera remota las actividades de la red, así como el monitoreo del tráfico garantizando la prestación del servicio. Funciona en conjunto con los sistemas BSS.
BSS	El BSS ( <i>Business Support System</i> , por sus siglas en inglés), son sistemas orientados al usuario final por los cuales los operadores pueden supervisar y administrar la calidad del servicio, así como resolver problemas de manera remota. Funciona en conjunto con los sistemas OSS.
PCRF	El PCRF ( <i>Policy and Charging Rules Function</i> , por sus siglas en inglés), es un sistema para administrar las reglas y políticas de la red en tiempo real.

Acrónimo	Detalle
DRA	El DRA ( <i>Diameter Routing Agent</i> , por sus siglas en inglés), es una aplicación que se utiliza para el enrutamiento de mensajes de señalización “Diameter” entre las RPT.
SGW	El SGW ( <i>Serving Gateway</i> , por sus siglas en inglés), enruta los paquetes de datos de los usuarios y permite la interconexión de redes con tecnología 4G LTE.
PGW	PGW o PDN GW ( <i>Packet Data Network Gateway</i> , por sus siglas en inglés), actúa como una interfaz que permite establecer sesiones entre redes con tecnología 4G LTE y otras redes de datos, como internet.
MME	El MME ( <i>Mobility Management Entity</i> , por sus siglas en inglés), gestiona y establece las rutas de acceso de los usuarios hacia la red del operador.
HSS	El HSS ( <i>Home Subscriber Server</i> , por sus siglas en inglés), es la base de datos principal donde el operador realiza el registro de perfiles, así como la autenticación de sus usuarios finales dentro de su red.
HLR	El HLR ( <i>Home Location Register</i> , por sus siglas en inglés), es una base de datos que almacena y administra a todos los usuarios de una RPT.
DNS	El DNS ( <i>Domain Name System</i> , por sus siglas en inglés), es el nombre del operador a través de un dominio o una dirección IP.
GGSN	El GGSN ( <i>Gateway GPRS Support Node</i> , por sus siglas en inglés), ayuda a establecer y mantener las sesiones de los usuarios, así como enrutar el tráfico generado por los mismos hacia las aplicaciones requeridas y basadas en IP.
SGSN	El SGSN ( <i>Serving GPRS Support Node</i> , por sus siglas en inglés), es un dispositivo que administra y facilita el enrutamiento, control y terminación de los servicios de datos de la telefonía móvil.
MSC	La central de conmutación móvil o MSC ( <i>Mobile Switching Center</i> , por sus siglas en inglés), es un dispositivo que administra el enrutamiento, control y terminación de los servicios de voz de la telefonía móvil.
MGW	El MGW ( <i>Media Gateway</i> , por sus siglas en inglés) es un dispositivo que permite la comunicación entre las redes móviles con tecnología IP y TDM.
BSC	El BSC ( <i>Base Station Controller</i> , por sus siglas en inglés) es la estación base que proporciona control sobre varias BTS de un área con tecnología 2G.
RNC	El RNC ( <i>Radio Network Controller</i> , por sus siglas en inglés) es un controlador de la red de radio que se encarga de la gestión de varias BTS de un área con tecnología 3G.

Acrónimo	Detalle
IMSI	El IMSI ( <i>International Mobile Subscription Identity</i> , por sus siglas en inglés) es un identificador internacional único para las redes fijas y móviles.
MCC	El MCC ( <i>Mobile Country Code</i> , por sus siglas en inglés) es el código de identificación del país y se refiere a los primeros tres dígitos del IMSI. Para el caso de México, la UIT ha asignado el código 334.
MNC	El MNC ( <i>Mobile Network Code</i> , por sus siglas en inglés) es el código de red móvil de tres dígitos consecutivos al código MCC. El IFT es el encargado de asignar estos códigos y que para el caso de Telcel el código asignado es el 020.
PLMN	El PLMN ( <i>Public Land Mobile Network</i> , por sus siglas en inglés) es la red móvil pública terrestre o red celular. La red móvil se identifica mediante un código PLMN, conformado por el código MCC y MNC. Para el caso de la red de Telcel es 334-020.

La figura 10 muestra el diagrama de operación entre la red de Telcel y las instalaciones del OMV, siendo este primero el que provisionará la infraestructura necesaria para la interconexión, además de la plataforma de administración de usuarios para la habilitación de los servicios en el domicilio del concesionario.

Dado que los usuarios del OMV utilizan la red de Telcel para explotar los servicios de telefonía móvil, Telcel proporcionará la información necesaria del uso de su red en la plataforma de administración de usuarios del concesionario.

Figura 10. Diagrama de operación de los OMV bajo el esquema de “Revendedor”.



### 2.3.2. Operadores móviles virtuales “Completo”

Los concesionarios que mantengan una RPT y cuenten con los requisitos mínimos de red establecidos en la tabla 9 del presente capítulo, podrán participar en el mercado de las telecomunicaciones bajo el esquema de OMV “Completo”. Adicionalmente a los servicios básicos ofrecidos por la oferta (voz, SMS, y datos), Telcel debe proporcionar los puntos de interconexión para establecer la comunicación entre las redes de telecomunicaciones, mismos que se encuentran en la propia oferta de referencia de los OMV.

Para el intercambio de tráfico, el concesionario deberá firmar el CMI y atender los requerimientos establecidos en el convenio para realizar la interconexión de su red con la RPT

de Telcel. Además, en caso de que el OMV requiera terminar los mensajes cortos o SMS en su propia red deberá suscribir el Servicio de Intercambio Electrónico de Mensajes Cortos, mismo que se encuentra en el anexo G del CMI.

### 2.3.2.1. Acuerdos Técnicos

En la figura 11 se observan los elementos de red con los que el concesionario debe contar para el intercambio de tráfico con la RPT de Telcel, y así provisionar el servicio de OMV bajo el esquema “Completo”.

Figura 11. Elementos de red necesarios para provisionar el servicio de OMV bajo el esquema “Completo”.

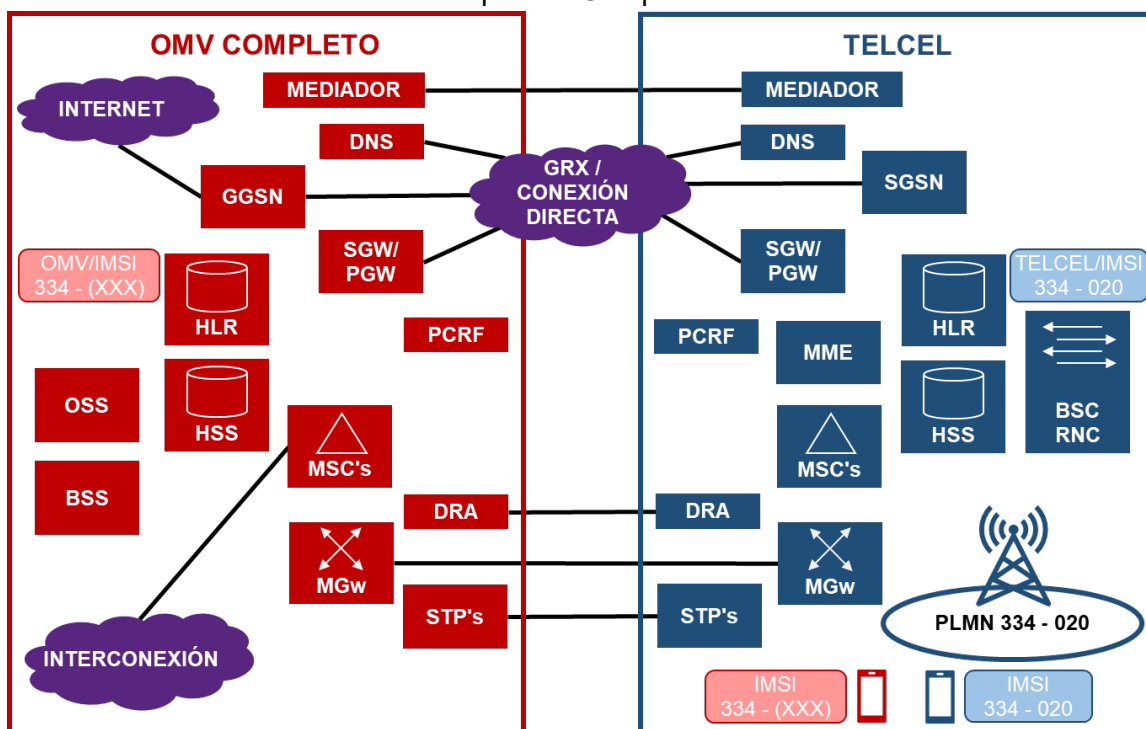


Tabla 11. Descripción de los elementos de red para provisionar el servicio de OMV bajo el esquema “Completo”.

Acrónimo	Detalle
Mediador	Elementos relacionados con los sistemas de cobro de los eventos surgidos por el uso de la red.
GRX	El GRX ( <i>GPRS Roaming Exchange</i> , por sus siglas en inglés) es una interfaz que permite la transferencia de datos entre las redes de telefonía móvil para las tecnologías 2G y 3G.
STP	El STP ( <i>Signaling Transfer Point</i> , por sus siglas en inglés) es el nodo o punto de transferencia de señalización de una red con protocolo SS7, misma que permite enrutar la señalización de redes de telefonía 2G y 3G.

El detalle de los acrónimos de la figura 11 se observan en la tabla 10 del presente capítulo, sin embargo, en la tabla 11 se adicionan términos para comprender mejor el diagrama y la terminología del esquema de los OMV completos.

Para operar bajo el esquema de OMV completo el concesionario deberá contar con el código de red móvil MNC para identificar su RPT, este código administrado y asignado por el IFT permite a los proveedores de telefonía móvil la distinción de sus usuarios con los de Telcel, aun cuando hagan uso de la red de éste o de un operador distinto al de Telcel. Además, el concesionario deberá contar con un bloque de numeración, que al igual que el código MNC, es administrado y asignado por el IFT. Lo anterior permite obtener el identificador IMSI de los dispositivos y permite la identificación inequívoca de la red a la que pertenecen. En caso de que el concesionario no cuente con un código MNC o el identificador IMSI para sus suscriptores, estos pueden ser provistos por Telcel bajo los términos y condiciones que establece la propia oferta de referencia de los OMV.

Adicionalmente, el concesionario debe atender a las diversas condiciones para el manejo de la portabilidad numérica y el direccionamiento IP, así como las disposiciones para la terminación y enrutamiento de tráfico de voz, SMS y datos entre la red de Telcel y el concesionario, mismos que se establecen en los requisitos técnicos para los OMV “Completos”.

El concesionario al mantener una RPT debe contar con los códigos de identificación IDD/IDO. Estos identificadores de red asignados por el Instituto permiten el enrutamiento de tráfico entre las RPT y ayudan en los procesos de gestión de portabilidad numérica.

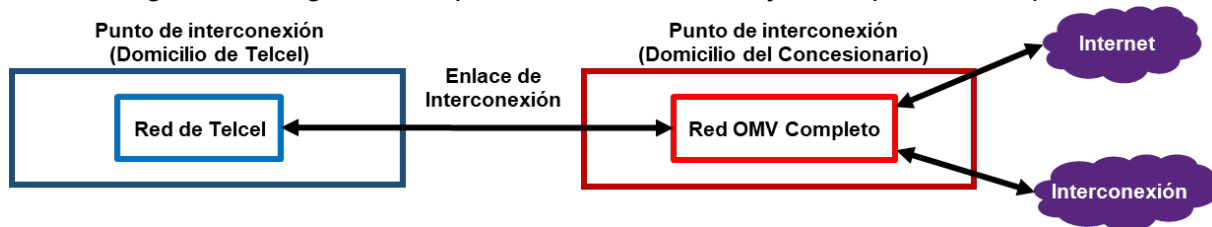
Entre los diversos requisitos técnicos que debe cumplir el concesionario para que su RPT opere en conjunto con la red de Telcel, se resaltan los siguientes elementos que debe mantener para operar como OMV “Completo”:

- Bloqueo de IMEI. El OMV deberá mantener la plataforma para el bloqueo de IMEI de los equipos terminales de acuerdo con las normas de la organización mundial GSMA (*GSM Association*). En caso de no tener la plataforma, Telcel podrá provisionar dicha plataforma.
- Sistema de cobro (mediador). El OMV debe mantener sistemas de cobro para la correcta facturación y cobranza de los servicios comercializados a sus usuarios finales.
- Sistema de aprovisionamiento. El OMV deberá contar con una plataforma para la administración de sus usuarios finales.
- Buzón de voz (Opcional). El OMV deberá contar con la suficiente infraestructura, sistemas y enlaces para integrar el servicio de buzón de voz.
- Servicio de mensajes SMS y MMS. El OMV deberá contar con la suficiente infraestructura y sistemas para mantener el intercambio de SMS y MMS. El servicio se debe atender conforme a lo establecido en el “anexo G” del CMI.

Las condiciones para operar los sistemas antes mencionados se indican a detalle en el CMI, la propia oferta de referencia de los OMV, así como en sus anexos.

En caso de que el OMV lo requiera, Telcel puede provisionar servicios adicionales como lo es la comprobación de equipos terminales, necesario para poder comprobar la convivencia entre los sistemas y los dispositivos, así como el servicio de *Roaming* Nacional en términos y condiciones establecidos por la GSMA.

Figura 12. Diagrama de operación de los OMV bajo el esquema “Completo”.



## 2.4. Servicio Mayorista de Usuario Visitante

El servicio de Usuario Visitante (UV) es aquel por el que un concesionario del servicio móvil permite ampliar su cobertura haciendo uso de la red de Telcel exclusivamente en aquellas zonas donde no cuente con infraestructura propia. Lo anterior facilita a los suscriptores de los concesionarios acceder y hacer uso de la red pública de telecomunicaciones de Telcel aun cuando estos no pertenezcan al AEP. Las tecnologías disponibles para la prestación de los servicios de Usuario Visitante o Itinerancia que se encuentran en la oferta de referencia UV 2022 [11] son: GSM (2G), UMTS (3G), LTE (4G/4.5G) y VoLTE (4G/4.5G).<sup>7</sup>

Los concesionarios de telefonía móvil interesados en la prestación de la oferta de referencia de UV o Itinerancia deberán trabajar en conjunto con Telcel para definir la arquitectura de interconexión de las RPT. Las conexiones para el intercambio de tráfico entre las RPT pueden ser de manera directa o indirecta.

Para la implementación de los servicios, Telcel debe proporcionar al concesionario todas las facilidades técnicas de señalización y entrega de tráfico bajo estándares internacionales, con el objetivo de que los usuarios finales del concesionario, para los servicios de pospago y prepago; puedan mantener niveles de calidad no menos favorables que los usuarios de Telcel cuando éstos hagan uso de la red del AEP. Adicionalmente, Telcel debe proporcionar los canales de comunicación necesarios para el intercambio de información para la facturación de los servicios prestados. Los servicios que ofrece la oferta de referencia de UV y a los que los concesionarios pueden acceder se describen en la tabla 12.

Tabla 12. Servicios contemplados en la oferta de referencia de UV.

Servicios de la oferta de UV	Descripción y niveles de consumo
Voz	Transmisión o recepción de voz haciendo uso de la RPT de Telcel. <b>Niveles de Consumo:</b> Por segundo – mínima e incremental Por minuto – mínima e incremental
Mensajes cortos SMS	Transmisión y/o recepción de SMS, realizado por el usuario mediante su equipo terminal. <b>Niveles de Consumo:</b> Por evento, hasta 160 caracteres alfanuméricos bajo código ASCII.
Datos	Servicio para el intercambio de datos a través de conexión inalámbrica, mediante el uso de equipos terminales móviles. <b>Niveles de Consumo:</b> Mínima e incremental 1 KB 1 MB = 1024 KB

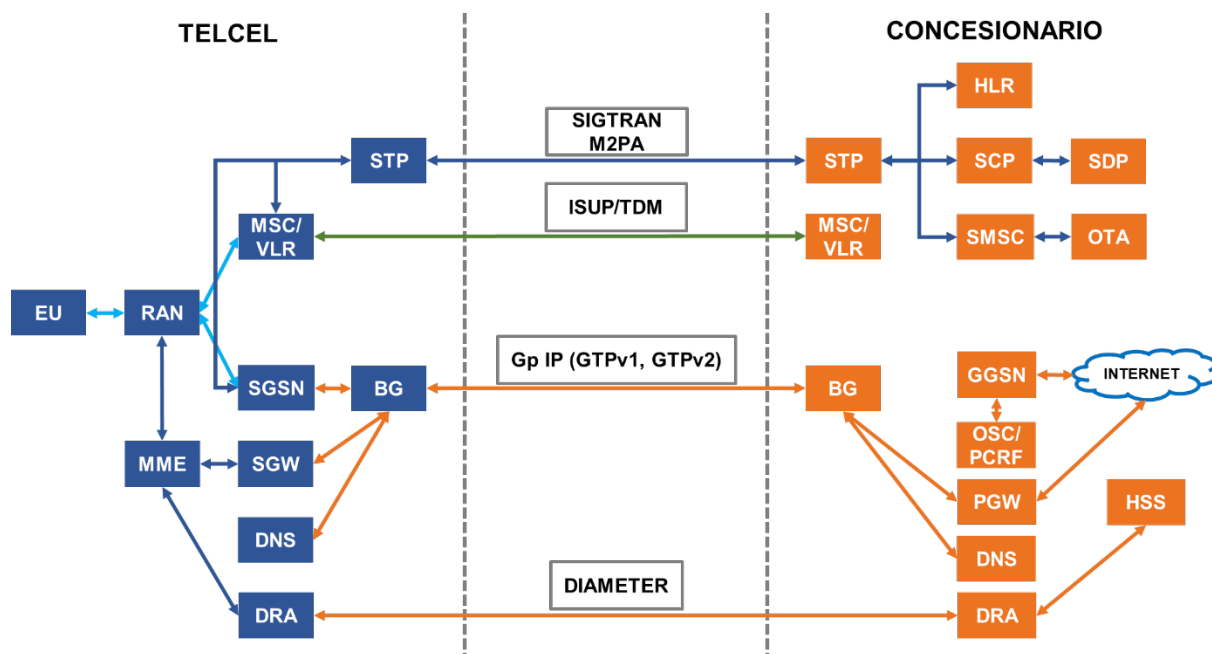
<sup>7</sup> Los concesionarios podrán consultar los mapas de cobertura para visualizar las áreas geográficas donde Telcel presta el servicio de telefonía móvil, estos mapas muestran las tecnologías en las que se encuentra trabajando cada estación, radiobase o sitio.

Telcel pondrá a disposición del concesionario todas las facilidades técnicas, elementos de red, programas informáticos y demás recursos asociados para la atención en la provisión del servicio mayorista de UV según le sean solicitados. Además, se deben acordar los puntos de interconexión para establecer la comunicación entre las RPT, así como las áreas de servicio donde el concesionario requiera la prestación de manera temporal de los servicios ofrecidos en la oferta de referencia de UV.

#### 2.4.1. Conexión Directa

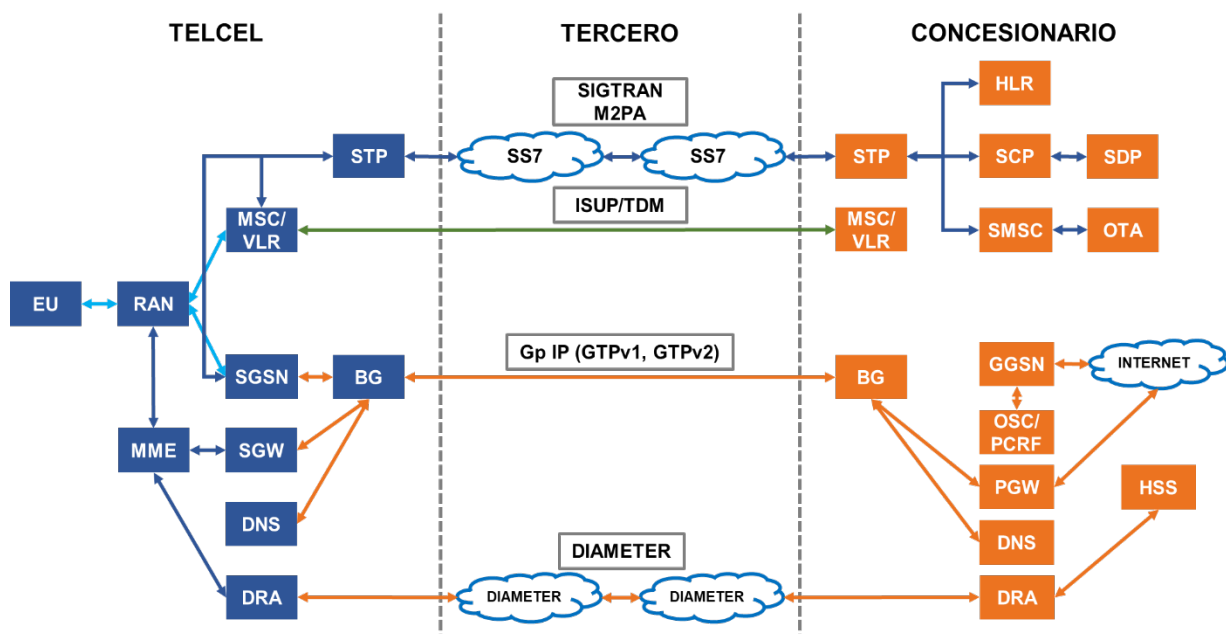
Telcel realizará la conexión directa con la RPT del concesionario para permitir el intercambio de tráfico en los puntos de interconexión que las partes hayan acordado. La figura 13 muestra la arquitectura que las partes deben mantener en sus RPT para permitir el uso de los servicios de la oferta de UV.

Figura 13. Intercambio de señalización directa entre la RPT de Telcel y la RPT del concesionario.



La figura 14 muestra el intercambio de señalización a través de un tercero para permitir el uso de los servicios de la oferta de UV. Como se muestra en el diagrama, el concesionario mantiene una conexión directa con la red de Telcel para el intercambio de tráfico, sin embargo, también podrá intercambiar tráfico con otras RPT para el servicio de UV.

Figura 14. Intercambio de señalización a través de un tercero.



El detalle de los acrónimos mostrados en los diagramas de las figuras 13 y 14 se describe en la tabla 13, así como en la tabla 10 del apartado del servicio de “Reventa de servicios por parte de los Operadores Móviles Virtuales”.

Tabla 13. Descripción de los elementos de red de Telcel y del concesionario para el servicio de UV.

Acrónimo	Detalle
VLR	El VLR ( <i>Visited Location Register</i> , por sus siglas en inglés), es una base de datos que almacena y administra la información sobre los suscriptores que se encuentren en itinerancia.
RAN	El RAN ( <i>Radio Access Network</i> , por sus siglas en inglés), es la red de acceso para conectar los dispositivos móviles a través de un enlace de radio.
EU	Es el Equipo de Usuario
BG	El BG ( <i>Border Gateway</i> , por sus siglas en inglés), es un enrutador perimetral de datos que permite el intercambio de información entre redes de sistemas autónomos con protocolo BGP ( <i>Border Gateway Protocol</i> , por sus siglas en inglés).
SCP	El SCP ( <i>Service Control Point</i> , por sus siglas en inglés), es un sistema que ayuda a realizar consultas y proporcionar información de los servicios prestados de los suscriptores.
SDP	El SDP ( <i>Service Data Point</i> , por sus siglas en inglés), es la base de datos que mantiene la información sobre el registro y control de los servicios prestados de los suscriptores.

Acrónimo	Detalle
SMSC	La central de servicio de mensajes cortos o SMSC ( <i>Short Message Service Center</i> , por sus siglas en inglés), es un dispositivo cuya principal función es el envío y recepción de mensajes cortos o SMS.
OTA	El OTA ( <i>Over the Air</i> , por sus siglas en inglés), es una tecnología inalámbrica que ayuda a los operadores a comunicarse y administrar las tarjetas SIM de manera remota.
OCS	El OCS ( <i>Online Charging System</i> , por sus siglas en inglés), es un sistema que gestiona y realiza la función de cobro sobre los gastos realizados por los suscriptores.

Los concesionarios que requieran la conexión directa con la RPT de Telcel para la implementación de los servicios de la oferta de UV deberán intercambiar toda información técnica para determinar los puntos de interconexión, así como las reglas para el intercambio de tráfico. En caso de que se requiera la instalación de elementos o protocolos adicionales a los establecidos en la oferta de UV, las partes deberán trabajar en conjunto para puntualizar los componentes que requieran instalarse.

#### 2.4.1.1. Acuerdos Técnicos

Para el intercambio de tráfico, el concesionario deberá firmar el CMI y atender los requerimientos establecidos en el convenio para realizar la interconexión de su red con la RPT de Telcel. Lo anterior permite a Telcel establecer la terminación del tráfico en el punto de interconexión acordado entre las partes.

Las siguientes condiciones técnicas deben acordarse y atenderse conforme a lo establecido en el CMI:

- Punto de interconexión, definido entre las partes para la terminación del tráfico.
- Interconexión para la señalización, para atender el intercambio de tráfico entre las RPT.
- Coubicaciones.
- Provisión de puertos y circuitos.
- Sincronización.
- Señalización [8].

Adicionalmente, el concesionario debe atender las siguientes condiciones para realizar el intercambio de tráfico entre las RPT:

- Se deben enrutar a los usuarios itinerantes o MSRN<sup>8</sup> pertenecientes a Telcel por las rutas directas establecidas en aquellas llamadas con destino hacia usuarios del concesionario en cobertura Telcel.
- El concesionario debe contar con un código de identificación de red de destino o IDD.

<sup>8</sup> MSRN o *Mobile Station Roaming Number*, por sus siglas en inglés, es un número temporal que se utiliza para identificar a un usuario que hace uso de una red *roaming*. Los operadores móviles reservan un rango de números para usuarios itinerantes. Estos números temporales son asignados únicamente por llamada y vuelven a ser utilizados una vez que la llamada sea completada.

- Para las llamadas generadas y tránsito de NIR (Número de Identificación Regional) el concesionario será el responsable de realizar el análisis de destino.
- Para la transferencia de datos, preferentemente deberá entregarse a través de la GRX de manera directa.
- Soportar los siguientes elementos para la señalización:
  - CAMEL (*Customized Application of Mobile Enhanced Logic*) fase 2 y/o 3
  - MAP v3 (*Mobile Application Part*)
  - Protocolo SS7
  - Diameter
- El concesionario debe contar con un STP. Este nodo o punto de transferencia de señalización permite enrutar el tránsito SS7 entre las RPT. Adicionalmente, se deben establecer los enlaces de señalización y enrutamiento SCCP (*Signalling Connection Control Part*) con los STP para el tránsito de los mensajes CAMEL y MAP.
- El concesionario debe mantener una red GRX el cual es una interfaz que permite la transferencia de datos GPRS entre las redes de telefonía móvil.
- El concesionario debe proporcionar el documento IR.21, este documento normativo definido por la GSMA proporciona la información técnica y los parámetros que cada operador define para su red.
- El concesionario debe contar con un DRA, el cual es una aplicación que se utiliza para el enrutamiento de mensajes con señalización Diameter.

Por otra parte, Telcel y el concesionario deben intercambiar los registros CDR<sup>9</sup> (*Call detail records*, por sus siglas en inglés) y EDR<sup>10</sup> (*Events Detail Records*, por sus siglas en inglés) a través de sus redes, mismos que se utilizarán para la facturación de los servicios por el uso de itinerancia. El formato de estos registros debe estar bajo el formato internacional “TAP” y se deben intercambiar de manera diaria conforme al estándar establecido por la GSMA. Los registros podrán tener un desfase máximo de hasta 30 días.

En el entendido de que las redes mantienen una conexión directa, Telcel podrá entregar al concesionario los registros CDR y EDR a través de un enlace dedicado o por una VPN IPsec. En caso de utilizar VPN se deberán atender las características técnicas y parámetros de seguridad establecidos en la oferta de UV.

#### 2.4.1.2. Pruebas y autenticación

Para la realización de pruebas, Telcel y el concesionario acuerdan intercambiar los certificados de terminación de pruebas establecidos por IREG (*Internacional Roaming Expert Group*, por sus siglas en inglés) y TADIG (*Transferred Account Data Interchange Group*, por sus siglas en inglés) ambos instaurados por la GSMA. Las pruebas IREG se realizan para constatar el correcto funcionamiento de los enlaces de comunicación y las pruebas TADIG son para verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de facturación.

<sup>9</sup> CDR o *Call detail records* son los registros que contienen información sobre cada llamada procesada. Los datos almacenados en estos registros mantienen información sobre el origen de la llamada, el destino, así como la fecha y hora en que inició y finalizó.

<sup>10</sup> EDR *Events Detail Records* recopilan información de los eventos realizados por los suscriptores al hacer uso de la red. Los EDR capturan cualquier byte que se transmita por la red a través del tráfico generado.

Para la autenticación, Telcel y el concesionario acuerdan la implementación de los mecanismos de autenticación descritos en las normas GSM 02.09 (ETS 300 920 – *Digital cellular telecommunications systems; security aspects*) y GSMA SG.15 (*Guidance for operators on the use of security mechanisms*). Estas normas incluyen una serie de aspectos a considerar para realizar la autenticación del suscriptor, el cifrado, la validación de IMEI y las pautas sobre la asignación de usuarios itinerantes.

Adicionalmente, el concesionario deberá atender a las reglas de redireccionamiento de tráfico, los procesos de pruebas para la implementación de los servicios, así como de cualquier otro aspecto o aplicación establecido en la oferta de referencia de UV.

#### 2.4.1.3. Intercambio de información en conexión directa

Las reglas para el intercambio de información en las conexiones directas deben atenderse de acuerdo con lo dispuesto en el CMI; las reglas de señalización para el tráfico entrante y saliente entre las RPT de Telcel y el concesionario se deberán atender conforme a lo establecido en el plan de señalización. El Subanexo A de la oferta de UV menciona las características que se deben atender de lo anterior dicho. Por otra parte, también se muestran a detalle los esquemas y funcionamientos para la atención de los servicios cuando un usuario haga uso de la RPT de Telcel, como son el registro de usuarios para la modalidad de prepago y pospago, envío de llamadas para los usuarios de prepago y pospago, terminación de llamadas para los usuarios de prepago y pospago, envío de mensajes de texto, terminación de mensajes de texto y uso de datos.

#### 2.4.1.4. Acuerdo de interconexión de señalización

La transferencia para la señalización entre la RPT de Telcel y la RPT del concesionario para el envío y recepción de tráfico se detalla en el Subanexo B. Esta sección muestra los diagramas y topologías de señalización que deben ajustar las partes para el correcto funcionamiento de los servicios y de las interfaces STP, DRA y DSR (*Diameter Signaling Router*, por sus siglas en inglés).

Por otra parte, los enlaces de señalización se basan en la transferencia de información de los siguientes protocolos:

- SIGTRAN M2PA
- Diameter

SIGTRAN es un conjunto de protocolos desarrollado por el grupo de trabajo en ingeniería de internet IETF (*Internet Engineering Task Force*, por sus siglas en inglés), mismos que se conforman de acuerdo con los siguientes estándares:

- *Stream Control Transmission Protocol (SCTP)*; IETF RFC 4960.
- *MTP2 User Peer-to-Peer Adaptation Layer (M2PA) protocol*; IETF RFC 4165.
- *MTP3 User Adaptation Layer (M3UA) protocol*; IETF RFC 3332.
- *SCCP User Adaptation Layer (SUA) protocol*; IETF RFC 3868.

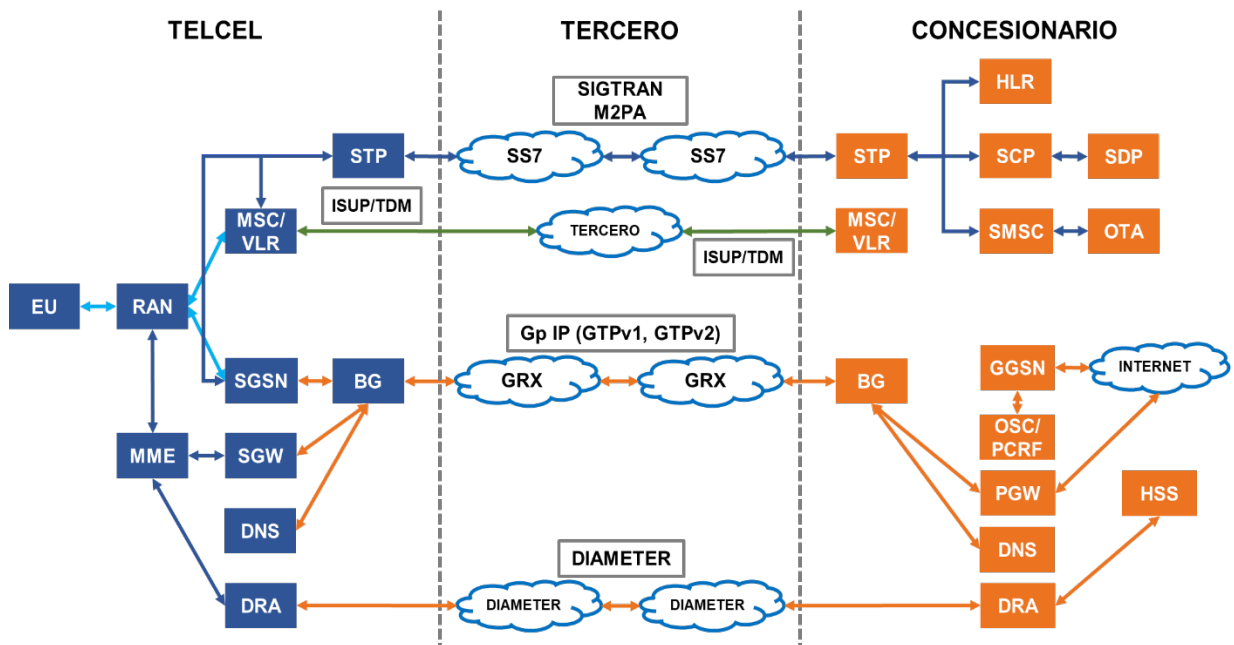
Los detalles sobre la conectividad de los enlaces IP y basados en SIGTRAN M2PA deben atender las especificaciones técnicas establecidas en el estándar RFC 4165 de la IETF.

Adicionalmente, para la atención de la redundancia en los enlaces de señalización, así como el retardo y pérdida de paquetes deben atenderse considerando lo dispuesto en el Subanexo B de la oferta de UV, el detalle de los protocolos y la calidad de la señalización se observan en este mismo apartado.

#### 2.4.2. Conexión Indirecta

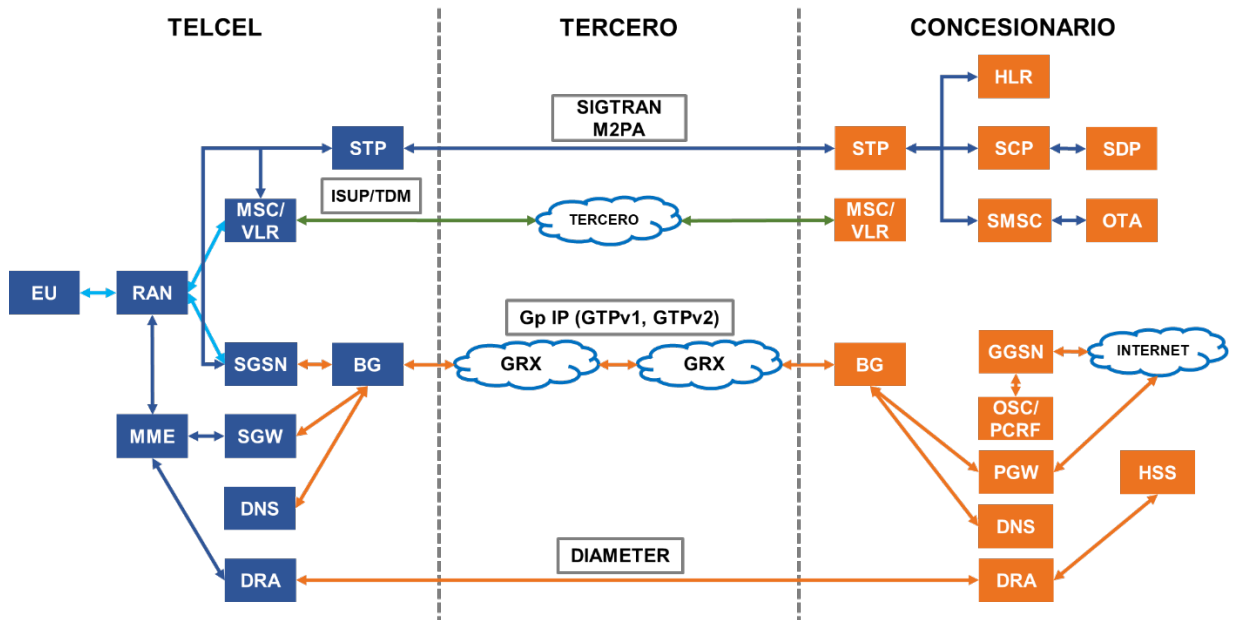
Telcel podrá intercambiar el tráfico con los concesionarios a través de un tercero que se encuentre conectado de manera directa con la RPT de Telcel. Los concesionarios que hagan uso de esta modalidad tendrán que intercambiar toda información técnica para realizar las interconexiones necesarias; para permitir el correcto tránsito entre las RPT; al no estar sujetos con las obligaciones establecidas en la oferta de UV éstos deberán cumplir con los estándares internacionales establecidos por la GSMA. La figura 15 muestra la arquitectura que los concesionarios deben mantener en sus RPT para permitir el uso de los servicios de la oferta de UV.

Figura 15. Intercambio de señalización indirecta entre la RPT de Telcel y la RPT del concesionario.



La figura 16 muestra una opción para el intercambio de señalización entre concesionarios para permitir el uso de los servicios de la oferta de UV. Como se muestra en el diagrama, el concesionario podrá intercambiar tráfico y establecer conexiones directas con la red de Telcel, sin embargo, este deberá cubrir los costos adicionales que se generen por el tránsito y la interconexión.

Figura 16. Intercambio de señalización directa entre concesionarios.



El detalle de los acrónimos mostrados en las figuras 15 y 16 se observan en la tabla 13 del presente capítulo.

#### 2.4.2.1. Acuerdos Técnicos

Para la conexión indirecta entre la RPT de Telcel y la RPT de los concesionarios éstos deben intercambiar toda información técnica para el correcto funcionamiento de los servicios establecidos en la oferta de UV. Adicionalmente, las partes deberán intercambiar la documentación IR.21, este documento normativo definido por la GSMA proporciona la información técnica y los parámetros que cada operador debe definir para su red.

Aquellos operadores que elijan la conexión indirecta deberán contar con los siguientes elementos para el correcto intercambio de tráfico a través de la red de un tercero:

- Señalización. El concesionario deberá contar con una conexión de señalización hacia la red de un tercero y que éste mantenga una conexión directa con la red de Telcel.
- IPX-GRX. El concesionario deberá contar con una conexión de datos hacia la red de un tercero y que éste mantenga una conexión directa con la red de Telcel.
- IR.21. El concesionario deberá proporcionar la documentación IR.21.

## 2.5. Acceso y Uso compartido de Infraestructura Pasiva

La oferta de referencia para el Acceso y Uso compartido de Infraestructura Pasiva [12] se refiere a la prestación del servicio de arrendamiento de los elementos pasivos disponibles en los espacios de piso y torre que posee Telesites bajo cualquier título legal. La oferta está dirigida para aquellos concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones, con el fin de instalar equipos y sistemas de radiocomunicación en los espacios autorizados por Telesites.

Los términos y condiciones para la implementación de los servicios de la oferta se verán a detalle a través de sus anexos, así como de cualquier otro documento al que se haga referencia.

Los principales servicios que son ofrecidos en la oferta AUCIP son los siguientes:

Tabla 14. Servicios contemplados en la oferta de referencia de AUCIP.

Servicios disponibles en la oferta AUCIP	Detalle
Espacio en torre	Es el espacio disponible en las estructuras auto-soportadas como mástiles, postes, torres y cualquier otra destinada a la instalación de antenas de radiocomunicación.
Espacio en piso	Es el espacio disponible en el suelo donde se encuentra instalada la torre, ya sean tejados, techos o azoteas. Estos espacios se aprovechan para instalar los equipos necesarios para el funcionamiento de las antenas de radiocomunicación.
Sistemas de aire acondicionado	Son aquellos componentes ubicados dentro de los sitios y que no forman parte de los elementos activos del lugar.
Elementos auxiliares	Son algunos de los siguientes elementos que se pueden solicitar en determinados casos para la correcta prestación de los servicios de la oferta, estos pueden ser instalaciones de equipo, sistemas de fuerza, bancos de batería de respaldo, alimentaciones conexas, canalizaciones, sistemas de aire acondicionado, alarmas, entre otros.

Adicionalmente, la oferta AUCIP ofrece servicios complementarios para la correcta instalación de la infraestructura de los concesionarios, tales como:

- Visita técnica.
- Análisis de factibilidad.
- Elaboración de proyecto y presupuesto.
- Adecuación de sitio.

- Recuperación de espacio.
- Verificación de colocación.
- Gestión de proyecto de nueva obra civil.

Estos elementos serán requeridos por los concesionarios a través de solicitudes de servicio, mismos que serán atendidos conforme a los procedimientos, formatos, plazos y demás términos y condiciones que establezca cada apartado.

### 2.5.1. Información de los sitios

Los concesionarios interesados podrán consultar y conocer la información de la infraestructura a través del Sistema Electrónico de Gestión, el acceso al sistema es por internet, a través de la asignación de un usuario y contraseña que proporciona Telesites una vez se haya celebrado la suscripción de la oferta AUCIP.

Al consultar la información sobre los sitios de Telesites, el concesionario tendrá acceso a la siguiente información:

- Identificación del sitio.
- Localización geográfica.
- Características técnicas.
- Clasificación del sitio.
- Normas de seguridad.
- Memoria de cálculo.
- Planos del sitio.
- Cualquier información que se considere relevante.

Si al consultar la información de algún sitio, ésta no se encuentra disponible o no está completa, el concesionario podrá requerirla a Telesites a través de una solicitud.

### 2.5.2. Normativa Técnica

Los concesionarios solo podrán instalar los equipos que sean aprobados por parte de Telesites, ajustándose a los lineamientos y normas establecidas en la oferta de referencia o de cualquier otro reglamento de práctica nacional o internacional que se mencione.

La normativa técnica de la oferta AUCIP se diseñó atendiendo las siguientes normas de construcción:

- Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF).
- Normas técnicas complementarias del RCDF:
  - Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras metálicas
  - Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto

- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería
- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de cimentaciones
- Manual de diseño de obras civiles, diseño por viento. Comisión Federal de Electricidad.
- Manual de diseño de obras civiles, diseño por sismo. Comisión Federal de Electricidad.
- Código de diseño de concreto del ACI (*American Concret Institute*, por sus siglas en inglés).
- Código de diseño de viento EIA/TIA-222F (*Telecommunications Industry Association*, por sus siglas en inglés).
- Manual de diseño en acero del AISC (*American Institute of Steel Construction*, por sus siglas en inglés):
  - Código de diseño LRFD (*Load and Resistance Factor Design*, por sus siglas en inglés).
  - Código de diseño ADS (*Allowance Stress Design*, por sus siglas en inglés).
- Código británico, *British Standard "Lattice Tower and Masts"*.

En complemento a lo anterior, la oferta de referencia distribuye la normativa técnica en los siguientes temas, mismos que se encuentran divididos en capítulos del anexo III de la oferta AUCIP:

- Capítulo 1. Normas, características y acabados para torres de Telesites y de fibra.
- Capítulo 2. Normas de Telesites y de fibra para diseño y construcción de estructuras de concreto.
- Capítulo 3. Normas Telesites y fibra para diseño y construcción de estructuras de acero.
- Capítulo 4. Sistemas de protección para sitios de Telesites y de fibra.
- Capítulo 5. Normas y criterios Telesites y fibra para análisis, diseño de torres y cimentaciones.
- Capítulo 6. Instalaciones eléctricas y conexiones a sistemas de tierras para sitios de Telesites y de fibra.

Cada uno de los capítulos de la normativa muestra a detalle las especificaciones de carácter técnico sobre la construcción y diseño de los sitios de Telesites, y del cual, los concesionarios tendrán que observar para conocimiento sobre la prestación de los servicios que ofrece la oferta de referencia.

La normativa técnica dispuesta en la oferta se enfoca principalmente en las características de diseño y construcción de los sitios y torres, por lo anterior, no se profundiza en el tema debido a la naturaleza de la prestación del servicio de compartición de infraestructura que es el arrendamiento de espacios. El uso y aprovechamiento de estos sitios se encuentra dirigido a diversas empresas relacionadas con los servicios de telecomunicaciones, no es exclusivo de los servicios de telefonía móvil, por lo tanto, la instalación de antenas y equipos necesarios para su funcionamiento serán particulares y dependerá del uso que requiera cada concesionario.

En lo concerniente a mis funciones de supervisión relacionados con la oferta AUCIP, esta se centra en la revisión de la provisión de los servicios que realicen los concesionarios a través de las solicitudes de servicio, ya que el uso y aprovechamiento de los sitios de Telesites no se pueden otorgar con derechos de exclusividad.

# Capítulo 3. Actividades y experiencia profesional

En este capítulo se describen las actividades laborales que realicé en la DGSVRA de acuerdo con el puesto de trabajo que tengo asignado. Adicionalmente, expongo el proceso de adaptación que tuve debido a la alta especialidad y particularidad que se presentan en el tema de regulación asimétrica, ya que se conjuntan distintas disciplinas para llevar a cabo su correcta supervisión.

Por otra parte, describiré brevemente las actividades y herramientas de trabajo en las que me apoyo para desempeñar mis tareas en el área, ya que éstas me ayudan a supervisar el cumplimiento de las medidas dispuestas al AEP sobre diversos temas relacionados con los servicios móviles. En específico tomaré el tema de la provisión de los servicios mayoristas establecidos en las ofertas de referencia para explicar parte de mis funciones laborales.

Finalmente, haré mención sobre los resultados que se obtienen de la recopilación de la información en materia de regulación asimétrica, mismos que son reflejados a través de la elaboración de un ITC. Este informe se publica en la página de internet del Instituto como resultado de las labores de supervisión realizadas por la DGSVRA y de diversas áreas del Instituto.

## 3.1. Puesto y actividades de trabajo

El puesto de trabajo que tengo en la DGSVRA es de nivel técnico denominado “especialista en supervisión de regulación asimétrica”, mismo que tomé a cargo el día 1 de marzo de 2018. Este puesto se encarga de supervisar el cumplimiento de obligaciones de regulación asimétrica establecidas por el Instituto, en específico las dispuestas en las medidas del anexo 1 de los servicios móviles de la resolución de preponderancia, mismo que se encuentra dividido en 4 servicios: Interconexión, Operadores Móviles Virtuales, Usuario Visitante y Compartición de Infraestructura.

Por lo anterior, entre las diversas labores que tengo asignadas en mi área de trabajo se encuentra la supervisión de la provisión de los servicios, que son ofrecidos a través de las ofertas de referencia que el IFT aprueba anualmente y son emitidos por las empresas Telcel [13] y Telesites [14] a través de sus sitios de internet.

La metodología de supervisión que establece la DGSVRA se desarrolló con el objetivo de tener un marco de supervisión sobre las medidas de regulación asimétrica, mismas que me permite obtener información sobre la provisión de los servicios establecidos en las ofertas de referencia suscritas entre el AEP y los concesionarios, con el fin de recabar información y realizar las acciones de supervisión correspondientes. La información solicitada se diseña a partir de las

condiciones que establece cada oferta de referencia vigente, así como de los “Formatos de Solicitudes de Servicios”<sup>11</sup> que se encuentra en cada una de estas.

Cabe señalar que trimestralmente se recopila la información sobre la provisión de los servicios mayoristas que realizan los concesionarios al AEP, con la finalidad de analizar y observar el cumplimiento a los parámetros e indicadores de calidad establecidos en las ofertas de referencia y en las medidas de regulación asimétrica. Por otra parte, el resultado del análisis de la información recabada se utiliza para la elaboración de un ITC. Este documento refleja las acciones de supervisión que se realizaron durante el trimestre por la DGSVRA y las distintas áreas del IFT, por lo tanto, se incluye el apartado de la provisión de los servicios de las ofertas de referencia dentro de este reporte.

### 3.2. Recopilación y análisis de información

La información que se recopila a través de diversos medios de supervisión que se le realizan al AEP, Telcel y Telesites para el caso del anexo 1 de los servicios móviles, se analiza con el objetivo de supervisar el cumplimiento a las obligaciones de regulación asimétrica. Adicionalmente, hay casos en los que se recopila información adicional dirigida a los concesionarios que hacen uso de las ofertas de referencia para dar certeza a la información recabada.

Hay diversas agrupaciones temáticas relacionadas con las obligaciones de regulación asimétrica, dentro de estas se encuentra la relacionada con la provisión de los servicios mayoristas, es decir, el uso de las ofertas de referencia por parte de los concesionarios y que son provisionados por Telcel y Telesites. De lo anterior, tomaré el tema para explicar parte de mis funciones laborales, como se muestra a continuación.

Se recopila la información relacionada con el uso de las ofertas de referencia, ya que estas forman parte de las obligaciones del AEP. Por lo anterior, planeo y diseño una metodología de supervisión sobre la provisión de los servicios mayoristas a partir de las condiciones que establece cada oferta vigente. Las ofertas son aprobadas y en su caso modificadas anualmente por el IFT, por lo tanto, es necesario mantener actualizados mis métodos de supervisión.

La solicitud de información se planea y diseña a partir de las condiciones en las que el concesionario haya suscrito la oferta de referencia, ya sea para el servicio de interconexión, OMV, UV y AUCIP. Por lo anterior, me apoyo de las múltiples características que forman cada una de estas para establecer mi metodología de supervisión considerando servicios, condiciones, atención a solicitudes, plazos de ejecución, entre otros.

Entre los diversos medios que utilizo para la supervisión del AEP, los formatos de solicitudes de servicio me sirven como apoyo para el diseño de la metodología de supervisión sobre la provisión de los servicios mayoristas. Estos se encuentran en los anexos de cada oferta de

---

<sup>11</sup> Los formatos de solicitudes de servicio se encuentran en los anexos del presente documento.

referencia y son utilizados por los concesionarios para requerir solicitudes de servicio. La tabla 15 muestra la ubicación de los formatos de solicitudes de las ofertas de referencia.

Tabla 15. Formato de solicitudes de servicio de las ofertas de referencia.

Oferta	Formatos
Convenio Marco de Interconexión	Anexo C – Formato de solicitudes de servicios.
Reventa de servicios por parte de los OMV	Anexo V – Formato de solicitud de servicio.
Servicio Mayorista de Usuario Visitante	Anexo V – Formato de solicitud de servicio. Anexo V-A – Alta y baja en LAC, RAC y TAC para el servicio de la oferta. Anexo V-B – LAC, RAC y TAC para la prestación de los servicios de la oferta.
Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva	Anexo II – Formatos.

Se recomienda ver los archivos que se encuentran en el anexo del presente informe para ver más detalle sobre los formatos de solicitudes de servicio, mismos que se encuentran organizados de la siguiente manera:

- Anexo A. Formato de solicitudes para el servicio de Interconexión.
- Anexo B. Formato de solicitudes para el servicio de los OMV.
- Anexo C. Formato de solicitudes para el servicio de UV.
- Anexo D. Formato de solicitudes para el servicio de AUCIP.

Los anexos están relacionados con los aspectos técnicos y de servicios a los cuales los concesionarios pueden acceder de acuerdo con lo que se establece en cada oferta de referencia, mismos que fueron detallados en el capítulo 2.

La finalidad de analizar la información recabada es observar el cumplimiento a los parámetros e indicadores de calidad establecidos en las ofertas de referencia y en las medidas de regulación asimétrica. Asimismo, los resultados que obtengo de la supervisión realizada son presentados en un ITC. Este documento se publica en la página de internet del IFT como resultado de las acciones de supervisión realizadas por la DGSVRA y las diversas áreas del Instituto.

### 3.3. Informe Trimestral de Cumplimiento

En cumplimiento al artículo 275 de la LFTyR, mismo que establece la elaboración de un ITC sobre las obligaciones de regulación asimétrica establecidas al AEP, la DGSVRA publica trimestralmente un informe de resultados sobre las acciones de supervisión y verificación que se llevaron a cabo sobre los sujetos regulados.

El objetivo del ITC es presentar los resultados que se obtuvieron de la supervisión y verificación de las medidas de regulación asimétrica y demás disposiciones que haya establecido el IFT. La DGSVRA elabora el informe a partir de la recopilación de información que proporciona el AEP en respuesta a diversos medios de supervisión, así como de la aportación de información de distintas áreas del Instituto.

La DGSVRA publica dos tipos de informes, uno enfocado a los AEP en el sector de telecomunicaciones y otro al sector de radiodifusión, mismos que pueden consultarse a través de la página de internet del IFT [15]. Para el caso que nos atañe me enfoco en el ITC en el sector de telecomunicaciones debido a que mis funciones laborales se relacionan con este tema.

Derivado de las acciones de supervisión que realizó a las obligaciones relacionadas con los servicios móviles, presento un reporte sobre los resultados obtenidos del análisis a la información recabada a través del ITC. La información del documento se agrupa en diversos ejes temáticos, mismos que pueden ser observados en el marco metodológico del ITC de octubre-diciembre de 2021<sup>12</sup>. Estos ejes están relacionados con las obligaciones en materia de regulación asimétrica, es así como las agrupaciones temáticas bajo las cuales se rige se muestran a continuación:

- Provisión de servicios mayoristas
- Sistema Electrónico de Gestión
- Provisión de servicios a usuario final
- Prácticas anticompetitivas
- Convenios entre CS (concesionarios) y AEPT (Agente Económico Preponderante en el sector de Telecomunicaciones)
- Entrega y publicación de información
- Capital Social
- Separación Funcional
- Contenidos Audiovisuales
- Facultades del Instituto

Respecto al tema de la provisión de los servicios mayoristas, se presenta de manera general un apartado sobre el resultado del análisis de la información, asimismo, se mencionan las condiciones e indicadores a las que se encuentran sujetas las ofertas de referencia (Interconexión, OMV, UV y AUCIP) y bajo las cuales Telcel y Telesites están obligados a prestar. El detalle al análisis de la provisión de los servicios realizados por los concesionarios se puede observar en los anexos del ITC, estos se clasifican por oferta y a su vez se dividen en solicitudes de servicio, atención a reportes de incidencias, entre otros.

---

<sup>12</sup> Se utiliza el marco metodológico del ITC en el sector de telecomunicaciones de octubre-diciembre de 2021, ya que, al término del presente documento, este es el último informe que se encuentra publicado en la página de internet del IFT. Por otra parte, se debe considerar que la metodología puede cambiar de un informe a otro debido a la actualización de los métodos de supervisión, así como de las obligaciones en materia de regulación asimétrica.

El ITC es de suma importancia debido a que refleja el impacto que han tenido las obligaciones establecidas por el IFT a los AEP, además, los trabajos de supervisión que realiza la DGSVRA y las distintas áreas del Instituto sobre las medidas de preponderancia da certidumbre a los concesionarios por incursionar en el mercado del sector de las telecomunicaciones.

### 3.4. Experiencia profesional

El desarrollo académico que obtuve de la carrera de ISET me permitió acercarme de manera dinámica en los temas de ingeniería que son materia de trabajo en el IFT. Las materias y temas que en su momento me fueron impartidos en la UACM me ayudaron a adaptarme de manera rápida en los sistemas de telefonía móvil, ya que los temas relacionados con el espectro radioeléctrico, antenas, enlaces de comunicaciones, redes computacionales, así como los protocolos que se utilizan para su funcionamiento me dieron los suficientes fundamentos para entender los aspectos técnicos que las ofertas de referencia muestran para el funcionamiento de los sistemas de telefonía móvil.

Los sistemas que se observan para la implementación de los servicios de la oferta del CMI están muy relacionados con las redes de computadoras, así como de los servicios cliente-servidor debido a los sistemas que manejan para la administración de usuarios y aquellos relacionados con el enrutamiento del tráfico generado por los usuarios finales. Adicionalmente, los protocolos de comunicación utilizados entre las RPT, como la señalización SIP, no me fueron ajenos debido a los cursos que se me dieron sobre telefonía y protocolos TCP/IP. Además, la conexión entre las RPT en los puntos de interconexión se establece con comunicaciones basadas en IP. Si bien durante mi carrera no se vio como tal el funcionamiento de los sistemas establecidos en el CMI, ya que son particulares, los fundamentos que me dieron sobre protocolos y las redes de computadoras me ayudaron a entender e interpretar el funcionamiento de estos sistemas de comunicación.

El modelo de mercado que ofrece la oferta de los OMV fue de los sistemas que menos tenía conocimiento sobre su uso e implementación, debido a la particularidad de que existen múltiples concesionarios haciendo uso de la red de Telcel para ofrecer servicios de telefonía móvil. Sin embargo, esto no fue limitante para interpretar los sistemas que utiliza para direccionar el tráfico generado por los usuarios y entregarlo al destinatario correcto. El curso que tomé sobre *Concentradores, Switches y Routers* me permitieron interpretar los sistemas que se utilizan para cada servicio que ofrece la oferta de los OMV, debido a las simulaciones vistas y realizadas de manera física y virtual en este curso. Por otra parte, los sistemas que utilizan los concesionarios para el intercambio de información sobre los servicios de voz, SMS y datos me ayudaron a reforzar mis conocimientos sobre la estructura de red que utilizan para la comunicación entre las RPT.

El servicio mayorista de UV es otra oferta que ayudó a reforzar mis conocimientos sobre el uso de los sistemas de comunicación que utilizan las RPT para el intercambio de información en los servicios de la telefonía móvil, debido a que se hace uso del servicio llamado *Roaming* o Itinerancia y que, si bien la oferta de UV no contempla este término en sus servicios, si está relacionado con el uso de esta aplicación. Conocer las particularidades que presenta esta

oferta sobre el uso temporal de la red de Telcel por parte de usuarios pertenecientes a otras redes móviles me ayudó a entender las variantes que puede emplear la telefonía móvil sobre el uso compartido del espectro, asimismo, me permitió conocer la estructura y comunicación que utilizan las RPT para el intercambio de tráfico, ya que estos cambian cuando los usuarios hacen uso de una red distinta a la que originalmente pertenecen. Comprender a detalle las restricciones que presenta la oferta, así como las particularidades sobre su uso me permitieron apreciar la aplicación única que se tiene para la telefonía móvil en México.

La oferta de referencia de AUCIP es un caso particular sobre conocimiento nuevo que he adquirido en mi experiencia laboral, si bien conocía el uso necesario de la infraestructura para el despliegue de sistemas de comunicaciones, el detalle sobre las características y condiciones de los sitios y torres lo aprendí estudiando lo que establece la oferta. La oferta AUCIP puede ser usada por cualquier concesionario que necesite del uso de los espacios disponibles en los sitios y torres para las aplicaciones que requieran del uso de sistemas de radiocomunicación, por lo tanto, el arrendamiento en los espacios no se centra únicamente en la provisión específica de los servicios de la telefonía móvil. Por otra parte, la oferta me permitió conocer el proceso que utiliza Telesites para validar la colocación de los equipos que requieren los concesionarios para el despliegue de su infraestructura, permitiéndome conocer las características que se presentan en las antenas a instalar.

Conocer los aspectos técnicos que se establecen en las ofertas de referencia me ayudaron a consolidar mis conocimientos que obtuve durante mi estancia en la universidad, si bien no se centraron en los sistemas de radiocomunicación esto no impidió que pudiera comprender su uso y aplicación, toda vez que estas aplicaciones se relacionan con otros sistemas de telecomunicaciones, como las redes de computadoras. Además, conocer los estándares y protocolos que se mencionan en las ofertas de referencia, así como en la diversa normativa que aprueba el Instituto para los sistemas de telefonía móvil, me ayudaron a conocer los detalles sobre las tecnologías que actualmente utilizan en nuestro país para la comunicación entre las RPT, mismas, que se establecen siguiendo las mejores prácticas internacionales, así como de las recomendaciones establecidos por los distintos grupos de trabajo relacionados con las telecomunicaciones.

Asimismo, el tiempo que he estado laborando para el Instituto me ha permitido desarrollar nuevas habilidades cognitivas, principalmente aquellas relacionadas con la comprensión e interpretación de temas asociados con la regulación asimétrica. Si bien las descripciones técnicas y de ingeniería son el tema principal que observo, las lecturas sobre los aspectos legales también han sido gran parte de mis insumos para llevar a cabo mis funciones laborales, puesto que estas disciplinas se conjuntan para dar paso a diversa normativa relacionada con los servicios móviles.

Lo anterior describe una parte de las actividades que realizo en mi puesto de trabajo mediante la recopilación de información documental, sin embargo, el allegarse de toda la información necesaria para la supervisión de los servicios móviles requieren de diversos y muy particulares procesos para cada agrupación temática que se muestra en el ITC.

Finalmente, las actividades que se realizan siguiendo el programa anual de trabajo, desde planear su diseño hasta su ejecución, requiere de diversos procesos que no se ahondaron en el presente documento, debido a que el detalle sobre la metodología de análisis y los medios de supervisión para la evaluación del cumplimiento a las medidas de regulación asimétrica se considera de uso reservado para el personal de la DGSVRA.

### 3.5. Conclusiones

La experiencia que he desarrollado dentro del IFT permitió adentrarme a conocer la regulación que se establece en los sistemas de radiodifusión y telecomunicaciones en México, enfocándome primordialmente en el tema de regulación asimétrica, por lo anterior, mi experiencia laboral ha sido dentro de un área especializada y muy poco conocida para aquellos profesionistas que nos desarrollamos en el área de las telecomunicaciones.

La DGSVRA, área de especialización en la que desempeño mis funciones, me dio el primer acercamiento a los aspectos regulatorios sobre los sistemas de telecomunicaciones, principalmente aquellos enfocados en la telefonía móvil, por lo anterior, obtuve conocimientos a profundidad sobre los sistemas de radiocomunicación y la estructura de red que permiten la comunicación entre sí.

Asimismo, el desarrollo profesional que obtuve en la DGSVRA me ayudó a adquirir un conocimiento real y poco visto sobre la distribución de los servicios de la telefonía móvil, aprendiendo tanto aspectos técnicos como legales de la normativa aplicable de las ofertas de referencia, lo cual, me permitió entender los detalles sobre la comunicación existente entre la RPT de Telcel y las redes de los concesionarios solicitantes.

Adicionalmente, conocer los protocolos y las condiciones que se establecen para la calidad del servicio, a partir de la normativa establecida por el IFT y siguiendo las recomendaciones establecidas por los distintos grupos de trabajo de telecomunicaciones como la UIT, GSMA, IEFT, entre otros; me dieron un panorama amplio sobre el uso de las mejores prácticas para el funcionamiento de los servicios de la telefonía móvil.

Por otra parte, para desempeñar correctamente mis funciones laborales tuve que acercarme a otras disciplinas más allá de las que desarrollé en la carrera de ISET, debido a que tuve que aprender a realizar diversos procedimientos administrativos que profesionalmente no había realizado, como la elaboración de oficios tanto externos e internos del IFT, por lo cual, me allegué de conocimiento nuevo sobre la normativa aplicable a este y otros temas relacionados. Debido a lo anterior, comprendí la debida motivación y fundamentación de los distintos procesos que se realizan para la supervisión de las medidas de regulación asimétrica, ya que inevitablemente te acerca a otras ramas de conocimiento para tener un mejor dominio de los temas que se desarrollan dentro del IFT.

Asimismo, los conocimientos que domino sobre los temas de regulación asimétrica, primordialmente sobre los aspectos técnicos de las ofertas de referencia, se deben en gran parte al estudio que adquirí sobre los sistemas de redes de computadoras y los protocolos que rigen a las mismas, ya que los conocimientos que obtuve de la carrera de ISET me dieron las suficientes bases para comprender los sistemas con los cuales se desarrollan los servicios de la telefonía móvil.

Por lo anterior, el desarrollo de nuevas habilidades es indispensable para ejecutar la metodología de supervisión de los diversos temas relacionados con las medidas de regulación

asimétrica, así como de los distintos temas administrativos que se desenvuelven en la DGSVRA.

Finalmente, la importancia sobre el conocimiento de la regulación asimétrica hacia los AEP, así como de la normativa general aplicable a los concesionarios prestadores del servicio móvil, se deben considerar para los futuros planes de estudio dentro de la UACM, debido a la particularidad que se presentan sobre estos temas. Si bien la carrera de ISET nos da una introducción sobre el marco regulatorio de las telecomunicaciones en México a través de la materia de normatividad de las telecomunicaciones, también se debe profundizar en los aspectos generales que se presentan en los servicios de telecomunicaciones (servicios móviles, servicios fijos, desagregación) y radiodifusión, considerando los aspectos técnicos y regulatorios que rigen cada oferta de referencia, así como de la normativa general aplicable a los prestadores de telefonía fija y móvil.



El presente Anexo se firma por triplicado por los representantes debidamente facultados de las partes, en la Ciudad de México, el [ ] de [ ] de [ ].

**RADIOMÓVIL DIPSA, S.A. DE C.V. [NOMBRE DEL CONCESIONARIO]**

Por: [ ] Por: [ ]  
Apoderado Apoderado

Testigo Testigo  
[ ] [ ]

## Anexo B. Formato de solicitudes para el servicio de los OMV.

### ANEXO V FORMATO DE SOLICITUD DE SERVICIO

#### 1. SOLICITUD DE SERVICIOS PARA OMV

##### Datos generales del OMV

FECHA ENVÍO DE SOLICITUD \_\_\_\_\_

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL OMV \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL CONTACTO \_\_\_\_\_

TELÉFONOS \_\_\_\_\_

CORREO ELECTRÓNICO \_\_\_\_\_

##### DATOS DEL SERVICIO REQUERIDO

TIPO DE SERVICIO VOZ ( ) DATOS ( ) SMS ( )

TIPO DE RED CONFORME A MAPAS DE COBERTURA 2G ( ) 3G ( ) 4G /4.5 ( )

REGIONES EN LAS QUE SE OFRECERÁ R1 ( ) R2 ( ) R3 ( ) R4 ( ) R5 ( ) R6 ( ) R7 ( ) R8 ( ) R9 ( )

##### CONFORME A LO REQUERIDO EN EL ANEXO III DIMENSIONAMIENTO

Para requisitar por los OMV Revendedores y/o Telcel como Habilitador de Red:

1. PLATAFORMA DE COBRO A POSPAGO ( )  
USUARIOS FINALES

(DEPENDIENDO DEL TIPO DE PLATAFORMA QUE ELIJA EL OMV, DEBERÁ LLENAR EL FORMATO [PLANES Y PRODUCTOS] ENVIADO POR TELCEL.)

2. **Marcación corta para la atención a clientes requerido:** (  ) El OMV deberá indicar la marcación deseada para análisis de disponibilidad

3. **Grabaciones de Suspensión.** Telcel pondrá a disposición la grabación estándar que recibirán los Usuarios finales del OMV.

NO

SI

4. **COMPROBACIÓN DE TARJETAS SIM/USIM Y EQUIPOS TERMINALES** (Referir a los Anexos X Comprobación de Equipos Terminales y al Anexo XI Comprobación de Tarjetas SIM/USIM). Para los casos en que el OMV comercialice Equipos Terminales distintos a los referidos en el apartado del SEG de la Venta de Equipos Terminales, Telcel ofrecerá el Servicio de Comprobación de Equipos Terminales.

5. Para el caso que el OMV comercialice Equipos Terminales deberá ingresar al SEG la lista de IMEI para que Telcel ingrese los mismos al sistema de base de datos para ser activados.

NO

SI

6. Roaming Internacional

7. **SERVICIOS ADICIONALES.** El OMV deberá especificar los servicios adicionales requeridos que no estén incluidos en esta Solicitud a través del SEG, Telcel responderá conforme al inciso VI del **Anexo I Oferta de Servicios.**

# Anexo C. Formato de solicitudes para el servicio de UV.

## ANEXO V FORMATO DE SOLICITUD DE SERVICIO

QUE SE ADJUNTA A LA OFERTA DE REFERENCIA DE SERVICIOS MAYORISTAS DE USUARIO VISITANTE (EN LO SUCESIVO LA "Oferta") CELEBRADO CON FECHA [ ] DE [ ] DE [ ] ENTRE RADIOMÓVIL DIPSA, S.A. DE C.V. (EN LO SUCESIVO "Telcel"), Y [DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONCESIONARIO SOLICITANTE] (EN LO SUCESIVO EL "Concesionario"), A QUIENES EN CONJUNTO SE LES DENOMINARA LAS "Partes".

### 1. SOLICITUD DE SERVICIO DE LA OFERTA

#### DATOS GENERALES DEL OPERADOR VISITANTE

FECHA ENVÍO DE SOLICITUD \_\_\_\_\_  
REFERENCIA DE LA SOLICITUD \_\_\_\_\_  
DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONCESIONARIO \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL CONTACTO \_\_\_\_\_  
TELÉFONOS \_\_\_\_\_  
CORREO ELECTRÓNICO \_\_\_\_\_  
CÓDIGO DEL OPERADOR \_\_\_\_\_  
(IDO) \_\_\_\_\_  
IR21 \_\_\_\_\_

#### DATOS DEL SERVICIO REQUERIDO\*

TIPO DE SERVICIO BÁSICO	VOZ ( )	DATOS ( )	SMS ( )
TIPO DE RED	2G ( )	3G ( )	4G/4.5G ( )
			4G/4.5G VoLTE ( )

\*CONFORME A LO REQUERIDO EN EL ANEXO III "DIMENSIONAMIENTO"  
REGIONES EN LAS QUE SE OFRECERÁ: R1 ( ) R2 ( ) R3 ( ) R4 ( ) R5 ( ) R6 ( ) R7 ( ) R8 ( ) R9 ( )

INTEROPERABILIDAD SMSC ( )

TIPO DE PUERTOS E1 ( ) STM1 ( ) ETHERNET ( ) : \_\_\_\_\_ Gb  
OTROS ( ) ESPECIFICAR \_\_\_\_\_  
TRÁMITE DE PUERTOS ALTA ( ) BAJA ( ) CANCELADA ( )

Nota 1:

Alta: Se refiere al Alta de un nuevo puerto.

Baja: Se refiere a la Baja de un puerto en operación.

Cancelada: Se refiere a una solicitud realizada y que se solicita su cancelación.

Nota 2:

En caso que de requerir servicios de interconexión conforme a la legislación aplicable y vigente, las Partes acordarán los mecanismos para establecerlos.

Nota 3:

Teicel proporcionará los elementos de red disponibles para la conexión directa e indirecta. Para la conexión indirecta se realizará a través de estándares internacionales establecidos por la GSMA (Asociación GSM), mediante su IR.21, por lo cual requerirá que el Concesionario proporcione la misma información contenida en el IR.21.

Nota 4:

Con base en la sección 1.2. Conexión Directa del **Anexo II Acuerdos Técnicos**, las Partes acordarán los puntos de interconexión a los elementos de red disponibles (STP, GRX, DRA), conforme a la arquitectura de los diagramas de la misma sección del **Anexo II Acuerdos Técnicos**.

Nota 5:

La solicitud de enlaces e interconexión, se realizará conforme al Convenio Marco de Interconexión, en el entendido que para la prestación de los Servicios de la Oferta, se aplica el Tráfico saliente y/o tránsito del Usuario Final del Concesionario en la Red Pública de Telecomunicaciones de Telcel.

**Nota 6:**

En caso de que el Concesionario requiera algún servicio o elemento de red adicional a los contemplados en el presente Anexo, deberá realizar la solicitud por escrito a Telcel, a fin de que, con previo acuerdo entre las Partes, Telcel: (i) entregue información respecto del servicio solicitado; y (ii) esté en posibilidad de analizar la viabilidad. Los resultados del análisis se alojarán en el SEG.

**ANEXO V-A ALTA Y BAJA EN LAC, RAC Y TAC PARA EL SERVICIO DE LA OFERTA**

**QUE SE ADJUNTA A LA OFERTA DE REFERENCIA DE SERVICIOS MAYORISTAS DE USUARIO VISITANTE (EN LO SUCESIVO LA "Oferta") CELEBRADO CON FECHA [ ] DE [ ] DE [ ] ENTRE RADIOMÓVIL DIPSA, S.A. DE C.V. (EN LO SUCESIVO "Telcel"), Y [DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONCESIONARIO SOLICITANTE] (EN LO SUCESIVO EL "Concesionario"), A QUIENES EN CONJUNTO SE LES DENOMINARÁ LAS "Partes".**

A continuación se muestra el total de las LAC, RAC y TAC entregadas por Telcel al Concesionario de acuerdo con las poblaciones solicitadas, sobre las cuales en conjunto realizaron diversos trabajos de análisis. El Concesionario reconoce que cada vez que solicite el Alta y/o Baja a Telcel de alguna LAC, RAC y TAC, se sujetará al procedimiento establecido en el **Anexo IX Procedimiento de Solicitud de Servicios** de la Oferta de Referencia.

**1. ALTA EN LAC, RAC Y TAC PARA EL SERVICIO DE LA OFERTA <sup>10</sup>**

<sup>10</sup> El alta de las LAC, RAC y TAC solicitadas por el Concesionario atienden a la configuración de la Red de Telcel. En caso de que el Concesionario requiera un alta distinta a la configuración de la Red de Telcel, estará sujeta a lo que sea técnicamente factible.

TECNOLOGÍA	LAC	TAC	CELDAS

**ANEXO V-B LAC, RAC Y TAC PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LA OFERTA**

**QUE SE ADJUNTA A LA OFERTA DE REFERENCIA DE SERVICIOS MAYORISTAS DE USUARIO VISITANTE (EN LO SUCESIVO LA "Oferta") CELEBRADO CON FECHA [ ] DE [ ] DE [ ] ENTRE RADIOMÓVIL DIPSA, S.A. DE C.V. (EN LO SUCESIVO "Telcel"), Y [DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL CONCESIONARIO SOLICITANTE] (EN LO SUCESIVO EL "Concesionario"), A QUIENES EN CONJUNTO SE LES DENOMINARÁ LAS "Partes".**

Las Partes reconocen que Telcel ha realizado la reconfiguración técnicamente factible de las LAC, RAC y TAC por el Concesionario en donde será prestado el Servicio de la Oferta por parte de Telcel. Telcel permitirá el acceso al Servicio en las áreas completas de cada una de las LAC, RAC y TAC solicitadas en las que el Concesionario no cuenta con infraestructura propia o no presta el servicio móvil; en las zonas donde no sea técnicamente factible la configuración de LAC, RAC y TAC y se genere traslape, el Concesionario será el responsable de redireccionar el tráfico de sus usuarios finales conforme a los estándares internacionales, para evitar cualquier riesgo del Servicio por señalización y/o errores no definidos para esta práctica.

**1. LAC, RAC Y TAC RECONFIGURADAS DE ACUERDO CON LAS POBLACIONES SOLICITADAS POR EL CONCESIONARIO.<sup>11</sup>**

REGIÓN	PROPIEDAD	SITE ID	SECTOR ID	LAC	MERCADO	LATITUD	LONGITUD

<sup>11</sup> El presente Formato deberá requisarse cada vez que el Concesionario solicite poblaciones en las que desee la prestación del Servicio de la Oferta, en el entendido de que la reconfiguración de las LAC, RAC y TAC deberá ser técnicamente factible.

## Anexo D. Formato de solicitudes para el servicio de AUCIP.

### **ANEXO "II": FORMATOS**

**OFERTA DE REFERENCIA PARA EL  
ACCESO Y USO COMPARTIDO DE INFRAESTRUCTURA PASIVA**

**OPERADORA DE SITES MEXICANOS, S.A. DE C.V.  
BANCO ACTINVER, S.A., INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO  
FINANCIERO ACTINVER, DIVISIÓN FIDUCIARIA, ESTE ÚLTIMO  
EXCLUSIVAMENTE EN SU CARÁCTER DE FIDUCIARIO DEL FIDEICOMISO  
OPSIMEX 4594**

**Y**

**[\*]**

Ciudad de México a. [\*] de [\*] de [\*]

Página 1 de 3

**Anexo "II" – Formatos**

**Oferta de Referencia para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva**

**ANEXO "II"**

**FORMATOS**

El presente documento constituye un Anexo integrante de la Oferta de Referencia para el Uso y Acceso Compartido de Infraestructura Pasiva.

Los términos empleados con inicial mayúscula en este Anexo, tendrán los mismos significados que correlativamente se les asigna en el apartado "II. Definiciones" de la Oferta de Referencia, salvo que se les atribuya alguno diferente en los términos de este documento.

Las Partes acuerdan que los formatos de las páginas siguientes son los únicos medios por los cuales podrán actuar para la ejecución de los fines de la Presente Oferta de Referencia:

1. Formato de Solicitud de Información de Infraestructura Pasiva.
2. Formato de Solicitud de Análisis de Factibilidad.
3. Formato de Resultado de Análisis de Factibilidad.
4. Formato de Solicitud de Visita Técnica.
5. Formato de Solicitud de Colocación.
6. Formato de Solicitud de Acceso al Sitio.
7. Formato de Solicitud de Elaboración de Proyecto y Presupuesto.
8. Formato de Solicitud de Recuperación de Espacio.
9. Formato de Solicitud de Adecuación de Sitio.
10. Formato de Programa de Colocación.
11. Formato de Solicitud de Verificación de Colocación.
12. Formato de Solicitud de Gestión de Proyecto de Nueva Obra Civil.

**Anexo "II" – Formatos**

**Oferta de Referencia para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva**

Leído que fue el Anexo II "Formatos" de la Oferta de Referencia, los representantes debidamente facultados de las Partes lo firman por triplicado en la Ciudad de México, el día [\*] de [\*] de [\*].

**OPERADORA DE SITES MEXICANOS, S.A.  
DE C.V.**

Banco Actinver, S.A., Institución de Banca Múltiple Grupo Financiero Actinver, División Fiduciaria este último exclusivamente en su carácter de Fiduciario del **FIDEICOMISO OPSIMEX 4594.**

\_\_\_\_\_  
[\*]

Apoderado.

\_\_\_\_\_  
[\*]

Apoderado.

**CONCESIONARIO**

\_\_\_\_\_  
[\*]

Apoderado.

SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PASIVA

Fecha

CONCESIONARIO SOLICITANTE

Por medio de la presente me permito informar a usted nuestro interés en conocer la totalidad de la información correspondiente al sitio que contiene la siguiente descripción, ya que esta no se encuentra disponible en el SEG.

Información General	Telesites [Fibra]	Concesionario
ID SITIO		
Nombre de Sitio		
Coordenadas	Latitud Norte	Longitud Este
Región		

Se debe considerar las especificaciones contenidas en el Anexo A Precios y Tarifas que forman parte del Convenio Marco de prestación de Servicios para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva.

Nombre y firma del Concesionario Solicitante

**SOLICITUD DE ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Fecha

Por medio de la presente me permito informar a ustedes nuestro interes en conocer la factibilidad para el acceso y uso de infraestructura pasiva correspondiente al sitio que se detalla a continuación:

<b>CONCESIONARIO SOLICITANTE</b>	
<b>Información General</b>	<b>Concesionario</b>
Nombre de Sitio	
Domicilio	
Coordenadas	<b>Longitud Este</b>
Region	

Dimensión de Antenas a Colocar (cm)	ANTENAS RF (bxa)	ANT1:0x0	ANT2:0x0	ANT3:0x0	ANT4:0x0	ANT5:0x0	ANT6:0x0
	ANTENAS MW (diámetro)	MW1:	MW2:	MW3:	MW4:	MW5:	MW6:
	ANTENAS RF	ANT1:	ANT2:	ANT3:	ANT4:	ANT5:	ANT6:
Peso por Antena (kg)	ANTENAS MW	MW1:	MW2:	MW3:	MW4:	MW5:	MW6:
Nivel Centro de Radiación principal Solicitado (m)							
Area requerida en piso (m2)							

\*Aplicable solo en caso de solicitar franjas discontinuas

**[razón social del concesionario]**

[nombre y firma del representante legal]

**RESULTADO DE ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Fecha

<b>CONCESIONARIO SOLICITANTE</b>	
----------------------------------	--

Por medio de la presente les informamos la factibilidad para el acceso y uso de infraestructura pasiva correspondiente al sitio que se detalla a continuación:

Información General	Telesites (Fibra)	Concesionario
ID SITIO		
Nombre de Sitio		
Coordenadas	Latitud Norte	Longitud Este
Región		

**Información de Infraestructura Pasiva**

Tipo de Torre	
Altura total de Torre (m)	
Nivel Centro de Radiación de Antenas Disponible a utilizar (m)	
Área disponible en piso (m2)	
Requiere Recuperación de Espacio	
Requiere Adecuación	
Factibilidad de incremento de Torre	
Requiere espacio adicional en piso	
Observaciones	

SI / NO

Cuenta con las licencias, permisos y autorizaciones vigentes necesarias para el uso de la infraestructura pasiva

Detalle de las licencias, permisos y autorizaciones con las que cuenta:

--

**Información del Título de Ocupación**

Fecha de Inicio		Fecha de Término	
Renta en Piso Actualizada		Renta en Piso por Concesionario	
Renta en Torre		Observaciones	
Acceso (Restricciones de Horario, Permisos al propietario etc.)			

**Información de Energía Eléctrica**

Factibilidad de existencia de línea del suministro de energía	
Factibilidad de existencia de línea del suministro de energía eléctrica.	
Observaciones	

**Información de otros elementos**

Factibilidad de existencia de aire acondicionado	
Factibilidad de existencia de elementos auxiliares	
Observaciones	

El resultado de factibilidad antes expuesto es preliminar y pudiera estar sujeto a cambio, dependiendo de la recuperación de espacio o el crecimiento de torre; por lo que el resultado final deberá estar plasmado en la solicitud de colocación correspondiente.

**Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites)  
Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)**

Nombre y firma por Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites)  
[Nombre y firma por Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)]

**SOLICITUD DE VISITA TÉCNICA**

Concesionario:  
Nombre del Sitio:  
ID sitio:


FECHA:

Personal que atenderá la visita:


[Listado del catálogo del personal del Concesionario]

Herramientas y equipo:


[Listado del catálogo de herramientas y equipo]

Sirva la presente Solicitud para requerir de manera formal a Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites) [al Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)] la realización de una Visita Técnica en el Sitio arriba indicado, a efecto de que mi representada corrobore las características y condiciones técnicas de la Infraestructura Pasiva en él existentes

A este respecto:

Solicitó se nos informe del día y la hora en que dicha visita tendrá verificativo.

Fecha de recepción de la solicitud:

Nombre y Firma del representante del Concesionario Solicitante

Nombre y firma por Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites)  
[Nombre y firma por Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)]

**SOLICITUD DE COLOCACIÓN**

Sirva la presente Solicitud para requerir de manera formal a Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites) [a Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)] la revisión y el análisis de las condiciones para instalar en el Sitio, derivado del resultado del Análisis de Factibilidad conforme a las condiciones imperantes en el Sitio.

Concesionario:   
 Nombre del sitio:   
 ID sitio cliente:

FECHA:

Dirección del sitio:

Coordenadas:  
 Latitud Norte:   
 Longitud Este:

**Requerimiento Inicial de espacio en torre**

Antena 1 RF (orientación)	0°	GDOS
Antena 2 RF (orientación)	0°	GDOS
Antena 3 RF (orientación)	0°	GDOS
Antena 4 RF (orientación)	0°	GDOS
Antena 5 RF (orientación)	0°	GDOS
Antena 6 RF (orientación)	0°	GDOS
Antena 7 MW (orientación)	0°	GDOS
Antena 8 MW (orientación)	0°	GDOS

Antena 1 RF (NCR)	0	MTS
Antena 2 RF (NCR)	0	MTS
Antena 3 RF (NCR)	0	MTS
Antena 4 RF (NCR)	0	MTS
Antena 5 RF (NCR)	0	MTS
Antena 6 RF (NCR)	0	MTS
Antena 7 MW (NCR)	0	MTS
Antena 8 MW (NCR)	0	MTS

Antena 1 RF (dimensiones)	0 X 0	CMS
Antena 2 RF (dimensiones)	0 X 0	CMS
Antena 3 RF (dimensiones)	0 X 0	CMS
Antena 4 RF (dimensiones)	0 X 0	CMS
Antena 5 RF (dimensiones)	0 X 0	CMS
Antena 6 RF (dimensiones)	0 X 0	CMS
Antena 7 MW (diametro)	0	CMS
Antena 8 MW (diametro)	0	CMS

Antena 1 RF (frecuencias) RX	0	MHz
Antena 2 RF (frecuencias) RX	0	MHz
Antena 3 RF (frecuencias) RX	0	MHz
Antena 4 RF (frecuencias) RX	0	MHz
Antena 5 RF (frecuencias) RX	0	MHz
Antena 6 RF (frecuencias) RX	0	MHz
Antena 7 MW (frecuencias) RX	0	GHz
Antena 8 MW (frecuencias) RX	0	GHz

Antena 1 RF (frecuencias) TX	0	MHz
Antena 2 RF (frecuencias) TX	0	MHz
Antena 3 RF (frecuencias) TX	0	MHz
Antena 4 RF (frecuencias) TX	0	MHz
Antena 5 RF (frecuencias) TX	0	MHz
Antena 6 RF (frecuencias) TX	0	MHz
Antena 7 MW (frecuencias) TX	0	GHz
Antena 8 MW (frecuencias) TX	0	GHz

Antena 1 RF (peso)	0	KGS
Antena 2 RF (peso)	0	KGS
Antena 3 RF (peso)	0	KGS
Antena 4 RF (peso)	0	KGS
Antena 5 RF (peso)	0	KGS
Antena 6 RF (peso)	0	KGS
Antena 7 MW (peso)	0	KGS
Antena 8 MW (peso)	0	KGS

Línea de transmisión RF calibre   
 Línea de transmisión MW calibre

**Requerimiento de Espacio en Piso**

Superficie	M2
Gabinete 1 Tecnología	
Gabinete 2 Tecnología	
Gabinete 3 Tecnología	
Gabinete 4 Tecnología	

Observaciones

**Requerimiento de espacio para instalación de equipo de suministro de energía**

Superficie   
 Capacidad de transformador

Se adjunta a la presente Solicitud (i) Código de Visita Técnica, si la hay, (ii) Resultado del Análisis de Factibilidad y (iii) Anteproyecto de colocación de la infraestructura que pretende sea Equipo Aprobado, considerando el Equipo Preexistentes, Elementos Auxiliares y características del Sitio, detallando la planta arquitectónica y la elevación de Torre, así como la localización, altura y orientación tentativa que requiere mi representada para la instalación de sus equipos en la Infraestructura Pasiva.

Fecha de recibo de solicitud:

Nombre y firma del representante u obligado del Concesionario Solicitante

Nombre y firma del personal de Telesites [Fibra] que recibe la solicitud

SOLICITUD DE ACCESO A SITIO

Concesionario:  
Nombre del Sitio:  
Domicilio:

ID sitio:		FECHA:

El personal directo del Concesionario a ingresar es

Nombre:	Teléfono:
Nombre:	Teléfono:

El proveedor designado por el Concesionario es: (EMPRESA CONTRATISTA).  
El personal del proveedor que tiene asignadas las actividades son:

Nombre:	Teléfono:
Nombre:	Teléfono:

El Material, las herramientas y equipo a ingresar es:  
Material:

--

Herramienta:

--

Equipo:

--

La descripción de los trabajos a ejecutar

Mantenimiento	Mantenimiento
Equipamiento	Preventivo:
decuaciones	Correctivo:
	Emergencias:

Si las actividades a realizar son de adecuación y equipamiento deberá anexar anteproyecto

El horario solicitado es de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

El horario autorizado es de \_\_\_\_\_ a partir del día \_\_\_\_\_  
Nota: este campo es utilizado por Telesites y surte efecto a partir con la emisión del presente documento.

Atentamente,

Nombre y Firma del representante del Concesionario Solicitante  
\* Cabe hacer mención que concedemos y damos cabal cumplimiento del procedimiento de acceso de solicitud de acceso a infraestructura pasiva.

Fecha de recepción de la solicitud por Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites):  
[por Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)]

--

**SOLICITUD DE ELABORACIÓN DE PROYECTO Y PRESUPUESTO**

**Concesionario:**  
**Nombre del sitio:**  
**ID sitio:**


**FECHA:**

Siva la presente Solicitud para requerir de manera formal a Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites) [al Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)] la elaboración de proyecto y presupuesto correspondiente al Servicio de Adecuación de Sitio o Recuperación de Espacio que se requiere efectuar previamente en al Sitio, para estar en posibilidad de proporcionar a mi representada el Servicio de Uso y Acceso Compartido de Infraestructura Pasiva que solicita.

**Observaciones**

--

**Fecha de recepción de solicitud:**

**Nombre y firma del representante del Concesionario**

Nombre y firma por Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites)  
[Nombre y firma por Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)]

**SOLICITUD DE RECUPERACIÓN DE ESPACIO**

**Concesionario:** \_\_\_\_\_

**Nombre del Sitio:** \_\_\_\_\_

**ID Sitio:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

Sirva la presente Solicitud para requerir de manera formal a Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites) [al Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)] la prestación del Servicio de Recuperación de Espacio que se requiere efectuar previamente en el Sitio identificado al rubro, conforme al Proyecto y Presupuesto elaborado al efecto por Telesites. Lo anterior para estar en posibilidad de prestar a mi representada el Servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva que requiere.

**Observaciones**

**Fecha de recepción de la solicitud:** \_\_\_\_\_

**Nombre y firma del representante u obligado del Concesionario Solicitante** \_\_\_\_\_

**Nombre y firma del personal de Telesites que recibe la solicitud**  
[Nombre y firma del personal de Fibra que recibe la solicitud]

**SOLICITUD DE ADECUACIÓN DE SITIO**

**Concesionario:**  
**Nombre del Sitio:**  
**ID Sitio:**


**FECHA:**

--

Sirva la presente Solicitud para requerir de manera formal a Operadora de Sites Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites) [al Fideicomiso Opsimex, 4584 (Fibra)] la prestación del Servicio de Adecuación de Sitio que se requiere efectuar previamente en el Sitio Identificado al rubro, conforme al Proyecto y Presupuesto elaborado al efecto por Telesites. Lo anterior para estar en posibilidad de prestar a mi representada el Servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva que requiere.

**Observaciones**

--

**Fecha de recepción de la solicitud:**

--

**Nombre y firma del representante u obligado del Concesionario Solicitante**

**Nombre y firma del personal de Telesites que recibe la solicitud**  
[Nombre y firma del personal de Fibra que recibe la solicitud]

**PROGRAMA DE COLOCACION**

FECHA:

Concesionario:   
 Nombre del sitio:   
 ID sitio:

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
ACTIVIDAD				
PROGRAMADA				
REAL				

En la visita de Verificación de Colocación por parte de Operadora de Sitios Mexicanos, S.A. de C.V. (Telesites) [del Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)] indicará el cumplimiento de las actividades en el espacio libre de este formato

Nombre y firma por Operadora de Sitios Mexicanos, S.A. de C.V.  
 [Nombre y firma por Fideicomiso Opsimex 4594]

**SOLICITUD DE VERIFICACION DE COLOCACION**

**Concesionario:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_  
**Nombre del sitio:** \_\_\_\_\_  
**ID sitio:** \_\_\_\_\_

Sirva la presente solicitud para requerir de manera formal a Operadora de Sites Mexicanos, S. A. de C.V. (Telesites) [al Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)] la realización de Verificación de Colocación que se requiere efectuar en Sitio, para confirmar la especificaciones del equipamiento y estar en posibilidad de proporcionar a mi representada el Servicio de Uso y Acceso Compartido de Infraestructura Pasiva que solicita.

A efecto se adjunta, en caso de resultar aplicable, el correspondiente comprobante de pago del Servicio de Verificación de Colocación.

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
**Revisión de los equipos en piso:** \_\_\_\_\_  
**Revisión de los equipos en torre:** \_\_\_\_\_

**Nota:** El Concesionario debe adjuntar a dicha solicitud un reporte fotográfico que considere como un mínimo a 4 exposiciones en donde se pueda observar de forma general el equipamiento que realizó en el sitio.

Nombre y firma del representante u obligado del Concesionario Solicitante \_\_\_\_\_  
Nombre y firma del personal de Telesites que recibe la solicitud  
[Nombre y firma del personal de Fibra que recibe la solicitud] \_\_\_\_\_

**SOLICITUD DE GESTIÓN DE PROYECTO DE NUEVA OBRA CIVIL**

**Concesionario:  
Identificación del  
proyecto de Nueva  
Obra Civil**

--

**FECHA:**

--

Sirva la presente Solicitud para requerir de manera formal a Operadora de Sites Mexicanos (Telesites) [al Fideicomiso Opsimex 4594 (Fibra)] la prestación del Servicio de Gestión de Proyecto Nueva Obra Civil que se requiere efectuar previamente en el Sitio identificado al rubro, conforme al Proyecto y Presupuesto elaborado al efecto por Telesites. Lo anterior para estar en posibilidad de prestar a mi representada el Servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva que requiere.


Observaciones

--

**Fecha de recepción de la solicitud:**

--

Nombre y firma del representante u obligado del Concesionario

Nombre y firma del personal de Telesites [Fibra] que recibe la solicitud

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] “Se crea el IFT | Instituto Federal de Telecomunicaciones - IFT”.  
<https://www.ift.org.mx/conocenos/acerca-del-instituto/historia/se-crea-el-ift> (consultado el 10 de junio de 2022).
- [2] “¿Quiénes somos? | Instituto Federal de Telecomunicaciones - IFT”.  
<https://www.ift.org.mx/conocenos/quienes-somos> (consultado el 9 de junio de 2022).
- [3] “Objetivos Institucionales | Instituto Federal de Telecomunicaciones”.  
<https://www.ift.org.mx/conocenos/objetivosinstitucionales> (consultado el 10 de junio de 2022).
- [4] “Estatuto Orgánico | Instituto Federal de Telecomunicaciones - IFT”.  
<https://www.ift.org.mx/conocenos/estatuto-organico> (consultado el 10 de junio de 2022).
- [5] “Convenio Marco de Interconexión 2022 | Instituto Federal de Telecomunicaciones – IFT.” <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/cmritelcel2022.pdf> (consultado el 12 de julio de 2022).
- [6] “Ofertas de Referencia 2022 | Instituto Federal de Telecomunicaciones - IFT”.  
[https://www.ift.org.mx/politica-regulatoria/ofertas-de-referencia/ofertas\\_de\\_referencia\\_2022](https://www.ift.org.mx/politica-regulatoria/ofertas-de-referencia/ofertas_de_referencia_2022) (consultado el 20 de julio de 2022).
- [7] “IETF | RFC 2544: Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices”.  
<https://www.ietf.org/rfc/rfc2544.txt> (consultado el 17 de agosto de 2022).
- [8] “ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba y emite ‘El Plan Técnico Fundamental de Numeración, el Plan Técnico Fundamental de Señalización y la modificación a las Reglas de Portabilidad Numérica, publicadas el 12 de noviembre de 2014’, aprobada por el pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XLVII Sesión Ordinaria celebrada el 16 de noviembre de 2017, mediante Acuerdo P/IFT/161117/713.”  
<https://www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/sesiones/acuerdodoliga/dofpift161117713cerrata.pdf> (consultado el 17 de septiembre de 2022).
- [9] E. Schooler *et al.*, “SIP: Session Initiation Protocol”, Internet Engineering Task Force, Request for Comments RFC 3261, jul. 2002. doi: 10.17487/RFC3261.
- [10] “Oferta de Referencia para la reventa de servicios por parte de los OMV 2022 | Instituto Federal de Telecomunicaciones – IFT.”  
<https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/oromvtelcel2022.pdf> (consultado el 14 de noviembre de 2022).
- [11] “Oferta de Referencia para la prestación del servicio mayorista de UV 2022 | Instituto Federal de Telecomunicaciones – IFT.”  
<https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/oruvtelcel2022.pdf> (consultado el 16 de diciembre de 2022).
- [12] “Oferta de Referencia para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva 2022 | Instituto Federal de Telecomunicaciones – IFT.”  
<https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/orci-telesites-fibra2022.pdf> (consultado el 26 de enero de 2023).
- [13] “Oferta de Servicios Mayoristas | Telcel”. <https://www.telcel.com/oferta-de-servicios-mayoristas> (consultado el 21 de febrero de 2023).

- [14]“Oferta AUCIP | Telesites”. <https://www.telesites.com.mx/oferta-AUCIP.html> (consultado el 21 de febrero de 2023).
- [15]“Informes Trimestrales de Cumplimiento de Agentes Económicos Preponderantes | Instituto Federal de Telecomunicaciones - IFT”. <https://www.ift.org.mx/registro-publico-de-concesiones/informes-trimestrales-de-cumplimiento-de-agentes-economicos-preponderantes> (consultado el 9 de abril de 2023).