

PROCESO ADMINISTRATIVO DE
INTERNETWORKING EN REDES
INTELIGENTES

NANCY AMPARO GUACA GIRÓN

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
POPAYÁN
2004

PROCESO ADMINISTRATIVO DE INTERNETWORKING EN
REDES INTELIGENTES

NANCY AMPARO GUACA GIRÓN



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
POPAYÁN
2004

PROCESO ADMINISTRATIVO DE INTERNETWORKING EN
REDES INTELIGENTES

NANCY AMPARO GUACA GIRÓN

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO
DE INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES

DIRECTOR
MG. RAFAEL RENGIFO PRADO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
POPAYÁN
2004

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----------|
| PRESENTACIÓN | 7 |
| 1. MARCO TEÓRICO | 5 |
| 1.1 <i>VISIÓN GENERAL DE LAS REDES INTELIGENTES</i> | 5 |
| 1.2 <i>ARQUITECTURA DE LA RED INTELIGENTE</i> | 8 |
| 1.2.1 <i>Arquitectura de la Red Inteligente fija</i> | 9 |
| 1.2.1.1 <i>Punto de Conmutación del Servicio - SSP</i> | 10 |
| 1.2.1.2 <i>Punto de Transferencia de Señalización - STP</i> | 10 |
| 1.2.1.3 <i>Periférico Inteligente - IP</i> | 11 |
| 1.2.1.4 <i>Punto de Control del Servicio - SCP</i> | 11 |
| 1.2.1.5 <i>Sistema de Gestión del Servicio - SMS</i> | 12 |
| 1.2.1.6 <i>Entorno de Creación del Servicio - SCE</i> | 13 |
| 1.2.2 <i>Arquitectura de la Red Inteligente Móvil</i> | 13 |
| 1.2.2.1 <i>Centro de Conmutación Móvil - MSC</i> | 14 |
| 1.2.2.2 <i>Registros de localización</i> | 15 |
| 1.3 <i>SERVICIOS DE RED INTELIGENTE</i> | 16 |
| 1.3.1 <i>Servicios de Red Inteligente Fija</i> | 17 |
| 1.3.2 <i>Servicios de Red Inteligente Móvil</i> | 20 |
| 1.3.2.1 <i>Servicios más difundidos</i> | 22 |
| 1.3.3 <i>Tendencias de los servicios de Red Inteligente</i> | 24 |
| 1.4 <i>RED DE SEÑALIZACIÓN NÚMERO SIETE</i> | 25 |
| 1.4.1 <i>Parte de Aplicación de Capacidad de Transacción - TCAP</i> | 26 |
| 1.5 <i>SEÑALIZACIÓN DE RED INTELIGENTE</i> | 27 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1.5.1 | Protocolo de Aplicación de Red Inteligente - INAP | 28 |
| 1.5.2 | Señalización en WIN | 28 |
| 2 | INTERNETWORKING | 30 |
| 2.1 | DEFINICIÓN DE INTERNETWORKING | 31 |
| 2.1.1 | Características de Internetworking en Redes Inteligentes | 31 |
| 2.1.2 | Beneficios de Internetworking | 32 |
| 2.1.3 | Desventajas de Internetworking | 34 |
| 2.1.4 | Implicaciones de Internetworking | 35 |
| 2.2 | SERVICIOS FACTIBLES DE INTERCONEXIÓN | 36 |
| 2.3 | FUNCIÓN DE INTERWORKING - IWF | 38 |
| 2.3.1 | Funciones de la IWF | 38 |
| 2.4 | SEÑALIZACIÓN PARA INTERNETWORKING | 40 |
| 2.5 | RELACIONES FUNCIONALES DE INTERNETWORKING | 41 |
| 2.5.1 | Relación SCF y SSF | 42 |
| 2.5.2 | Relación SCF y SDF | 45 |
| 2.5.3 | Relación SCF y SCF | 49 |
| 2.5.4 | Relación SDF y SDF | 53 |
| 2.5.5 | Relación SMF y SMF | 57 |
| 2.5.6 | Conclusiones de los casos de Internetworking | 59 |
| 2.6 | SEGURIDAD | 61 |
| 3 | LA REGULACIÓN COLOMBIANA | 64 |
| 3.1 | ENTIDADES DE REGLAMENTACIÓN Y CONTROL | 65 |
| 3.1.1 | Ministerio de Comunicaciones - MINCOM | 66 |
| 3.1.2 | Comisión de Regulación de las Telecomunicaciones - CRT | 67 |
| 3.1.3 | Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD | 68 |
| 3.2 | REGULACIÓN DE LA INTERCONEXIÓN EN COLOMBIA | 68 |
| 3.2.1 | Desarrollo del proceso de interconexión en Colombia | 71 |
| 3.3 | RESOLUCIÓN 575 DE 2002 | 72 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3.3.1 | <i>Régimen unificado de interconexión - RUDI</i> | 76 |
| 3.3.1.1 | <i>Principios y obligaciones del RUDI</i> | 77 |
| 3.3.1.2 | <i>Precios de interconexión</i> | 85 |
| 3.3.2 | <i>Procedimiento para la negociación de la interconexión</i> | 87 |
| 3.3.2.1 | <i>Solicitud de acceso, uso e interconexión</i> | 87 |
| 3.3.2.2 | <i>Interconexión provisional</i> | 89 |
| 3.3.2.3 | <i>Proceso de imposición de servidumbre</i> | 89 |
| 3.3.2.4 | <i>Proceso de negociación directa</i> | 89 |
| 3.3.2.5 | <i>Conflictos de interconexión</i> | 91 |
| 3.3.3 | <i>Tarifas</i> | 92 |
| 4. | ASPECTOS GENERALES | 97 |
| 4.1 | <i>TENDENCIAS DE REGÍMENES DE INTERCONEXIÓN</i> | 98 |
| 4.2 | <i>TEMAS TÉCNICOS</i> | 99 |
| 4.2.1 | <i>Consideraciones sobre el enlace SSF - SCF</i> | 99 |
| 4.2.2 | <i>Consideraciones sobre infraestructura</i> | 101 |
| 4.2.3 | <i>Consideraciones sobre mediación</i> | 102 |
| 4.2.4 | <i>Otras consideraciones técnicas</i> | 103 |
| 4.3 | <i>TEMAS ECONÓMICOS</i> | 103 |
| 4.3.1 | <i>Tarifas de los servicios prestados</i> | 104 |
| 4.3.2 | <i>Compensación económica por la interconexión</i> | 105 |
| 4.3.2.1 | <i>Tope de precios</i> | 106 |
| 4.3.2.2 | <i>Cargos basados en costos</i> | 106 |
| 4.3.2.3 | <i>Cargos basados en tarifas al menudeo y mayoreo</i> | 107 |
| 4.3.2.4 | <i>El operador que origina la llamada mantiene todo lo facturado</i> | 108 |
| 4.3.2.5 | <i>Participación de ingresos</i> | 108 |
| 4.3.2.6 | <i>Otros esquemas de compensación</i> | 109 |
| 4.4 | <i>TEMAS CONTRACTUALES</i> | 110 |
| 4.4.1 | <i>Parte general</i> | 111 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.4.2 | <i>Anexo técnico comercial</i> | 111 |
| 4.4.3 | <i>Anexo económico financiero</i> | 111 |
| 4.4.4 | <i>Conclusión en temas contractuales</i> | 119 |
| 5 | SERVICIOS FACTIBLES DE INTERCONEXIÓN | 120 |
| 5.1 | <i>INTRODUCCIÓN</i> | 120 |
| 5.1.1 | <i>Partes involucradas en el servicio</i> | 121 |
| 5.2 | <i>COBRO REVERTIDO AUTOMÁTICO - FPH</i> | 122 |
| 5.2.1 | <i>Grupos interesados en el servicio FPH</i> | 123 |
| 5.2.2 | <i>Beneficios derivados del servicio FPH</i> | 124 |
| 5.2.3 | <i>Consideraciones generales del servicio FPH</i> | 124 |
| 5.3 | <i>TARIFA CON PRIMA - PRM</i> | 125 |
| 5.3.1 | <i>Grupos interesados en el servicio PRM</i> | 126 |
| 5.3.2 | <i>Beneficios derivados del servicio PRM</i> | 127 |
| 5.3.3 | <i>Consideraciones generales del servicio PRM</i> | 128 |
| 5.4 | <i>TARJETA VIRTUAL DE LLAMADA - VCC</i> | 128 |
| 5.4.1 | <i>Grupos interesados en el servicio VCC</i> | 130 |
| 5.4.2 | <i>Beneficios derivados del servicio VCC</i> | 130 |
| 5.4.3 | <i>Consideraciones generales del servicio VCC</i> | 131 |
| 5.5 | <i>RED PRIVADA VIRTUAL - VPN</i> | 132 |
| 5.5.1 | <i>Grupos interesados en el servicio VPN</i> | 133 |
| 5.5.2 | <i>Beneficios derivados del servicio VPN</i> | 134 |
| 5.5.3 | <i>Consideraciones generales del servicio VPN</i> | 135 |
| 5.6 | <i>TELECOMUNICACIONES PERSONALES UNIVERSALES - UPT</i> | 136 |
| 5.6.1 | <i>Grupos interesados en el servicio UPT</i> | 136 |
| 5.6.2 | <i>Beneficios derivados del servicio del servicio UPT</i> | 137 |
| 5.6.3 | <i>Consideraciones generales del servicio UPT</i> | 137 |
| 6 | ESCENARIOS DE INTERCONEXIÓN | 140 |
| 6.1 | <i>INTERNETWORKING EN REDES INTELIGENTES FIJAS</i> | 141 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6.1.1 | Consideraciones a nivel de servicios..... | 142 |
| 6.2 | INTERNETWORKING EN REDES INTELIGENTES MÓVILES..... | 142 |
| 6.2.1 | Consideraciones a nivel de servicios..... | 143 |
| 6.3 | INTERNETWORKING ENTRE RED INTELIGENTE FIJA Y RED INTELIGENTE MÓVIL..... | 143 |
| 6.3.1 | Consideraciones a nivel de servicios..... | 145 |
| 6.4 | CONSIDERACIONES EN EL CONTRATO DE ACCESO, USO E INTERCONEXIÓN..... | 146 |
| 6.4.1 | Consideraciones parte general..... | 147 |
| 6.4.2 | Consideraciones técnico comercial del contrato..... | 148 |
| 6.4.3 | Consideraciones económicas..... | 149 |
| 7. | RECOMENDACIONES..... | 152 |
| 8. | CONCLUSIONES..... | 154 |
| 8.1 | CONSIDERACIONES CONTRACTUALES..... | 154 |
| 8.2 | CONSIDERACIONES TÉCNICAS..... | 155 |
| 8.2.1 | Relación funcional aplicada en Internetworking..... | 155 |
| 8.2.2 | Servicios factibles de interconexión..... | 156 |
| 8.2.3 | Escenarios de interconexión..... | 156 |
| 8.2.4 | Aspectos técnicos a tener en cuenta..... | 157 |
| 8.3 | CONSIDERACIONES ECONÓMICAS..... | 158 |
| | ACRÓNIMOS | 159 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 163 |

LISTA DE TABLAS

| | | |
|------------------|---|-----------|
| <i>Tabla 1.</i> | <i>Objetivos fundamentales de la RI</i> | <i>6</i> |
| <i>Tabla 2.</i> | <i>Clasificación de los servicios del CS-1 de la RI</i> | <i>17</i> |
| <i>Tabla 3.</i> | <i>Servicios especificados para WIN</i> | <i>21</i> |
| <i>Tabla 4.</i> | <i>Beneficios de Internetworking</i> | <i>32</i> |
| <i>Tabla 5.</i> | <i>Regulación del sector de las telecomunicaciones</i> | <i>68</i> |
| <i>Tabla 6.</i> | <i>Contenido de la resolución 575</i> | <i>72</i> |
| <i>Tabla 7.</i> | <i>Conceptos generales de la resolución 575</i> | <i>74</i> |
| <i>Tabla 8.</i> | <i>Definiciones</i> | <i>74</i> |
| <i>Tabla 9.</i> | <i>Relación entre operadores, principios y obligaciones</i> | <i>77</i> |
| <i>Tabla 10.</i> | <i>Principios y obligaciones generales tipo (A)</i> | <i>78</i> |
| <i>Tabla 11.</i> | <i>Obligaciones tipo (B)</i> | <i>80</i> |
| <i>Tabla 12.</i> | <i>Obligaciones tipo (C)</i> | <i>83</i> |

| | | | |
|-----------|-------|--|-----|
| Tabla 13. | ..... | Obligaciones tipo (D). | 83 |
| Tabla 14. | ..... | Aplicación de las obligaciones de interconexión. | 84 |
| Tabla 15. | ..... | Cargo de acceso y uso de las redes. | 86 |
| Tabla 16. | ..... | Proceso de imposición de servidumbre. | 90 |
| Tabla 17. | ..... | Aspectos Generales del régimen de tarifas. | 93 |
| Tabla 18. | ..... | Régimen tarifario. | 95 |
| Tabla 19. | ..... | Esquemas de precios de interconexión y de acceso. | 110 |
| Tabla 20. | ..... | Contenido de la parte general del contrato. | 113 |
| Tabla 21. | ..... | Contenido del anexo técnico comercial del contrato. | 114 |
| Tabla 22. | ..... | Contenido del anexo económico financiero del contrato. | 118 |
| Tabla 23. | ..... | Clasificación de los servicios. | 121 |
| Tabla 24. | ..... | Partes involucradas en el servicio. | 121 |
| Tabla 25. | ..... | Beneficios derivados del servicio FPH. | 124 |
| Tabla 26. | ..... | Beneficios derivados del servicio PRM. | 127 |
| Tabla 27. | ..... | Beneficios derivados del servicio VCC. | |

| | |
|-----------|--|
| | 131 |
| Tabla 28. | Beneficios derivados del servicio VPN. |
| | 134 |
| Tabla 29. | Beneficios derivados del servicio UPT. |
| | 137 |
| Tabla 30. | Servicios prestados en el escenario II. |
| | 144 |
| Tabla 31. | Servicios prestados en el escenario III. |
| | 145 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|-------------------|---|
| <i>Figura 1.</i> | <i>Independencia del servicio y de la red.</i> |
| 6 | |
| <i>Figura 2.</i> | <i>Arquitectura de la Red Inteligente.</i> |
| 8 | |
| <i>Figura 3.</i> | <i>Arquitectura física de la Red Inteligente Fija.</i> |
| 10 | |
| <i>Figura 4.</i> | <i>Arquitectura de la Red Inteligente Móvil.</i> |
| 15 | |
| <i>Figura 5.</i> | <i>Servicio de traslación de número.</i> |
| 23 | |
| <i>Figura 6.</i> | <i>Arquitectura de la red de señalización número siete.</i> |
| 26 | |
| <i>Figura 7.</i> | <i>Función de interworking IWF.</i> |
| 38 | |
| <i>Figura 8.</i> | <i>Relación SCF - SSF.</i> |
| 43 | |
| <i>Figura 9.</i> | <i>Relación SCF - SDF.</i> |
| 46 | |
| <i>Figura 10.</i> | <i>Relación SCF - SCF.</i> |
| 50 | |
| <i>Figura 11.</i> | <i>Relación SDF - SDF.</i> |
| 54 | |
| <i>Figura 12.</i> | <i>Actores de la sociedad global de la información.</i> |

Figura 13. Esquema de compensación cargos basados en costos - Benchmark. 107

Figura 14. Esquema de compensación cargos basados en tarifas al menudeo y mayoreo. 108

Figura 15. Esquema de compensación participación de ingresos. 109

Figura 16. Servicio FPH en un ambiente de RI. 123

Figura 17. Internetworking en Redes Inteligentes Fijas. 141

Figura 18. Internetworking en Redes Inteligentes Móviles. 143

Figura 19. Internetworking entre Red Inteligente Fija y Red Inteligente Móvil. 144

PRESENTACIÓN

Los esfuerzos del gobierno colombiano para abrir el mercado de las telecomunicaciones incentivó la entrada de nuevos operadores y la inversión en el sector, en este ambiente de competencia diversos operadores optan por la Red Inteligente dado que ésta se convierte en una herramienta que permite a las compañías posicionarse en el mercado, hacer un uso efectivo de la red e incrementar los ingresos obtenidos.

El sector de las telecomunicaciones reporta crecimiento a pesar de la difícil situación económica del país. Dentro de los ingresos de las compañías figuran los cargos de interconexión. En el caso de Redes Inteligentes la interconexión se ha dado gracias al enrutamiento especial de llamadas correspondientes a estos servicios.

El proyecto “Análisis y Propuesta de Solución a la Interconexión de Redes Inteligentes Colombianas”, surge por la necesidad de plantear un tipo de interconexión más avanzada que permita prestar servicios entre redes asociadas con niveles óptimos de calidad y con transparencia para el cliente; con el fin de llegar a un mayor número de suscriptores y ofrecerles servicios con una cobertura geográfica más amplia. El proyecto tuvo como objetivo primordial conocer, analizar, identificar y proponer un procedimiento de interconexión entre redes en donde al menos una de ellas es de tipo inteligente, o entre diferentes tipos de Redes Inteligentes (fijas o móviles), que se adapte y cumpla con los requerimientos y necesidades del país.

Durante el desarrollo del proyecto se abordaron tanto los temas técnicos como administrativos. En este entorno surge la monografía “Proceso Administrativo de Internetworking en Redes Inteligentes”, que aborda los temas contractuales relacionados con los acuerdos de acceso, uso e interconexión, aplicados a la interconexión entre Redes Inteligentes que se asocian para prestar este tipo de servicios en un ambiente de Internetworking.

La presente monografía tiene el objeto de servir de guía para la realización de los acuerdos de acceso, uso e interconexión que tienen que desarrollar los operadores inteligentes interesados en implementar el proceso de Internetworking, es por ello que se abordan los aspectos generales, técnico, administrativo y económicos a desarrollar en el contrato de acceso, uso e interconexión.

La monografía está constituida por los siguientes capítulos y anexos:

- Capítulo 1. Marco teórico. En esta parte de la monografía se conceptualiza diversos temas relacionados con la Red Inteligente, se aborda entre otros temas relacionados con su arquitectura (fija y móvil), servicios, señalización, Protocolo de Aplicación de Red Inteligente - INAP.*
- Capítulo 2. Internetworking. En este capítulo se conceptualizan los aspectos relacionados con Internetworking en Redes Inteligentes, así como los servicios factibles de interconexión. Se analizan además las diversas Relaciones Funcionales entre componentes de la plataforma de RI que permitan seleccionar la más adecuada para el entorno colombiano. Por otra parte se desarrollan los aspectos relacionados con la seguridad de las redes.*

- *Capítulo 3. La regulación colombiana.* En el desarrollo del proyecto es muy importante analizar la reglamentación expedida por el gobierno nacional con relación a la interconexión de redes, es por ello que en este capítulo se analiza cada una de ellas con el objeto de determinar las condiciones de regulación al momento de establecer el contrato de acceso, uso e interconexión entre Redes Inteligentes.
- *Capítulo 4. Aspectos generales.* En este aparte de la monografía se analiza el entorno colombiano en el que se desarrolla el proceso de Internetworking en Redes Inteligentes, en temas relacionados con aspectos técnicos, económicos y contractuales a tener en cuenta para la realización del contrato de acceso, uso e interconexión.
- *Capítulo 5. Servicios factibles de interconexión.* En este capítulo se desarrollan los aspectos relacionados con estos servicios, en cuanto a los grupos interesados en cada uno de ellos, los beneficios asociados y las consideraciones generales a tener en cuenta al momento de su implementación.
- *Capítulo 6. Escenarios de interconexión.* En este último capítulo de la monografía se analizan cada uno de los escenarios entre operadores sean estos fijos o móviles con plataforma inteligente desde el punto de vista de los servicios factibles de interconexión. Se especifica además las consideraciones técnicas, económicas y administrativas que han tenerse en cuenta en el desarrollo del proceso de Internetworking en Redes Inteligentes.

En el desarrollo de la monografía se realizaron además los siguientes anexos:

- *Anexo A. Diagnóstico Nacional.* En esta parte de la monografía se estudia el entorno colombiano desde el punto de vista del mercado de las

telecomunicaciones. Se analiza además los temas relacionados con los planes técnicos básicos reglamentados por el gobierno nacional que rigen la interconexión. Por otra parte se realiza el diagnóstico de las Redes Inteligentes en los operadores nacionales que permita tener una visión de los servicios de Red Inteligente y las arquitecturas existentes en las operadoras nacionales.

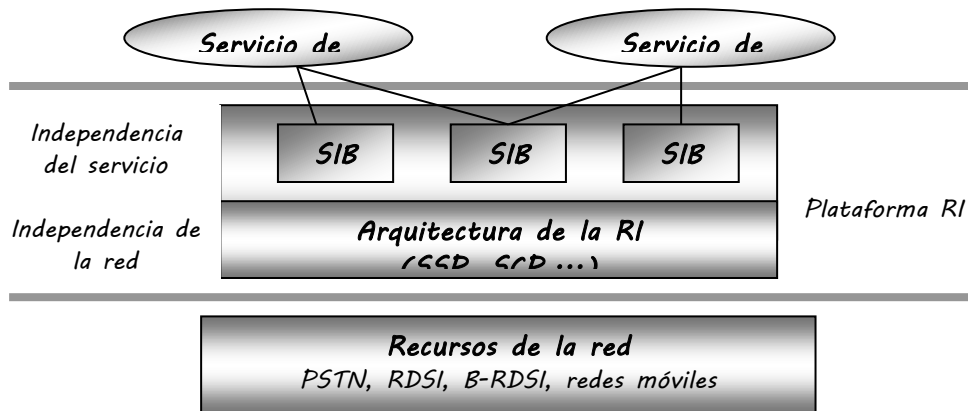
- *Anexo B. Contenido del contrato de acceso, uso e interconexión. En este anexo se desarrolla una guía que permite entender y determinar cada una de las partes constitutivas del contrato de acceso, uso e interconexión.*

1. MARCO TEÓRICO

En esta primera parte de la monografía sobre aspectos administrativos de Internetworking en Redes Inteligentes, se conceptualizan diversos temas de Red Inteligente (RI), con el objeto de tener una idea global de la arquitectura, servicios, señalización; que permitan la ubicación dentro del contexto de trabajo.

1.1 VISIÓN GENERAL DE LAS REDES INTELIGENTES.

El concepto de RI engloba un marco completo para la creación, introducción, control y gestión de servicios avanzados de telecomunicaciones, la arquitectura se realiza mediante una plataforma abierta que soporta comunicaciones distribuidas, uniformes e independientes del servicio. Como se puede observar en la Figura 1, una RI se puede considerar como una capa adicional (de red), sobre cualquier red de transporte (PSTN, RDSI, etc.), la arquitectura de red orientada a servicios de la RI separa físicamente el control de la conmutación de los servicios. Finalmente se concluye que la RI, más que una arquitectura de red, busca soportar una independencia tanto de los servicios como de las redes.



B-RDSI: Red Digital de Servicios Integrados - Banda Ancha
 Red Telefónica Pública Conmutada

RDSI: Red Digital de Servicios Integrados Inteligente

PSTN:

RI: Red

Figura 1. Independencia del servicio y de la red.

Dentro de los objetivos fundamentales que tiene la RI se encuentran: la independencia de los servicios, de las redes y del proveedor. En la Tabla 1, se realiza una breve reseña de cada uno de ellos.

Tabla 1. Objetivos fundamentales de la RI.

| OBJETIVOS | ASPECTOS A CUMPLIR |
|---------------------------------|---|
| Independencia de los servicios. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ La arquitectura soporta un conjunto abierto de servicios. ⊕ La RI proporciona la capacidad para provisión de nuevos servicios o modificar los existentes, ya que el entorno informático proporcionado por la plataforma incluye GUI's (Interfaces Gráficas de Usuario). ⊕ Adicionalmente la RI define bloques constructivos genéricos, se trata de funciones modulares reutilizables. |

| | |
|--|--|
| <p>Independencia de las redes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Los servicios deben ser implementados de manera uniforme sobre cualquier red portadora, la manera de cumplir con este requerimiento es definir elementos funcionales de red orientados hacia el servicio.</i> ⊕ <i>Las funciones de conmutación deben ser independientes de las de control del servicio, ambas funciones pueden ser asignadas de manera flexible a las entidades físicas que constituyen las redes.</i> |
| <p>Independencia del proveedor.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Es necesario garantizar la interoperabilidad entre los equipos de una RI suministrados por diferentes fabricantes, con ello, las empresas que operan una RI podrán combinar equipos de varios proveedores, que permitan en un momento dado integrar el software disponible comercialmente para crear rápida y económicamente la aplicación requerida por el usuario. La interoperabilidad se realiza mediante la definición de interfaces y protocolos estandarizados entre los elementos de red de una RI, este trabajo viene siendo realizado por el ITU-T (CS-1, CS-2 y CS-3), la ETSI (Core INAP) y Bellcore (TS's sobre AIN).</i> ⊕ <i>Otro objetivo del modelo de RI es soportar múltiples participantes en un ambiente competitivo permitiendo que los servicios puedan ser ofrecidos por varios proveedores, por lo tanto, la RI debe autorizar el acceso a la plataforma mediante interfaces claramente definidas y estandarizadas.</i> |

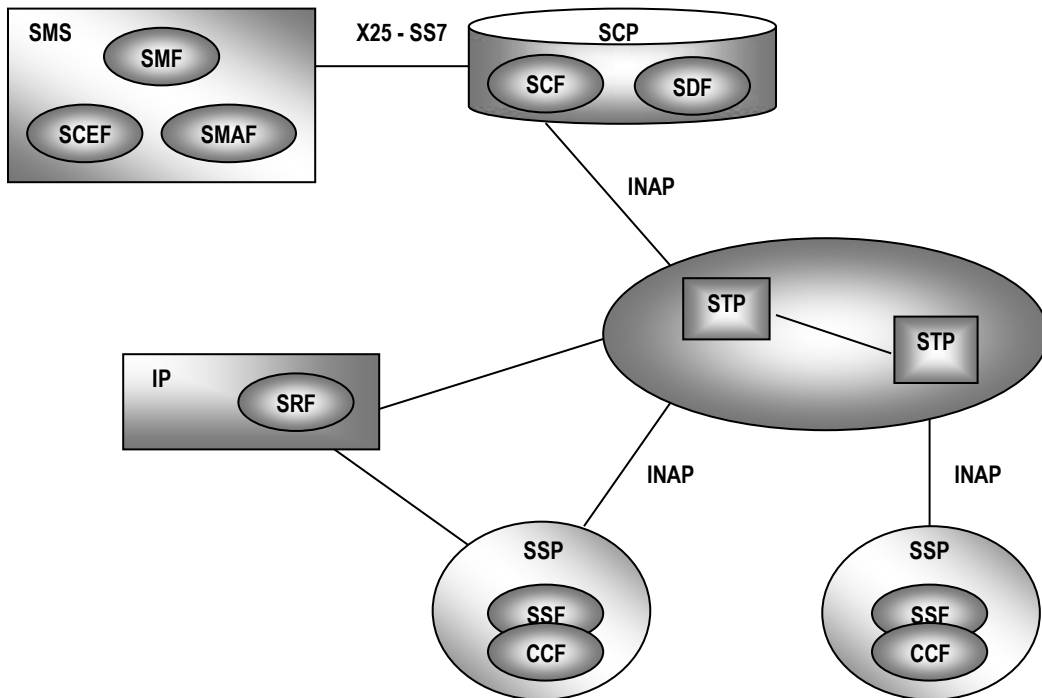
En la actualidad se observa el auge que ha tenido la RI en el ámbito mundial, esto se ha dado por diferentes motivadores como:

- *El progreso tecnológico, que ha permitido que las redes de telecomunicaciones se vuelvan entidades programables, y los servicios aplicaciones distribuidas.*
- *El auge de los mercados abiertos de servicios que busca atender las necesidades de los clientes en una comunidad de información global.*
- *Actualmente los clientes están demandando servicios personalizados y es gracias a la plataforma de RI que es posible cubrir todas estas*

necesidades.

1.2 ARQUITECTURA DE LA RED INTELIGENTE.

En la Figura 2 se representan los principales módulos constitutivos la arquitectura física de la RI.



CCF: Función de Control de Llamada de Aplicación de Red Inteligente

IP: Periférico Inteligente / Protocolo Internet

SCF: Función de Control del Servicio del Servicio

SCP: Punto de Control del Servicio

INAP: Protocolo

SCEF: Función de Entorno de Creación de servicios

SDF: Función de Datos

SMAF: Función de Acceso

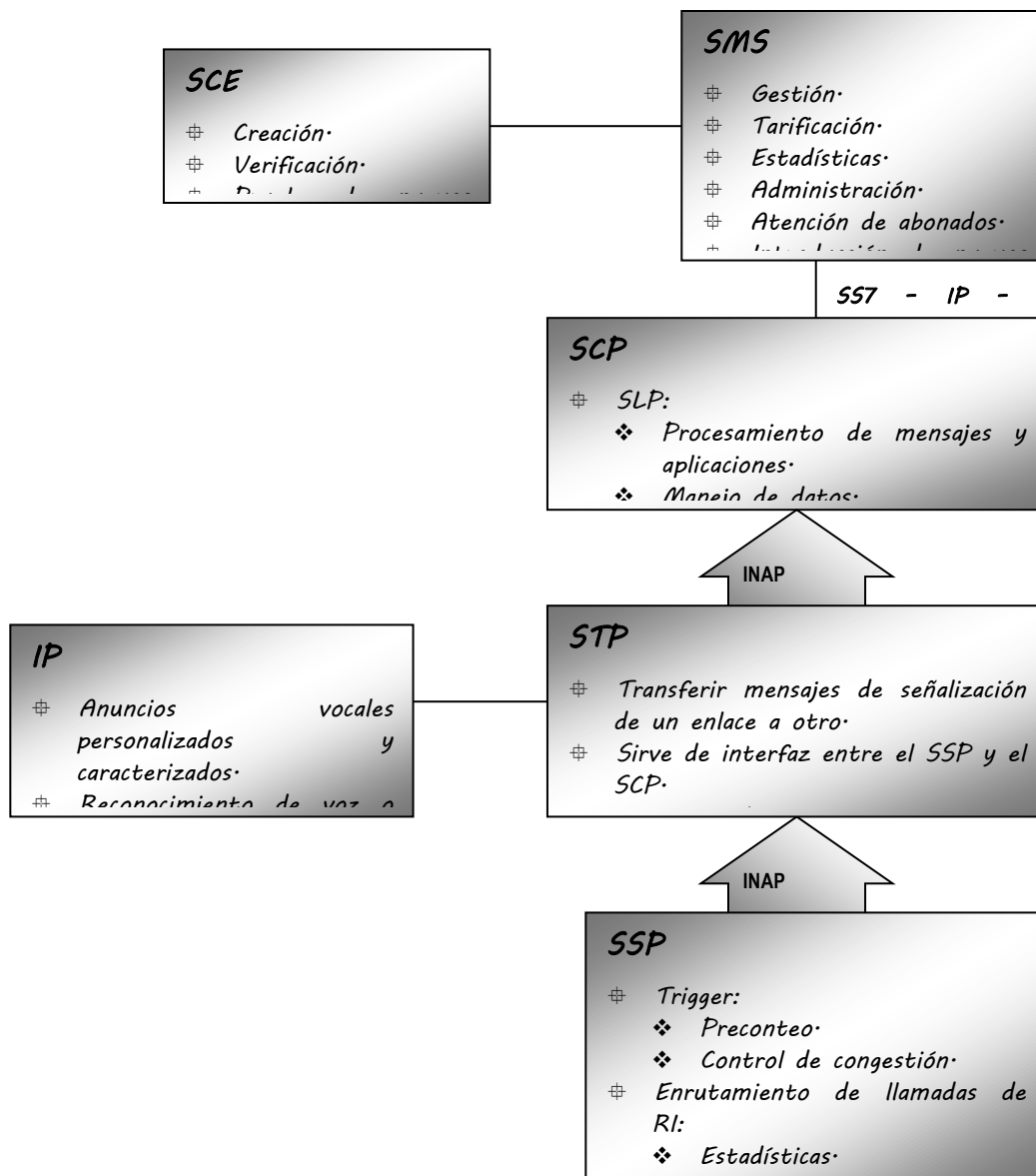
Figura 2. Arquitectura de la Red Inteligente.

En el proceso de Internetworking en Redes Inteligentes se involucran tanto redes fijas como móviles, es por ello que en los siguientes numerales se resalta las principales características de sus módulos físicos constitutivos. En

cuanto a la señalización en la sección 1.5 se revisará lo relacionado con este tema.

1.2.1 Arquitectura de la Red Inteligente fija.

En la Figura 3, se ilustra la arquitectura física de la RI fija, en ella se resume las principales funciones que desempeñan cada uno de los



INAP: Protocolo de Aplicación de Red Inteligente

IP: Protocolo Internet servicio

IP: Periférico

SCE: Entorno de creación del

componentes.

Figura 3. Arquitectura física de la Red Inteligente Fija.

1.2.1.1 Punto de Conmutación del Servicio - SSP.

El SSP es el encargado de detectar cuando una llamada es de RI e iniciar el “diálogo” con el SCP para la ejecución de la misma; la consulta al SCP se realiza mediante comunicaciones por la red del SS7. Un mismo SSP puede consultar varios SCP´s. Entre las funciones que realiza se encuentran:

- Detectar condiciones de activación (trigger) asociadas a los servicios y reportarlas al SCP.
- Recibir respuesta desde el SCP.
- Ordenar el establecimiento y desconexión de comunicaciones en la red de transporte.
- Preconteo, que le permite contar las llamadas de televotación sin la interacción del SCP.
- Control de congestión limitando la carga de tráfico.
- Almacenamiento de los datos estadísticos y de facturación, para cada llamada.

1.2.1.2 Punto de Transferencia de Señalización - STP.

El STP forma parte de la red del SS7. Dentro de la plataforma de RI, actúa como la interfaz entre el SCP y el SSP, y debe ser introducido en la red de transmisión según el volumen de señalización aumente, esto depende del número de SSP´s y SCP´s interconectados en la red.

Este módulo es el encargado de conmutar los mensajes de señalización a los diferentes nodos. Tienen como función principal servir de punto intermedio en el transporte de mensajes de señalización. También puede proporcionar capacidades de direccionamiento avanzado como traslación de título global y filtrado de Gateway.

1.2.1.3 Periférico Inteligente - IP.

Se considera como el dispositivo que media entre la lógica del servicio y el usuario. Es un elemento que se encuentra bajo el control de un SCP o del SSP, para servicios o funciones adicionales, tales como: avisos verbales, sintetización de la voz, reconocimiento de voz, reconocimiento de señalización de tipo DTMF, etc.

1.2.1.4 Punto de Control del Servicio - SCP.

El SCP contiene las funciones (inteligencia) y datos necesarios para la ejecución de los diferentes servicios. Son esencialmente bases de datos en línea, tolerantes a fallas y operando mediante transacciones, proveen informaciones sobre el tratamiento de llamadas en respuesta a consultas de los SSP's, es por ello que está diseñado para soportar varias interfaces de señalización. Entre las funciones que realiza se encuentran:

- Contener el programa de la lógica del servicio (SLP), con el cual procesa mensajes y aplicaciones ya sea dentro del SCP (mensajes específicos a sus módulos constitutivos) o al nodo apropiado dentro de la red (SSP, SMS, etc).*
- Manejar los datos de los servicios y usuarios.*

- *Recibir actualizaciones de los servicios.*
- *Interactuar con el SSP e IP, para solicitar información y posteriormente procesarla, además se encarga de dar instrucciones al SSP para llevar a cabo la tasación.*
- *Interactuar con otros SCP's de su propia red o de una externa.*

Cuando la red es lo suficientemente grande como para exigir que los datos de servicios y suscriptores no se encuentren almacenados en el SCP, se ofrece un nodo SDP (Punto de Datos del Servicio), que es una base de datos para el almacenamiento de la información referente a los abonados y sus servicios. Dicho SDP puede interconectarse a su vez y a través de las interfaces apropiadas con bases de datos externas como por ejemplo las de las tarjetas de crédito.

1.2.1.5 Sistema de Gestión del Servicio - SMS.

Controla la gestión, suministro y el despliegue de servicios, así como también la suscripción a estos. La función de este elemento es la de posibilitar el despliegue de los servicios desarrollados en el SCE y personalización de la suscripción de los servicios. Además se encarga de interactuar con otros SMS's internos o externos a su red.

Este módulo se encarga de controlar la plataforma de RI, entre otras funciones, cumple con tareas de transferencia de software, supervisión (mediciones de desempeño), mantenimiento y operación remota de los SCP's.

Entre las funciones que el SMS realiza se encuentran:

- Ordena la creación de un nuevo abonado, de su perfil, y se encarga de cargar los planes del suscriptor en el SCP.
- Elaboración de estadísticas.
- Administración de la seguridad del sistema, de la base de datos, de la configuración de la RI.
- Gestión de alarmas, tráfico, configuración, acceso, etc.
- Tarificación.

1.2.1.6 Entorno de Creación del Servicio - SCE.

Provee la capacidad para la creación, verificación y prueba de nuevos servicios. El programa de creación del servicio está construido sobre una librería de módulos pre-programados (SIB's), que permiten una rápida creación de nuevos servicios. Este módulo permite al operador de la red diseñar nuevos servicios o modificar los existentes adaptándolos a sus propias necesidades.

1.2.2 Arquitectura de la Red Inteligente Móvil.

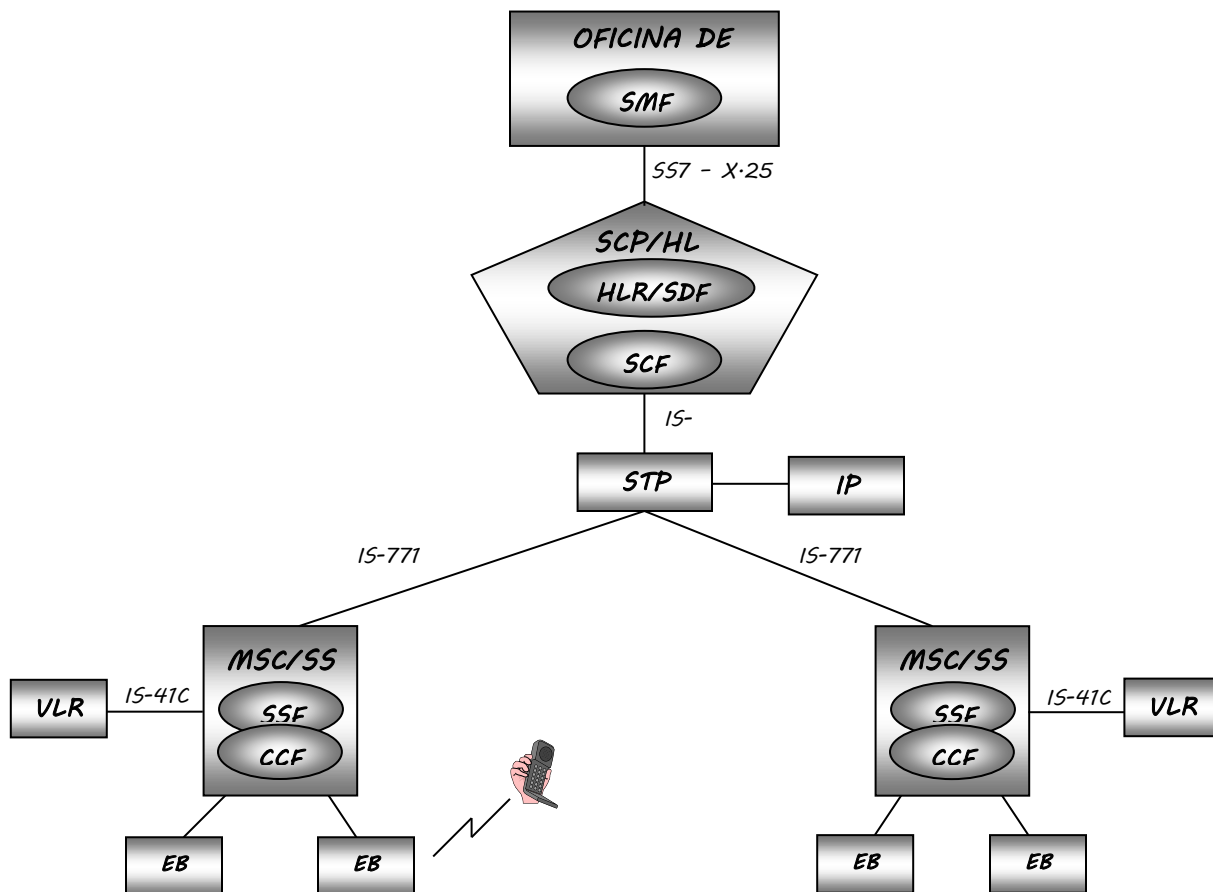
La plataforma de RI en la telefonía móvil celular conlleva beneficios como la posibilidad de atender a un mayor número de suscriptores, tener un manejo optimizado de las bases de datos, disminución de la cantidad de señalización entre nodos, disminución del número de elementos que deben ser actualizados con cambios del suscriptor, entre otras.

En la Figura 4, se representa la arquitectura física básica de la RI móvil (WIN), como se puede notar las características de movilidad exigen componentes adicionales de la RI fija entre los cuales tenemos el MSC, HLR y VLR. Para entender con claridad esta arquitectura se explicarán los nuevos

módulos.

1.2.2.1 Centro de Conmutación Móvil - MSC.

El MSC es responsable directamente de la gestión de las facilidades de transmisión, gestión de movilidad, y funciones de procesamiento de llamada. Cumple con funciones del SSP, este módulo maneja la parte de conmutación de los servicios de manera similar a la RI fija, se encarga de detectar la petición de un servicio de RI, e interactuar con el SCP para proveer los servicios requeridos por el usuario.



CCF: Función de Control de Llamada

IP: Periférico Inteligente / Protocolo Internet

HLR: Registro de Localización Local

SDF: Función de Datos del Servicio

EB: Estación Base

MSC: Centro de

SCF: Función de Control del

SCP: Punto de Control del

Figura 4. Arquitectura de la Red Inteligente Móvil.

1.2.2.2 Registros de localización.

El registro de localización está compuesto por el registro de localización local (HLR) y el registro de localización visitante (VLR); estos componentes suministran a los MSC's la información sobre el suscriptor.

- **HLR:** incorpora funciones de bases de datos, de aplicación móvil y otras funciones lógicas de servicio; un HLR puede servir a uno o más MSC's. Cada suscriptor se asocia con un solo HLR, en él se almacena toda la información sobre localización, estado, características y perfil del usuario, etc. En la arquitectura WIN, el HLR normalmente es un elemento de red que actúa como un SCP.
- **VLR:** mantiene la información del suscriptor para usuarios visitantes o en roaming. Contiene: la información de localización, estado e información del servicio que es entregado por el HLR del suscriptor. El MSC de la red local accede al VLR para recuperar información necesaria en el manejo de las llamadas desde y hacia los suscriptores visitantes. Cada MSC o grupo de MSC's tienen un VLR.

En cuanto a la normalización de las redes móviles el estándar técnico IS-41 determina el modelo de red, funciones y servicios que se proveen en las operaciones entre sistemas de redes de telecomunicaciones móviles. Debe tenerse en cuenta que los estándares ANSI-41 han sido perfeccionados en respuesta a los requerimientos de WIN, bajo el estándar ANSI-41C y complementado para abarcar las capacidades de WIN en el estándar ANSI/EIA/TIA-41-D. No obstante el estándar que describe y especifica la introducción de WIN en redes ANSI-41 es el IS-771. WIN basado en IS-771, mejora a IS-41 para proporcionar integración transparente entre las redes fijas y las redes inalámbricas, introduce capacidades de RI en la red inalámbrica y se construye sobre los conceptos de SCE y un SMS. Además, WIN define nuevas interfaces a otras entidades de la red como nodos de servicio y sistemas operativos, además de permitir a los MSC's comunicarse con entidades de la red fuera de los registros de localización.

1.3 SERVICIOS DE RED INTELIGENTE.

RI es una arquitectura diseñada para soportar múltiples servicios de valor agregado, con una estructura modular que permite que éstos sean creados y modificados fácilmente. Se define como servicios de valor agregado aquellos que proporcionan la capacidad completa para el envío o intercambio de información agregando otras facilidades al servicio soporte o satisfaciendo necesidades específicas de telecomunicaciones.

En la segunda etapa de normalización de la RI contenida en el CS-2, se desarrolla el concepto arquitectural para la creación y prestación de servicios, que incluye servicios de telecomunicaciones, de gestión y creación de servicios, los dos últimos tipos de servicios se presentan por primera vez en el CS-2. En el momento en Colombia no se han implementado este tipo de servicios por lo cual en esta monografía no se incluyen.

A continuación se presenta una visión global de los servicios que la RI presta tanto a redes fijas como móviles, teniendo especial interés en los servicios estandarizados en el CS-1, debido a que son los que actualmente se están prestando en las operadoras colombianas.

1.3.1 Servicios de Red Inteligente Fija.

Como se puede ver en la Tabla 2 los servicios se clasifican de acuerdo a ciertos parámetros en común, que serán de gran ayuda en el desarrollo de esta monografía.

Tabla 2. Clasificación de los servicios del CS-1 de la RI.

SERVICIOS DE TARIFICACIÓN ALTERNA.

| | |
|---|--|
| <p>Llamadas con tarjeta con cargo a cuenta.</p> | <p>Este servicio permite al suscriptor realizar llamadas telefónicas y que el costo sea cargado a su número de cuenta contratada, en lugar de hacerlo al teléfono que usa en ese momento. Este servicio tiene varias modalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ En esta modalidad es necesario un teléfono especial capaz de leer la tarjeta y cargar automáticamente el costo de las llamadas en un número de cuenta doméstica o empresarial, definido por el contenido de la tarjeta. ⊕ La llamada saliente se carga a una cuenta telefónica suscrita con el administrador de la red. ⊕ Carga el costo de la llamada en la cuenta especificada por el número de la tarjeta con cargo a cuenta. |
| <p>Facturación alternativa automática.</p> | <p>Permite al usuario efectuar una llamada desde cualquier teléfono y facturar la llamada a la cuenta del usuario, que no corresponde a la línea llamante ni a la línea llamada.</p> |
| <p>Llamadas con tarjeta de crédito.</p> | <p>Este servicio carga el costo de las llamadas de las siguientes maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Carga el costo de la llamada en la cuenta especificada por el número de la tarjeta. ⊕ Factura en una cuenta de tarjeta bancaria. |
| <p>Cobro revertido automático.</p> | <p>Permite al suscriptor tener una o varias instalaciones a las cuales se enrutan llamadas gratuitas para el llamante. Al finalizar la llamada se tasa el valor de la llamada al suscriptor del servicio en lugar de hacerlo al número llamante.</p> |
| <p>Tarifa con prima.</p> | <p>Llamando a un número con tarifa especial, el que llama puede recibir diferentes clases de información mediante el pago de una tarifa especial para sufragar el precio de la llamada y el del servicio de información. El operador de la red cobra los ingresos correspondientes a cada llamada y los comparte con el suscriptor del servicio.</p> |
| <p>Tarificación dividida.</p> | <p>Este servicio permite la tarifación dividida, en la que se cobra una parte de la llamada a los usuarios llamante y llamado.</p> |
| <p>SERVICIO DE FILTRADO.</p> | |
| <p>Selección de llamadas de origen.</p> | <p>Permite al abonado al servicio autorizar llamadas salientes, mediante una lista de preferencia. El usuario puede anular la restricción dando un PIN.</p> |
| <p>Selección de llamadas de destino.</p> | <p>Le permite al abonado especificar las llamadas entrantes que van a ser rechazadas o admitidas, conforme a una lista de preferencia.</p> |
| <p>SERVICIOS DE ENRUTAMIENTO.</p> | |

| | |
|---|---|
| <i>Marcación abreviada.</i> | <i>Permite hacer llamadas usando un menor número de dígitos en la marcación.</i> |
| <i>Distribución de llamadas.</i> | <i>Este servicio permite encaminar llamadas entrantes según el criterio del abonado.</i> |
| <i>Reenvío de llamadas.</i> | <i>Permite al usuario hacer que sus llamadas entrantes sean dirigidas a otro número.</i> |
| <i>Distribución por reencaminamiento o de llamadas.</i> | <i>En caso de encontrarse una condición desencadenante como ocupado, número especificado de tonos, sobrecarga o limitación de llamadas, se reenvían las llamadas.</i> |
| <i>Encaminamiento de llamadas por destino.</i> | <i>Este encaminamiento es conforme a diferentes criterios relacionados con fecha y hora, zona de origen de la llamada, atributos del servicio, tráfico, entre otros.</i> |
| <i>Desviación "sígueme".</i> | <i>Este servicio permite al abonado controlar el redireccionamiento (desviación) de las llamadas desde su número telefónico primario a otros emplazamientos.</i> |
| <i>Reenvío selectivo de llamadas en caso de ocupado/no respuesta.</i> | <i>Proporciona al usuario llamado, reenviar llamadas previamente seleccionadas, si éste se encuentra ocupado o no responde.</i> |
| <i>Número de acceso universal.</i> | <i>Permite a los suscriptores tener un número único de teléfono que se puede usar desde cualquier parte del país, las llamadas se encaminan sin embargo a diferentes localidades de acuerdo a parámetros elegidos por el abonado (por ejemplo el punto de localización del que llama, la hora del día o el día de la semana, entre otros).</i> |
| <i>Telecomunicación es personales universales - UPT.</i> | <i>Proporciona movilidad personal permitiendo al usuario iniciar cualquier tipo de servicio y recibir cualquier tipo de llamada basándose en un número único y personal independiente de la red, a través de múltiples redes, en cualquier acceso de red de usuario (fijo, o móvil), con independencia del emplazamiento geográfico y con la sola limitación de las capacidades de terminal y de red.</i> |
| <i>Encaminamiento definido por el usuario.</i> | <i>Este servicio permite al abonado especificar cómo se encaminarán las llamadas salientes, desde el emplazamiento del abonado por medio de instalaciones privadas, públicas o virtuales o de una mezcla de las mismas, siguiendo una lista de preferencia de encaminamiento del abonado.</i> |
| <i>Red privada virtual - VPN.</i> | <i>Servicio para clientes corporativos que permite a una compañía con múltiples instalaciones obtener una capacidad funcional similar a la PBX. Puede incluir capacidades como restricciones de marcación, plan de marcación privado (PNP), retención, transferencia de llamadas, etc.</i> |
| OTROS SERVICIOS. | |

| | |
|--|--|
| Comunicación de llamada a abonado ocupado. | Proporciona a un usuario llamante que encuentre un destino ocupado, completar exitosamente su llamada, sin tener que efectuar una nueva tentativa de llamada. |
| Comunicación conferencia. | Este servicio se puede prestar de dos maneras: <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Con incorporación donde el usuario reserva un recurso de conferencia y puede añadir, eliminar, aislar, readmitir o dividir partes y ⊕ Con cita, donde cada participante tiene que marcar un número especial para tener acceso a la conferencia. |
| Identificación de llamadas maliciosas. | Permite al usuario controlar el registro de las llamadas que recibe y que son de carácter malicioso. El registro incluye: número de la parte llamada, número de la parte llamante, hora y fecha de la demanda. |
| Llamadas masivas. | El servicio puede prestarse de dos maneras: <ul style="list-style-type: none"> ⊕ El usuario escucha un anuncio grabado y marca una cifra para indicar una preferencia. La elección efectuada quedará registrada y aumentará el recuento. ⊕ Las llamadas masivas corresponden a un tráfico de alto volumen instantáneo, que se encamina a uno o múltiples destinos. Las llamadas pueden encaminarse a esos números de destino basándose en distintas condiciones, como el emplazamiento geográfico o la hora del día. La parte llamante pagará este tipo de llamada. |
| Cifrado de seguridad. | Este servicio pide al usuario que marque un código PIN, lo que permite la verificación de la identidad del usuario antes de darle acceso a la red, sistemas o aplicación de abonado. |
| Televotación. | El usuario que desea participar en una votación por teléfono, se le pide que marque un número concreto o bien un número único y que, después de escuchar el aviso dé su elección pulsando un teclado o por diálogo vocal. |

1.3.2 Servicios de Red Inteligente Móvil.

La WIN permite a las empresas de telecomunicaciones que disponen de esta plataforma ofrecer servicios nuevos, novedosos y rentables a sus suscriptores. En los estándares ANSI-41 e IS-771 de ANSI introduce tres tipos básicos de servicios, estos son: de movilidad de terminal, de movilidad personal y

avanzados de red.

En la Tabla 3 se especifican las dos primeras fases de especificación de los servicios de WIN.

La primera fase finalizada en el primer semestre de 1998, se orientó a tres grupos de servicios, los cuales son: servicios controlados por voz, de protección de filtrado de llamadas entrantes e identificación de abonado llamante. La segunda fase de especificación, próxima a completarse, provee capacidades de servicios avanzados para operadores inalámbricos y también operaciones con requerimientos de red de Tercera Generación en auge actualmente. La tercera fase de WIN está actualmente en una revisión de trámite, incorpora mejoras para proporcionar servicios basados en localización. Estos requerimientos están soportados en cuatro directores de servicios: facturación basada en localización, servicios de gestión dinámica y veloz, servicio de enrutamiento de llamada avanzado y servicio de información basado en la localización.

Tabla 3. Servicios especificados para WIN.

| FASE UNO | |
|-----------------------------|---|
| Controlados por voz. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Marcación controlada por voz. ⊕ Activación y control de características por medio de la voz. ⊕ Identificación del usuario con base en la voz. ⊕ Conversión de voz a texto. |

| | |
|---|---|
| <p>Filtrado de llamadas. Entre los criterios de filtrado se encuentran el de la parte llamante (identidad del llamante) y el criterio de la parte llamada (localización, fecha y hora, etc).</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Aceptación de llamada en alerta normal o distintiva al usuario. ⊕ Bloqueo de la llamada (con posible enrutamiento a anuncio pregrabado). ⊕ Enrutamiento de llamada a casillero de voz o a número alternativo. ⊕ Reenvío de llamada a un anuncio pregrabado estándar o específico del usuario. ⊕ Aceptación de llamada condicional por provisión de contraseña por parte del abonado llamante. |
| <p>Identificación de abonado llamante.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Provisión de nombre de la parte llamante. ⊕ Provisión de la fecha y hora de la llamada. |
| <p>FASE DOS</p> | |
| <p>Servicios varios.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ División de facturación. ⊕ Cobro revertido. ⊕ Facturación basada en la hora y la ubicación. ⊕ Tarifa con prima. ⊕ Facturación con tarjeta de crédito. ⊕ Pago con tarjeta (código de cuenta). ⊕ Notificación de cargo a cuenta. |
| <p>Servicios adicionales.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Red privada virtual. ⊕ Servicio de cargo a cuenta, prepago: mediante una tarjeta débito o una tarjeta inteligente. ⊕ Provisión del servicio y activación dinámicas ("on-the-air"). ⊕ Servicio de mensajes cortos: entre sus aplicaciones está la radiomensajería (paging). ⊕ Roaming global. ⊕ Ubicación en un solo número: el usuario se puede asociar a un terminal fijo o móvil. |

1.3.2.1 Servicios más difundidos.

En el caso colombiano en las empresas de telecomunicaciones que cuentan con WIN, los servicios más difundidos son los siguientes:

- *Autorización de llamadas de salida:* permite al suscriptor hacer llamadas sólo a números especificados. Si se encuentra el número en la lista la llamada se conecta.
- *Restricción de llamadas de salida:* en el caso que el número marcado se encuentre en la lista, esta se rechaza, en caso contrario se conecta.
- *Autorización selectiva de llamadas:* solo permite recibir llamadas de números especificados. Si se encuentra el número del que llama en la lista, la llamada se conecta.
- *Reenvío selectivo de llamadas:* permite al suscriptor reenviar las llamadas que le llegan a su número hacia otro destino o a un anuncio.
- *Reenvío flexible de llamadas:* habilita reenviar las llamadas dependiendo del momento en que se realice la llamada.
- *Traslación de número - BNT:* en este servicio se definen un código que representa un rango de números, luego se le adiciona el número de destino. Este servicio se ve representado en la Figura 5.



Figura 5. Servicio de translación de número.

- *Red Privada Virtual Inalámbrica - WVPN:* este servicio ofrece al suscriptor los beneficios de una VPN con la ventaja de la movilidad inalámbrica. Las características de servicio incluyen restricción de marcación, planes de numeración privado, retención de llamada y

transferencia de llamada.

- *Facturación en línea: el usuario puede consultar: el estado de la cuenta, la última llamada realizada, el valor del consumo a la fecha, los detalles de su última factura, solicitar copia de la factura vía fax, etc.*
- *Contestador automático: permite atender todas las llamadas cuando el celular está apagado, ocupado, no se contesta o se encuentra fuera del área de cobertura.*
- *Mensajería telefónica: mediante listas preestablecidas y grabadas en el sistema se puede enviar un mismo mensaje a varias personas, además le permite determinar el día, la hora exacta en que desea la transmisión, la clase de mensaje: urgente, con solicitud de respuesta, confidencial o normal.*
- *Tarjeta prepagada: permite a los usuarios realizar llamadas desde cualquier teléfono fijo o celular a otro celular, sin que se cargue el costo de estas llamadas al teléfono de origen, sino a la tarjeta. Otra forma es cargar un celular con una tarjeta prepago que permite realizar llamadas hasta que se consume el valor de la misma; esta modalidad prepago es altamente acogida a nivel mundial.*

1.3.3 Tendencias de los servicios de Red Inteligente.

Dentro de las tendencias de los servicios de RI se encuentra el auge de servicios interactivos, en el cual el factor humano tiene un papel importante, así mismo, el operador puede ofrecer una atención más amable hacia sus clientes, proyectar una imagen “más humana” y tener nuevas oportunidades de negocios. Este sería el panorama de una RI completa, con todos los recursos técnicos y humanos a disposición del usuario.

La funcionalidad de los servicios debe contemplar, además de la telefonía otros servicios actuales, entre los cuales se encuentran la movilidad, banda ancha y multimedia. Las recomendaciones de la ITU-T para Red Inteligente CS-1 y CS-2 soportan servicios de banda estrecha, la tendencia evolutiva de la RI es hacia servicios banda ancha es por ello que se estudia la integración de Red Inteligente y RDSI banda ancha la cual ha sido considerada en CS-3 y CS-4. Entre los servicios que se estudian en los proyectos relacionados con este tema se encuentran: video conferencia por demanda, video por demanda, VPN banda ancha, TV por demanda, etc.

Los proveedores de plataformas de RI tienen la tendencia a implementar servicios de Red Inteligente para Internet, que le permita a los usuarios realizar comunicaciones de voz por este medio, así como también manejar la gestión del servicio, permitiendo al usuario de la red acceder a cambiar su perfil desde una página web que le ofrezca una gran gama de posibilidades en un entorno amigable.

1.4 RED DE SEÑALIZACIÓN NÚMERO SIETE.

La plataforma de RI requiere una red de señalización número siete (SS7) para el transporte del protocolo INAP. En la Figura 6, se presenta la arquitectura.



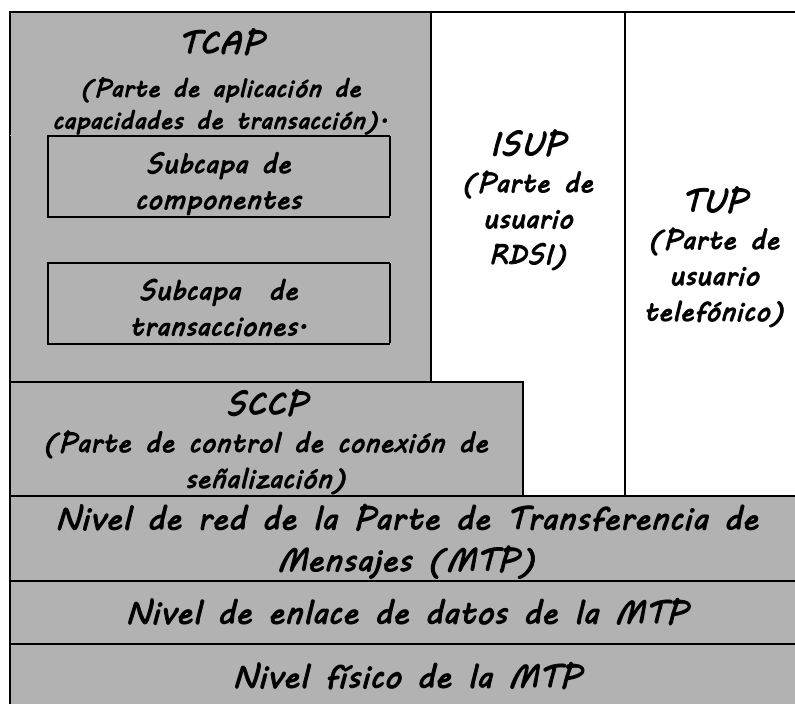


Figura 6. Arquitectura de la red de señalización número siete.

Como se puede ver en la parte sombreada de la Figura 6, hay capas que sirven al protocolo INAP¹. La ITU-T en el CS-1 declara que TCAP será usado sobre la SCCP y la MTP del SS7 como plataforma para el protocolo.

1.4.1 Parte de Aplicación de Capacidad de Transacción – TCAP.

TCAP presta un servicio de formateo y procedimientos a aplicaciones de consultas y respuestas intensas en tiempo real. TCAP está compuesta de dos subcapas:

- *Subcapa de componentes, modelada según el protocolo ROSE (elementos de servicio de operaciones remotas), contiene unidades de datos de*

¹ Protocolo encargado de definir un conjunto de operaciones y diálogo entre elementos de una RI.

protocolo de aplicación (APDU) que transporta las operaciones a distancia y sus repuestas.

- *La subcapa de transacción, esta subcapa no tiene contraparte en el modelo OSI, sirve para iniciar y terminar una "asociación" o "conexión" entre extremos sobre el servicio "connectionless" de la SCCP.*

TCAP sirve además, para agrupar componentes dentro del contexto de un "diálogo" entre dos entidades de aplicación, en el contexto del modelo, ese "diálogo" se denomina "transacción TCAP", es esta la función que provee la base para muchas partes de aplicación, en particular la del protocolo INAP.

Por lo anterior se entiende que las "capacidades de transacción" se refieren a un conjunto de capacidades de comunicación que proporcionan interfaz entre las aplicaciones y un servicio de capa de red. Cuando la TCAP se usa en un servicio de red del SS7, se utilizan las opciones de direccionamiento soportadas por la SCCP. Se considera al MTP y la SCCP como suministradoras del servicio de capa de red.

1.5 SEÑALIZACIÓN DE RED INTELIGENTE.

La señalización, es un mecanismo importante encargado de transferir información de control a través de la red. Es de especial interés el estudio de los protocolos utilizados en las Redes Inteligentes, para la comunicación entre sus módulos, en particular el INAP y la señalización en el caso de las redes móviles, por tal razón a continuación se explicarán en forma breve con el objetivo de tener conceptos claros.

1.5.1 Protocolo de Aplicación de Red Inteligente – INAP.

El INAP es el lenguaje con el cual las diferentes entidades funcionales que conforman la RI se comunican entre si. Este protocolo está conformado por todas las operaciones y procesos de sincronización en la recepción y envío de mensajes entre las entidades que se comunican (como SSP y SCP), es decir, que la función que desempeña el INAP es transportar la información definida en los flujos de información y los elementos de información intercambiados entre las entidades funcionales de una RI.

Entre las características más importantes de este protocolo se encuentran que INAP:

- *Es independiente de la arquitectura de los elementos participantes en la comunicación, permitiendo flexibilidad en la implementación del mismo.*
- *El INAP está enmarcado dentro de la aplicación del sistema abierto OSI.*
- *INAP por ser un protocolo de aplicación, especifica la naturaleza de la comunicación requerida para satisfacer las necesidades del usuario, es capaz de ejecutar las funciones necesarias para transmitir y recibir toda la información que el proceso de aplicación solicite.*

La recomendación de la ITU-T (CS-1) propone la TCAP para las interfaces SCP-SSP, SCP-IP, SCP-SDP (cuando ambos SCP y SDP están en la misma red), declara que TCAP se deberá usar sobre la SCCP y la MTP del SS7 como plataforma para el protocolo.

1.5.2 Señalización en WIN.

La señalización en caso de la WIN es un poco más compleja ya que se manipulan de manera simultánea dos características fundamentales en la provisión del servicio, la movilidad y el valor agregado. Como en el caso de la RI fija utiliza SS7; ya que TCAP del SS7 permite el envío de información ya sea de una red móvil a fija de manera transparente.

La red móvil utiliza para señalización el protocolo MAP (protocolo de red móvil), mientras que la RI utiliza el INAP. TCAP en su sección de componentes transporta dos tipos de operaciones: operaciones de MAP de la red móvil y operaciones de INAP de RI, esto permite que el servicio WIN se despliegue de manera natural sin que se presenten conflictos entre los dos protocolos, ya que TCAP forma un flujo de señalización que puede contener operaciones MAP e INAP de manera alternada.

El IS-41 es un estándar técnico que determina el modelo de red, funciones y servicios que se proveen en las operaciones entre sistemas de redes de telecomunicaciones móviles. El protocolo IS-771 es una adición hecha al IS-41 para hacer un esfuerzo en la prestación de servicios de WIN, este se incorporará en la TIA/EIA-41 revisión E. Consecuentemente IS-771 utiliza TCAP de ANSI como lo hace IS-41, o ANSI-41.

2. INTERNETWORKING

En el marco mundial es innegable el auge del mercado de las telecomunicaciones y el esfuerzo que realizan las empresas operadoras con el fin de introducir nuevos servicios y cubrir todas las necesidades de los clientes. En los últimos años se presenta el desarrollo del fenómeno de la globalización que conlleva una convergencia de los mercados, redes, tecnología, servicios, operadores y regulación. Otro de los fenómenos es el relacionado con la apertura que permite consolidar la expansión de las telecomunicaciones, es aquí donde la interconexión se convierte en un elemento clave para el éxito de un proceso de apertura del mercado.

De otra parte el avance de la tecnología y el desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios son factores claves en el mercado de las telecomunicaciones; es en este entorno donde las Redes Inteligentes cobran especial importancia dado que su arquitectura soporta múltiples servicios de valor agregado, además permiten el control y gestión independiente de la red, de los servicios y de los equipos. Actualmente muchos operadores (fijos o móviles) prestan servicios de RI utilizando su propia infraestructura y dentro de su cobertura, sin embargo, algunos de estos servicios pueden ser más atractivos si se proveen sobre todo un país. Internetworking en Redes Inteligentes brinda esta posibilidad y permite que los operadores obtengan mayores beneficios.

En este capítulo se analizan los aspectos generales de Internetworking en Redes Inteligentes, que permitan tener un enfoque dentro del contexto de

trabajo. Adicionalmente se analizan las diversas relaciones funcionales entre componentes de la plataforma de RI, y los aspectos relacionados con la seguridad de las redes.

2.1 DEFINICIÓN DE INTERNETWORKING.

La interconexión se puede definir como el conjunto de acuerdos técnicos y comerciales bajo los cuales dos operadores (fijos o móviles) conectan sus redes de tal forma que los usuarios de una tienen acceso a los usuarios y/o servicios de otra. Para la monografía es de especial interés la prestación de servicios de RI en un ambiente de Internetworking.

Internetworking en Redes Inteligentes se define como un proceso en el cual redes autónomas se asocian para prestar un servicio de RI, este proceso facilita el intercambio de gestión, de control o de datos del servicio. Con Internetworking se integran las capacidades entre diferentes Redes Inteligentes, existen un mayor número de servicios y características, permite la movilidad de suscriptores a través de diferentes dominios.

2.1.1 Características de Internetworking en Redes Inteligentes.

Internetworking es un proceso que permite a las redes implicadas contar con diferentes tipos de acceso, diferentes niveles de estructuración inteligente (sean plataformas completas o parciales), dentro de las características que presenta la interconexión entre Redes Inteligentes se encuentran las siguientes:

- *Las redes participantes pueden tener diferentes estructuras inteligentes y diversos tipos de acceso.*
- *Se puede llevar a cabo intercambio de gestión, control y/o datos.*
- *El usuario estará en capacidad de acceder a los servicios de RI independiente en forma transparente.*
- *El control en el momento de prestación de los servicios de RI se puede delegar a una de las redes interconectadas, ya sea local o aquella en la cual no se ha establecido la llamada (red de destino).*
- *La señalización adicional entre entidades funcionales utilizadas para la interconexión de redes, se realiza mediante flujos de información, que permiten la autenticación entre dominios, intercambio de información de control, de gestión o de datos del servicio en los cuales se incluyen datos de supervisión para iniciar, mantener y terminar la interconexión, así como también información del estado de componentes involucrados en la interconexión.*
- *Gracias a Internetworking es posible tener acceso a servicios que abarquen múltiples redes.*
- *Prestación de servicios de una manera coherente, rápida, segura, eficiente, transparente y confiable.*

2.1.2 Beneficios de Internetworking.

En general Internetworking en Redes Inteligentes ofrece una serie de beneficios tanto para operadores, suscriptores y usuarios, en la Tabla 4, se presentan algunos de ellos.

Tabla 4. Beneficios de Internetworking.

| BENEFICIOS | ASPECTOS RELACIONADOS |
|---|---|
| <i>Aumento de la cobertura de prestación de los servicios y número de suscriptores.</i> | <i>Permite al operador ofrecer a suscriptores y usuarios mayor cobertura; adicionalmente un gran número de personas y posibles clientes pueden conocer de sus servicios y de esta manera aumentar el número de suscriptores, el acceso de usuarios a la red, estimular el uso de la red y por ende incrementar la captación de ingresos económicos.</i> |
| <i>Compartición de recursos.</i> | <i>Internetworking ofrece la posibilidad a los operadores de compartir recursos, servicios y características de servicios, logrando de este modo un ambiente distribuido, gracias a ello si la red se encuentra con altos niveles de congestión y existe un requerimiento de llamada es posible que sea atendida por la red asociada y realizar el tratamiento de la llamada en el momento requerido siempre y cuando los servicios sean comunes en ambas redes.</i> |
| <i>Ampliación de la gama de servicios ofrecidos.</i> | <i>Con Internetworking las redes pueden contar con los servicios y características de los servicios de la red asociada. Para los operadores este beneficio es útil al permitir una mayor competitividad en el mercado, así como incentivar el uso de la red. Desde la perspectiva de los suscriptores y usuarios es beneficioso al disponer de más y mejores servicios con altos niveles de calidad.</i> |
| <i>Satisfacción de las necesidades de los clientes.</i> | <i>Gracias a Internetworking se incrementa la cobertura de prestación de los servicios, la cantidad de servicios disponibles y el número de llamadas exitosas, se logra de esta manera satisfacer las necesidades de los clientes. El suscriptor cuenta con servicios que le son atractivos a nivel comercial y personal, así como también movilidad y transparencia en la prestación de los mismos, debido a que se disminuyen factores que pueden afectar la calidad.</i> |
| <i>Optimizar el uso de la red.</i> | <i>Todos los beneficios anteriormente descritos contribuyen a que el operador utilice de una manera eficiente los recursos e incentive el uso de la misma. Internetworking ayuda a que el operador incremente los ingresos económicos al aumentar el uso de la red, de su cobertura, el número de suscriptores y usuarios, el grado de satisfacción de los mismos, así como también la cantidad de llamadas exitosas.</i> |
| <i>Portabilidad de Número Local - PNL.</i> | <i>Gracias a Internetworking se da el primer paso para la implantación de PNL al permitir compartir entre operadores la información del suscriptor o usuario.</i> |

2.1.3 Desventajas de Internetworking.

Aunque Internetworking es un estado ideal de comunicación presenta algunos inconvenientes, que es necesario tenerlos en cuenta antes de entrar a realizar los acuerdos administrativos, dentro de ellos se encuentran:

- *Con Internetworking puede existir distribución de la lógica del servicio, acceso remoto a las bases de datos y disponibilidad de los sistemas, por tal razón todo lo relacionado con la seguridad e integridad de cada una de las redes comprometidas, se convierte en un aspecto crítico en el momento de realizar la interconexión, es necesario por lo tanto implementar el software apropiado para manejar la seguridad y el intercambio de información entre las redes (por ejemplo INAP - CS-2), lo que podría significar una inversión económica mayor.*
- *En la actualidad las empresas operadoras tienen diferentes estructuras y tamaños, diversos sistemas administrativos de operación y mantenimiento, una conformación con equipos de diferentes proveedores, así como también un ambiente competitivo de trabajo, todos estos factores contribuyen a aumentar la complejidad tanto en lo relacionado con los acuerdos de interconexión como en la parte técnica.*
- *En cuanto a las plataformas de RI en funcionamiento actualmente se encuentran desregularizadas, con software y protocolos propietarios que dificultan la comunicación entre equipos de varios fabricantes, por lo que se requiere el diseño de una gateway que permita la interoperabilidad entre las redes implicadas.*

Como se puede notar hay dificultades tanto técnicas como administrativas, por ello es necesario buscar los mecanismos que permitan acordar estándares de intercambio de información ya sean o no en tiempo real, seguridad en redes, etc., un punto crítico de especial interés es el evitar el uso fraudulento de los servicios interconectados.

2.1.4 Implicaciones de Internetworking.

En esta monografía reviste mayor importancia el caso colombiano es por ello que para garantizar niveles óptimos de interfuncionamiento e integridad de la red con el objeto de suministrar al usuario servicios de alta calidad es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- *Como en toda interconexión entre operadoras es necesario **establecer convenios** que abarquen todos las condiciones de carácter legal, técnico, comercial, operativo y económico; de una manera clara y concisa, en el cual se fije el papel de cada una de las redes asociadas.*
- *La existencia de una **conexión lógica** entre los componentes físicos comprometidos en la interconexión pertenecientes a las operadoras que participan en Internetworking.*
- *Es necesario determinar la arquitectura funcional de las Redes Inteligentes a interconectar, especificar además las entidades funcionales participantes en Internetworking y su relación, así mismo establecer si se implementa la entidad funcional adicional IWF (Interworking). Especificar además la lógica de los servicios y/o características a compartir.*
- *Se deben implementar **mecanismos de seguridad** que garanticen el buen funcionamiento de las redes asociadas así como también el interfuncionamiento entre ellas, y con especial interés todo lo relacionado*

con la integridad de las redes, debido a que para llevar la interconexión a feliz término es necesario acceder remotamente a las bases de datos, modificar o actualizar el perfil del usuario, protección de la información compleja, etc.

- *Con el objeto de buscar una prestación óptima de los servicios y un correcto desempeño de las redes implicadas es necesario asegurar un adecuado nivel de gestión, teniendo especial interés en evitar el uso fraudulento de los servicios interconectados.*
- *El protocolo INAP debe ser soportado por las redes interconectadas, como se analiza en el Anexo A² el Plan Nacional de Señalización establece el uso del Sistema de Señalización Número Siete para la interconexión entre las operadoras a nivel nacional.*
- *La red asociada debe conocer la información de cada uno de los suscriptores con el fin de suministrar un adecuado servicio a los usuarios remotos, por tal motivo es importante contar con el acceso a las bases de datos, así como también la capacidad de actualizar el perfil del usuario en cualquiera de las redes interconectadas.*

2.2 SERVICIOS FACTIBLES DE INTERCONEXIÓN.

La agresiva competencia plantea la posibilidad de orientarse en la búsqueda de nuevos negocios y oportunidades, como ya se ha hecho en Estados Unidos, Francia, Alemania, Italia, entre otros. Esta nueva perspectiva motiva a las empresas operadoras hacia la interconexión. En la actualidad muchos de los servicios de RI son factibles de interconectar, sin embargo, la Comisión Europea expidió un mandato BC-T-305 y el Reporte Técnico de ETSI ETR-

² Ver A.2 Planes Técnicos Básicos.

224, los cuales definen un plan de trabajo donde se establecen los servicios que se consideran de especial interés, estos son: cobro revertido automático, tarifa con prima, tarjeta virtual de llamada, red privada virtual y telecomunicaciones universales personales³.

Debe tenerse en cuenta además, que se requiere una estructura para interconexión con el fin de proporcionar los protocolos necesarios y asegurar:

- *La estandarización de los cinco servicios mencionados.*
- *La resolución para la interacción de los servicios y el impacto sobre la diferenciación del servicio.*
- *La capacidad para interconectar diferentes RI's incrementando el área de cobertura de los servicios.*
- *Integridad y seguridad de las redes y de los equipos de la plataforma de RI (incluyendo soluciones a corto plazo tales como la mediación de dispositivos y funciones).*
- *Apropiado nivel de gestión que involucre equipos.*
- *Esquema probable o una estructura de trabajo para cobro y facturación de este tipo de servicios.*
- *Se debe determinar en los acuerdos a realizar, las características de cada servicio prestado en Internetworking, además de las especificaciones sobre la calidad del servicio.*
- *Especificar los protocolos y la señalización utilizada en la interconexión.*

³ *En el capítulo 5 de esta monografía se desarrolla todo los temas relacionados con los servicios factibles de interconexión.*

2.3 FUNCIÓN DE INTERWORKING – IWF.

La IWF es una entidad funcional definida en el Conjunto de Capacidades dos (CS-2), su importancia radica en que es la interfaz de comunicación entre las redes implicadas en Internetworking, por tal razón cada una de las redes posee en su infraestructura esta Entidad Funcional (ver Figura 7). IWF cuenta con las capacidades específicas referentes a la interconexión presentadas en la red a la que pertenece.

2.3.1 Funciones de la IWF.

Las funciones realizadas por la IWF son independientes del servicio que en el momento se este proporcionando, entre las funciones se encuentran:

- *Interacción de servicio.* IWF controla todo el flujo de información necesario para un correcto suministro del servicio.

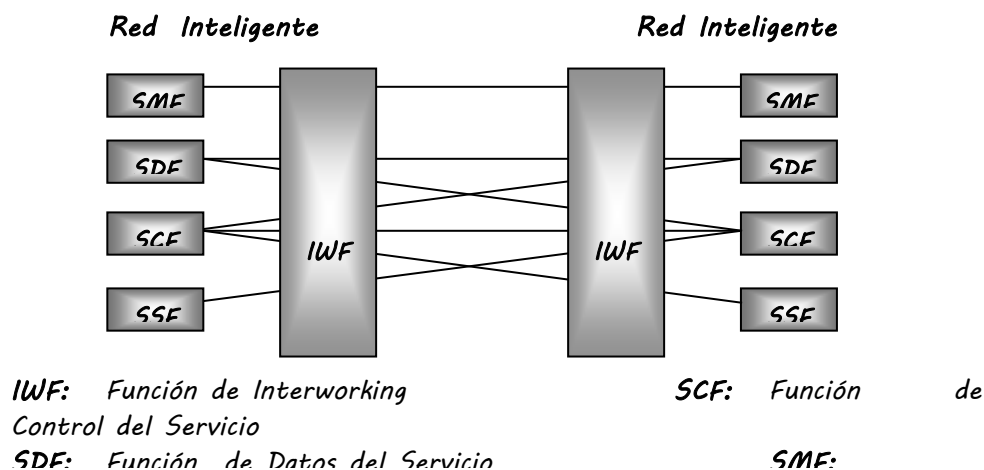


Figura 7. Función de interworking IWF.

- **Cargos y facturación.** Ejecuta estos mecanismos en aquellos servicios que para ser prestados necesiten de la interconexión con otras redes, los parámetros para determinar los costos del servicio son: llamada básica, uso de las características específicas del servicio, uso de la SCF local, uso de la SDF local, uso de la SCF remota y uso de la SDF remota.
- **Desempeño o funcionamiento.** Se encarga tanto de los aspectos de la interconexión como de la verificación continua del óptimo funcionamiento de la red una vez se haya establecido la interconexión.
- **Conversión de señalización y establecimiento de los protocolos de comunicación.** En caso de ser necesario se encarga de adaptar la señalización del dominio interconectado a la forma correspondiente de señalización que se maneja en su red. Además, debe reconocer los protocolos que está manejando la otra red y determinar si estos pueden o no ser soportados por su propia red.
- **Señalización propia de la interconexión.** Esta función proporciona la señalización necesaria para la interconexión de la red a la que pertenece.
- **Mecanismos de seguridad.** IWF soporta la mayor parte de los aspectos relacionados con la seguridad durante el proceso de llamada o el intercambio de información de gestión. Entre sus funciones se tienen:
 - ⊕ **Autenticación y autorización.** Recibe las identificaciones y autenticaciones de entidades y/o usuarios necesarias para autorizar o no el acceso a la información o el recurso solicitado.
 - ⊕ **Detección y prevención de cualquier tipo de fraude.**
 - ⊕ **Integridad de la red.** Se encarga de ocultar la estructura de cada dominio y solamente permite a los administradores de la otra red acceso a una parte de toda la funcionalidad posible, la que ha sido

acordada como permitida en el contrato de acceso, uso e interconexión. Protege la información que pertenece a su red y solamente deja pasar aquella que por convenio está permitida para la prestación de los servicios.

- *Manejo de señalización adicional relacionada con la interconexión. Para Internetworking en RI's, en el cual varias entidades funcionales trabajan conjuntamente se hace necesaria una señalización adicional para el intercambio de información de control, incluyendo datos de supervisión para iniciar, mantener y terminar la interconexión, información del estado de todos los componentes de las redes presentes, información de gestión y mantenimiento.*

2.4 SEÑALIZACIÓN PARA INTERNETWORKING.

La entidad IWF es la responsable de proporcionar la señalización necesaria para la interconexión de la red a la que pertenece.

De acuerdo a la normalización existente tanto en el ámbito nacional como internacional, la plataforma de protocolos propuesta para las diferentes relaciones funcionales corresponde a la parte de aplicación de capacidades de transacción (TCAP) y la parte de control de la conexión de señalización (SCCP) del Sistema de Señalización número Siete (SS7), del cual el protocolo de aplicación de Red Inteligente (INAP) es usuario.

En el caso de las WIN usan simultáneamente el IS-41 e INAP, el protocolo IS-41 es ampliamente utilizado en el ámbito de las redes móviles, soporta todo lo relacionado con la movilidad de terminal. Este protocolo es cliente

de TCAP, por lo que usa SS7 como transporte. En la interconexión de una WIN con otra plataforma de RI sólo interactúa el INAP, debido a que este protocolo maneja directamente lo relacionado con la prestación de servicios de RI.

2.5 RELACIONES FUNCIONALES DE INTERNETWORKING.

Para satisfacer la necesidad de interfuncionamiento de redes el CS-2 proporciona la extensión de los modelos y la arquitectura de RI a un contexto de múltiples redes así como la extensión de funcionalidades existentes definidas en el CS-1 para sustentar interfaces entre elementos funcionales situados físicamente en diferentes contextos de red.

El CS-2 identifica las relaciones SCF-SCF, SCF-SDF, SDF-SDF, y SMF-SMF para fines de interconexión de redes, teniendo en cuenta que:

- La relación funcional SSF-SCF a través de dos redes está fuera del ámbito del CS-2. Al igual que para el CS-1 se destaca la necesidad de mantener la seguridad y la integridad de la red.
- El CS-2 admite la relación funcional SCF-SCF a través de dos redes sólo cuando una SCF interactúa directamente con la llamada. Esta restricción es necesaria porque en el CS-2 no se precisa la capacidad de múltiples puntos de control, donde dos SCF pueden interactuar con la llamada al mismo tiempo.
- La relación funcional SDF-SDF a través de dos redes está dentro del ámbito del CS-2. Esta relación no era admitida por el CS-1.
- En el CS-2, se supone que las capacidades específicas de

interfuncionamiento de redes estén situadas dentro de los elementos funcionales que admite una relación de interfuncionamiento, a saber, dentro de la SCF, la SDF y la SMF.

- La arquitectura interna de una red no es visible desde otra red. Sin embargo, las funciones necesarias para procesar el interfuncionamiento han de ser visibles desde otra red.

De lo anterior se concluye que el CS-2 admite lógica de servicio distribuida, pero no el control del servicio distribuido. Adicionalmente se admiten interacciones de gestión de interfuncionamiento de redes y procesos de tratamiento de datos distribuidos.

Dentro del desarrollo de la monografía reviste mayor importancia el estudio de estas relaciones funcionales, razón por la cual se realiza un análisis de las ventajas, desventajas e implicaciones en cada una de ellas.

2.5.1 Relación SCF y SSF.

En este caso se implementa un enlace lógico directo desde el SSP de cada una de las redes al SCP de la red remota, ver Figura 8. Esta solución es a un bajo nivel por lo que para su implantación no es necesario comprometer módulos sensibles del sistema implicados en el control o datos del servicio.

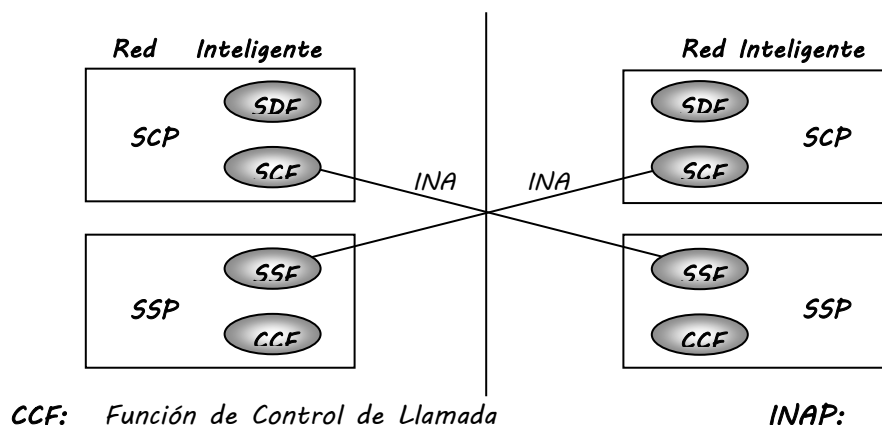


Figura 8. Relación SCF - SSF.

VENTAJAS

En cuanto a las ventajas que presenta este caso, adicional a las estudiadas anteriormente, se encuentran:

- Una de las ventajas más importantes que presenta la relación SSF-SCF es el hecho de ser ampliamente descrita por los organismos de estandarización internacional por medio de sus recomendaciones, lo que facilita la interoperabilidad entre sistemas.*
- Esta relación permite tener acceso a **todos** los servicios de la red asociada, debido a que el SCP de cada una de las redes trataría al SSP de la RI interconectada como si fuera parte de su plataforma, gracias a ello no se requiere cambios en la señalización entre las entidades funcionales comprometidas, facilitando de este forma la interoperabilidad de los sistemas. Lo anterior además conlleva realizar una inversión económica mínima ya que no es necesario realizar cambios en la infraestructura física ni lógica de las plataformas que participan en el convenio de interconexión.*
- Al establecer el enlace SSF-SCF se logra optimizar el uso de los canales de señalización y de voz, lo cual contribuye a aprovechar mejor la*

infraestructura de red.

- *Esta relación logra una verdadera transparencia en la prestación de los servicios a los usuarios de la red interconectada ya que disminuye los factores críticos como los retardos en el tiempo de respuesta que puedan tener influencia directa en el deterioro de la calidad de los servicios prestados remotamente.*
- *En el caso en el que las dos redes interconectadas presten servicios comunes, es posible que cuando una de las redes tenga niveles de congestión altos pueda transferir esta petición a la red asociada para que ella provea el servicio de RI requerido.*

DESVENTAJAS

Las desventajas propias de este caso son:

- *Dentro de la especificación de esta relación no se considera la gestión remota de los servicios, por tal razón en el caso de ser una necesidad es necesario que las operadoras adquieran estaciones de trabajo remoto que les permita esta funcionalidad.*
- *Todo lo relacionado con seguridad e integridad de la red está fuera de las especificaciones, por tal motivo es necesario implementar mecanismos que permitan garantizar estos aspectos.*
- *Un aspecto crítico a tener en cuenta es la interoperabilidad entre los equipos de diferentes proveedores de plataformas de RI, ya que es importante asegurar un adecuado entendimiento entre los componentes interconectados.*

IMPLICACIONES

En cuanto a las implicaciones que conlleva este tipo de enlace se encuentran:

- Con el objetivo de llevar a feliz término la interconexión y garantizar el interfuncionamiento entre las redes asociadas, es importante tener en cuenta las recomendaciones en las cuales se especifica la relación SSF-SCF.
- Es de vital importancia todo lo relacionado con la seguridad e integridad de la red, ya que lo especificado por el CS-1 no garantiza este tipo de aspectos, por lo que para este tipo de relación es necesario implementar mecanismos que aseguren óptima prestación de los servicios y el adecuado desempeño de las redes comprometidas, así como evitar el uso fraudulento de los servicios interconectados.

2.5.2 Relación SCF y SDF.

En esta relación se establece un enlace lógico entre SCF y SDF de las redes asociadas como se muestra en la Figura 9, este caso permite adquirir de manera segura los datos, cuando una SCF los requiere para efectuar el procesamiento de la lógica del servicio. La relación SCF y SDF definida en el CS-2 es similar a la definida en el CS-1 y utiliza las mismas operaciones, se diferencia en los mecanismos adicionales proporcionados para soportar el aislamiento de la red y el funcionamiento combinado de redes.

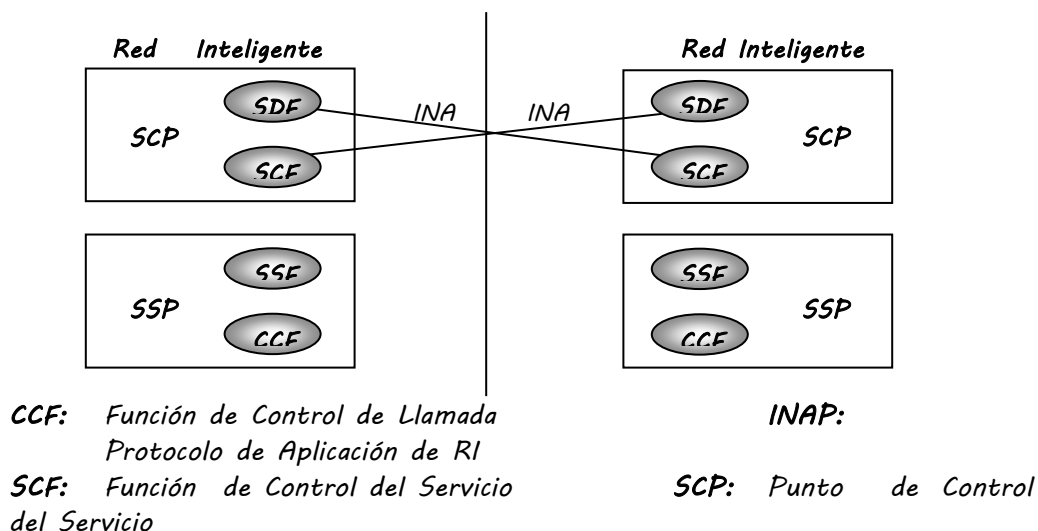


Figura 9. Relación SCF - SDF.

En las recomendaciones del CS-2 expedidas por la UIT-T, la relación SCF y SDF soporta flujos de información para servicios cuando no se está efectuando ninguna llamada (flujos de información no relacionados con la llamada), así como durante el procesamiento de la llamada. En su mayoría, las acciones no relacionadas con la llamada se ejecutan para procedimientos de registro, autenticación, encriptación y traspaso, para la movilidad personal y de terminal.

La relación SCF-SDF forma parte de un conjunto limitado de relaciones que soportan el funcionamiento combinado de redes, como tal, proporciona un punto de interconexión con la red, oculta eficazmente la estructura de la misma y proporciona seguridad de acceso desde otras redes públicas.

VENTAJAS

La relación SCF y SDF presenta variadas ventajas entre las cuales se encuentran las siguientes:

- *Gracias a esta relación se realiza un uso más efectivo de los canales de señalización y voz por parte de las redes interconectadas, además contribuye a aprovechar eficientemente los recursos existentes durante el proceso de intercambio de información.*

- *Un aspecto importante al establecer este enlace lógico es que permite disminuir los factores que deterioran la calidad de los servicios suministrados, de este modo se asegura la prestación transparente de los mismos tanto para los usuarios remotos como a los pertenecientes a la red, todo lo anterior contribuye a posicionar al operador en el mercado, incentivar el uso de la red y aumentar los ingresos.*
- *La especificación de la relación SCF-SDF está en capacidad de garantizar la seguridad de acceso y mantener el funcionamiento combinado de las redes interconectadas.*
- *Al establecer este tipo de relación se da el primer paso a la realización de proyectos de implantación de servicios como el PNL (Portabilidad de Número Local).*

DESVENTAJAS

Este tipo de enlace lógico presenta pocas desventajas, entre las cuales se tienen:

- *No es posible realizar gestión remota de los servicios, para ello habría necesidad de instalar adicionalmente una estación de trabajo remota.*
- *Este tipo de enlace lógico compromete módulos sensibles de la arquitectura funcional de la RI, por tal razón se hace necesario implementar mecanismos que garanticen la seguridad en el intercambio de información entre las redes (por ejemplo INAP CS-2), esto representa para los operadores interesados una mayor inversión económica.*
- *La relación SCF-SDF recientemente ha sido especificada por los organismos de estandarización y en la actualidad no ha sido implementada.*

IMPLICACIONES

En cuanto a las implicaciones que presenta este tipo de relación SCF-SDF se encuentran:

- *Como se mencionó anteriormente esta relación compromete módulos básicos en el funcionamiento de las plataformas de RI asociadas por ello es muy importante establecer mecanismos que permitan el aislamiento de redes y el funcionamiento combinado, con el fin de garantizar el interfuncionamiento y mantener la integridad de la información.*
- *Al analizar la topología de interconexión se puede deducir que los servicios a interconectar por medio del enlace SCF-SDF deben ser los mismos en las dos redes, debido a que no tendría sentido que en la base de datos de una de las plataformas se deposite información que no requieran sus propios servicios.*
- *La SCF local debe conocer el perfil de los suscriptores remotos, para poder brindar un excelente despliegue de los servicios de RI y así no tener retardos en la prestación de los mismos. Por tal razón es conveniente que las bases de datos sean robustas para soportar el funcionamiento combinado entre redes. Un aspecto que se requiere es el relacionado con los manejadores de las bases de datos de las redes a interconectar ya que se debe buscar que tengan similar capacidad.*

RESTRICCIONES

En el momento de la implementación de la relación SCF-SDF es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- *Los datos almacenados en el SDF son de vital importancia dado que son básicos en el despliegue de los servicios, por tal razón la manipulación de los mismos debe ser cuidadosamente estipulada en los acuerdos de interconexión con el objeto de evitar problemas futuros.*
- *Como se mencionó anteriormente en las implicaciones de esta relación, las plataformas de RI sólo podrán compartir servicios comunes.*
- *Dada la capacidad de las plataformas de RI de cada una de las redes interconectadas, pueden presentarse limitaciones en las características de los servicios interconectados.*

SEÑALIZACIÓN

Anteriormente se mencionó el hecho de que se requiere el SS7 para transportar el protocolo INAP, sin embargo es importante tener en cuenta que para los SDP's fuera de la red puede utilizar una unidad de interfuncionamiento que se encuentre dentro de la red y efectuar la translación de TCAP del SS7 a un protocolo de transferencia de datos privado o público (por ejemplo, X.25).

Las operaciones y procedimientos del INAP de la relación SCF-SDF entre Redes Inteligentes se encuentra definida en el CS-2 de la ITU-T, así como por la ETSI en su serie de recomendaciones ETS. Básicamente es similar a la relación definida en el CS-1, pero esta considera aspectos adicionales de seguridad e integridad de la información intercambiada.

2.5.3 Relación SCF y SCF.

Esta relación forma parte de un conjunto limitado de relaciones para soportar el funcionamiento combinado de redes (ver la Figura 10). Como tal,

proporciona un punto de interconexión con la red ocultando eficazmente su estructura y proporcionando seguridad de acceso desde otras redes públicas.

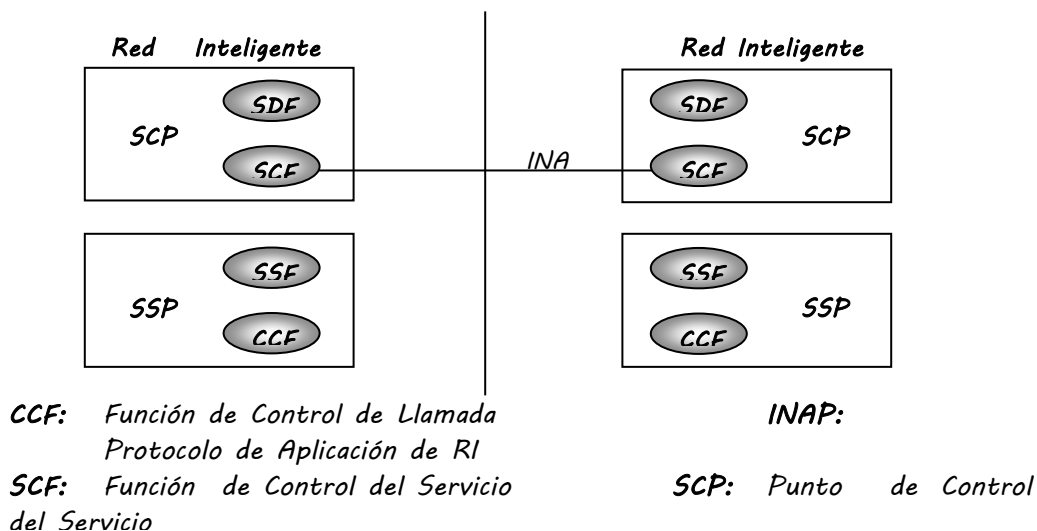


Figura 10. Relación SCF - SCF.

Según la UIT-T, en el CS-2 de la RI se especifica el uso de la relación SCF-SCF para lo siguiente:

Distribución de la lógica del servicio entre SCF's. Es posible que una determinada SCF sólo pueda contener un programa de lógica de servicio para completar parte de un servicio, como el de encaminamiento de llamada personalizado. La compleción del servicio puede depender del resultado de la lógica de servicio que se ejecutará en otra SCF. Esto requerirá coordinación y sincronización entre las SCF's y puede proporcionarse mediante notificaciones explícitas solicitadas.

Notificaciones no solicitadas. Se producen dentro del dominio de una

determinada SCF, se proporciona notificaciones a otras SCF's de una manera no solicitada. Por ejemplo, después de un traspaso entre redes cuando la red inicial proporciona un punto de anclaje, los trasposos subsiguientes pueden requerir notificaciones a la red inicial para optimizar las conexiones entre redes.

VENTAJAS

La relación entre las SCF's al igual que las anteriores relaciones presentan ventajas, entre las cuales se encuentran:

- *Esta relación permite a los operadores asociados compartir tanto servicios como características y brinda la posibilidad de compartir recursos entre ellas.*
- *Según las últimas especificaciones la relación SCF-SCF esta en capacidad de brindar seguridad de acceso y mantener el funcionamiento combinado entre las redes comprometidas, lo anterior es muy importante ya que garantiza la integridad de la información y el correcto despliegue de los servicios de RI entre las dos redes.*
- *Al igual que en casos anteriores, se logra un uso más eficiente de los canales de voz y señalización debido a que se establece un enlace lógico directo de interconexión entre las plataformas de RI, aprovechando de una mejor manera la infraestructura de las dos operadoras.*
- *Al establecer un enlace lógico directo se disminuyen factores que pueden deteriorar la calidad de los servicios cuando estos se prestan a una red remota. Uno de estos factores puede ser el excesivo retardo en los tiempos de respuesta.*

DESVENTAJAS

- *La relación SCF-SCF ha sido recientemente especificada por los organismos de estandarización internacional y no se ha implementado en el país. Para establecer satisfactoriamente esta relación es necesario una actualización de las plataformas comprometidas con los nuevos estándares lo cual representa una inversión económica considerable.*
- *Para poder llevar a cabo la gestión de los servicios desde la red remota se hace necesario implementar una estación de trabajo que permita realizar esta funcionalidad.*
- *Con el fin de poder compartir servicios, características y recursos, debe existir total entendimiento entre redes, además se deben prestar servicios en tiempo real y totalmente transparentes para los usuarios. Como puede notarse este es un punto crítico en el momento de interconectar las dos redes.*

IMPLICACIONES

- *Es necesario implementar la relación SCF-SCF de acuerdo a lo especificado por las últimas recomendaciones con el objeto de garantizar la seguridad de acceso y el funcionamiento combinado que permita la interoperabilidad entre las redes implicadas en la interconexión.*
- *Como se mencionó anteriormente es importante brindar los servicios a cada una de las redes comprometidas con una alta calidad para ello es importante asegurar el adecuado entendimiento técnico entre operadoras.*

RESTRICCIONES

Las restricciones más relevantes que se pueden identificar en este tipo de interconexión son:

- Como se mencionó anteriormente las plataformas de RI del país cuentan con características adicionales que se encuentren fuera de las recomendaciones existentes, dada esta situación es posible que existan ciertas restricciones en las características de los servicios a interconectar.*
- La implementación de la relación SCF-SCF, está restringida a lo especificado en los estándares definidos por los organismos de estandarización internacional, los cuales fueron recientemente publicados.*
- En cuanto a la prestación de los servicios es posible que se puedan presentar ciertos retardos en la prestación de los mismos ya que es necesario realizar procedimientos de seguridad tendientes a verificar el acceso a los usuarios y la red de telecomunicaciones.*

2.5.4 Relación SDF y SDF.

Como se puede observar en la Figura 11, se establece un enlace lógico entre las funciones de datos del servicio de las dos plataformas a interconectar. La relación SDF-SDF soporta el acceso a datos de servicio, que puede ser para fines internos de la red, o entre redes.

Para el CS-2 de RI, la relación SDF-SDF soporta flujos de información para servicios cuando no se está efectuando ninguna llamada (flujos de información no relacionados con la llamada), así como durante el procesamiento de la llamada. En su mayoría, las acciones no relacionadas con la llamada se ejecutan para procedimientos de registro, autenticación, encriptación y traspaso, para la movilidad personal y de los terminales.

La relación SDF-SDF también forma parte de un conjunto limitado de relaciones para soportar el funcionamiento combinado de redes. Como tal, proporciona un punto de interconexión, ocultando eficazmente la estructura específica de la red y proporcionando seguridad de acceso desde otras redes públicas.

Esta relación se utiliza para:

- **Adquisición segura de datos:** cuando una SDF necesita datos que ella no tiene almacenados tendientes a satisfacer una petición de datos del servicio hecha por una SCF.
- **Copia segura de datos del servicio:** esto ocurre cuando una SDF copia una porción de datos del servicio que están controlados por otra SDF.

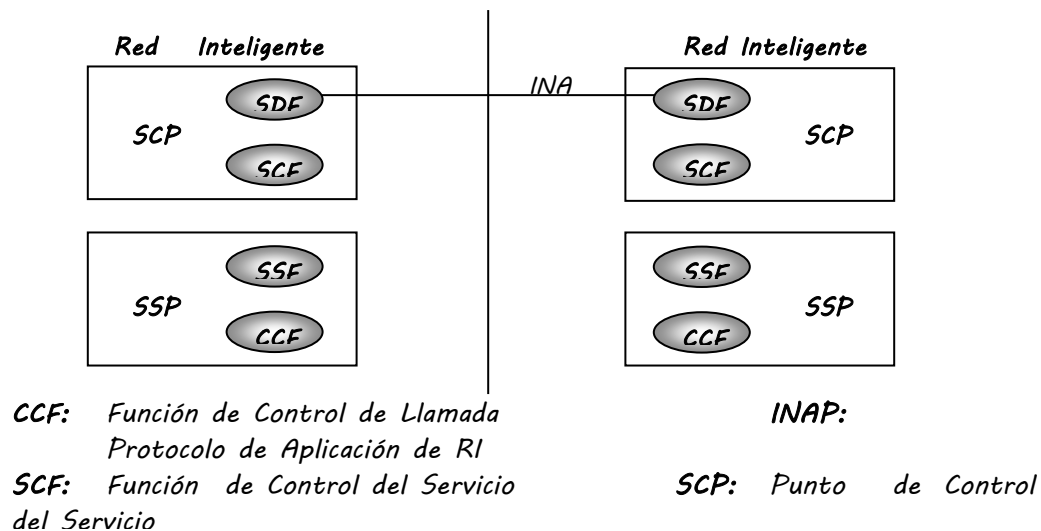


Figura 11. Relación SDF - SDF.

VENTAJAS

- *Como en los casos anteriores dentro de las especificaciones se establece que la relación SDF-SDF, está en capacidad de brindar los mecanismos de seguridad de acceso y del funcionamiento combinado entre redes. Lo cual ofrece confiabilidad en la integridad de los datos del sistema.*
- *Gracias al enlace SDF-SDF se consigue mejorar el uso de canales de voz y señalización entre las centrales de conmutación de los operadores asociados, puesto que no se ocupan recursos innecesarios durante el intercambio de información entre las redes.*
- *Esta relación consigue disminuir los retardos en la transferencia de la información entre las redes, lo cual se refleja en una verdadera transparencia en el despliegue de los servicios interconectados.*
- *En el momento de establecer la relación SDF-SDF, las características de los servicios ofrecidos por las redes interconectadas serian idénticos, esta es una importante cualidad que apreciarían los usuarios que se conecten desde la red remota.*
- *Desde hace algunos años en el campo de las telecomunicaciones la distribución de los datos ha tenido gran acogida por la eficiencia en el intercambio de información entre las redes, en el momento de implementar la interconexión mediante la relación SDF-SDF facilita esta distribución así como la implantación de servicios como Portabilidad de Número Local.*
- *Es importante tener en cuenta que dentro de las especificaciones la relación SDF-SDF ofrece transparencia en la ubicación de los datos entre las redes lo que se ve reflejado en la eficiencia durante el proceso de transferencia de la información entre las redes asociadas.*

DESVENTAJAS

- *Debido a que la relación SDF-SDF ha sido recientemente especificada por los organismos de estandarización internacional aún no ha sido implementada, el otro inconveniente es el relacionado con los costos que implican la actualización de las plataformas nacionales hacia las últimas especificaciones.*
- *Si se desea implementar la gestión remota de servicios, es necesario adquirir una plataforma de trabajo remoto que permita hacerlo.*

IMPLICACIONES.

- *La relación SDF-SDF compromete módulos muy sensibles e indispensables para el buen funcionamiento de las plataformas de RI, por ello es de vital importancia garantizar la seguridad necesaria para el soporte del aislamiento y funcionamiento combinado de las redes a interconectar.*
- *El funcionamiento combinado requiere que las bases de datos sean robustas, se hace necesario además que los manejadores de datos permitan la ubicación transparente; todas estas implicaciones garantizan el funcionamiento óptimo de las plataformas y un adecuado nivel de calidad del servicio.*
- *Desde el punto de vista funcional la relación SDF-SDF, se puede deducir que las dos plataformas de RI sólo pueden interconectar los servicios comunes, asegurando el acceso a los datos necesarios para la prestación adecuada del servicio.*
- *Uno de los mecanismos para compartir información entre las bases de datos, es la copia de la misma hacia la base de datos de la red remota. Es de vital importancia garantizar el mantenimiento de la relación original de la información, además de verificar que los datos del servicio copiados*

se supriman cuando ya no sean necesarios.

RESTRICCIONES.

- *De acuerdo a lo estipulado en los acuerdos de interconexión, el uso de las bases de datos debe ser restringido para no comprometer aspectos sensibles del sistema.*
- *Como ya se mencionó, los servicios que se pueden incluir en el acuerdo de interconexión son los comunes a las redes asociadas.*
- *Es necesario tener en cuenta las limitaciones en las características de los servicios interconectados.*

SEÑALIZACIÓN.

En la relación SDF-SDF es fundamental examinar la comunicación con los SDP's fuera de la red. Si es necesario las partes deben estimar la utilización de una unidad de interfuncionamiento que efectúe la traslación del TCAP del SS7 a un protocolo de transferencia de datos público o privado, como el X.25.

Este tipo de enlace ha sido normalizado en las últimas versiones de especificación del protocolo INAP, por lo que las condiciones de interoperabilidad ya han sido dadas por los diferentes organismos de estandarización.

2.5.5 Relación SMF y SMF.

Esta relación gestiona el interfuncionamiento entre entidades/componentes y datos residentes en redes diferentes. Las entidades/componentes de la SMF incluyen:

- Gestor de acceso a la Función de Acceso a la Gestión del Servicio (SMAF).*
- Gestor de acceso a SCF/SDF/SRF/SSF-CCF.*
- Gestor de acceso a CMIP/CMISE.*

Los sistemas de gestión que se comunican entre redes separadas tienen que compartir una visión o comprensión común de la interfaz a través de la cual intercambian la información de gestión. Se requieren de acuerdos de interconexión para establecer dicha comprensión dentro de cada entidad. En términos de TMN, esto se designa por Conocimiento de Gestión Compartido (SMK - Shared Management Knowledge).

Se debe tener en cuenta que en el funcionamiento de la interconexión de redes, las entidades funcionales de la RI tales como el SCF y SDF de la red de un proveedor las gestiona exclusivamente el SMF de la red de dicho proveedor.

La relación SMF-SMF realiza las siguientes funciones:

- Funciones de gestión de averías.*
 - ⊕ Informes de alarmas: en cada dominio deben haber alarmas específicas para la conexión en la interfaz SMF-SMF. Estas alarmas y registros pueden almacenarse localmente hasta que sean tomados por la SMF propia, o enviadas inmediatamente a la SMF del otro dominio.*
- Funciones de prueba.*

- *Funciones de la calidad de funcionamiento.*
 - ⊕ *Mediciones de la calidad de funcionamiento: Mediciones de operaciones/lectura de registros específicas de la conexión de la interfaz SMF-SMF.*
 - ⊕ *Supervisión de la calidad de funcionamiento.*
- *Funciones de gestión de seguridad.*
 - ⊕ *Funciones de interfaz:*
 - *Las funciones de gestión de seguridad proporcionan la funcionalidad necesaria para garantizar acceso, de manera segura, a las funciones de la SMF. Esta funcionalidad proporciona procedimientos de seguridad para garantizar la confidencialidad de los datos, la autenticación del origen y la integridad de los datos.*
 - *La selección de características activas se determina por la naturaleza de la interacción. Es necesario que ambos dominios hayan acordado un conjunto de mecanismos de seguridad residentes en el lugar antes de que se efectúe la interconexión.*
- *Funciones de gestión de la configuración:*
 - ⊕ *Activación/desactivación de la conexión de la interfaz SMF-SMF.*
 - ⊕ *Habilitación/inhabilitación de la utilización de los recursos requeridos por la conexión de la interfaz SMF-SMF y por la SMF de otro dominio, respectivamente.*

2.5.6 Conclusiones de los casos de Internetworking.

Del estudio de los casos de Internetworking anteriormente descritos es posible concluir desde el punto de vista técnico que todas las relaciones funcionales se pueden implementar, sin embargo para el desarrollo de esta monografía es de vital importancia el caso colombiano, por tal razón se hace

necesario verificar el entorno de telecomunicaciones en el país⁴.

Las relaciones funcionales como SCF-SDF, SCF-SCF, SDF-SDF están soportados por el estándar CS-2, si se desea su implementación se debe realizar la actualización hacia los nuevos estándares lo que implica una inversión considerable. En la implementación de las anteriores relaciones se comprometen módulos vitales para el buen funcionamiento de las plataformas de RI lo que exige que el proceso de Internetworking se haga cuidadosamente para evitar posibles fallas de interfuncionamiento entre las redes que pueda afectar el normal comportamiento de las plataformas y la integridad de la información. Es necesario tener en cuenta además, que ninguna de estas relaciones ha sido implementada.

En el anexo A se observa que las plataformas de RI en Colombia están estandarizadas bajo el CS-1, es por ello que se estima que la relación SSF-SCF se adapta al entorno colombiano ya que en el estándar esta relación se encuentra totalmente regulada y para su implementación se hace uso de los protocolos y de la lógica existente. Sin embargo es importante resaltar que en el CS-1 no fueron definidos los aspectos relacionados con la seguridad de las redes debido a que se suponía que todos los equipos pertenecían a un solo operador, es por ello que este aspecto se convierte en un punto crítico en el momento de la implementación del proceso de Internetworking en Redes Inteligentes; superado este tópico se logra que los operadores se encuentren tranquilos al permitir el acceso a la plataforma inteligente y el uso de los componentes.

Otro factor importante es el hecho de que las plataformas de RI que se rigen al CS-1 de la ITU o de la ETSI, tienen mecanismos de compatibilidad

⁴ Ver anexo A. Diagnóstico Nacional de Red Inteligente.

que permite la interoperabilidad entre módulos de la plataforma, es por ello que se puede garantizar el entendimiento entre diferentes proveedores de RI. En cuanto a los servicios que están fuera del estándar y que utilizan servicios, características, flujos de información y operaciones propietarias se requiere un tratamiento especial, que esta fuera del desarrollo de la monografía.

2.6 SEGURIDAD.

Con respecto a la seguridad en Internetworking se debe tener en cuenta ciertos requerimientos necesarios para establecer una buena conexión con una adecuada protección a todos los componentes implicados, impidiendo el acceso a agentes no autorizados, así como el uso fraudulento de la red, en capacidades no establecidas previamente en el acuerdo de interconexión.

La seguridad requerida en Internetworking en RI's tiene entre otros objetivos:

- Garantizar la integridad de las redes comprometidas: controlando el acceso sólo a las funcionalidades estipuladas en las negociaciones, adicionalmente protege la información que pertenece a su red y únicamente deja intercambiar entre operadores aquella que ha sido convenida para la prestación óptima de los servicios.*
- Controlar el acceso a la información o recurso solicitado con la ayuda de procesos de autorización y autenticación.*
- Detectar y prevenir cualquier tipo de fraude.*
- Velar por no deteriorar el funcionamiento y calidad en la prestación de los*

servicios teniendo en cuenta que los mecanismos de seguridad que evitan el uso fraudulento de la red pueden causar retardo en la prestación del servicio a usuarios remotos.

Todo lo relacionado con los niveles de complejidad en la seguridad depende del tipo de enlace a implementar y los módulos involucrados, el objeto de estos mecanismos es suministrar una adecuada protección en el acceso tanto a los servicios como a las bases de datos que puedan deteriorar el óptimo funcionamiento de la plataforma.

Como se mencionó anteriormente en las recomendaciones del CS-1 no fueron definidos los aspectos de seguridad para Internetworking ya que hasta el momento se suponía que todos los enlaces se establecían con equipos de un solo operador. En cuanto a las nueva recomendaciones, la ETSI está considerando la seguridad entre clientes y entre organizaciones teniendo en cuenta factores como:

- Características de seguridad para servicios (autenticación, confidencialidad, control de acceso).*
- Gestión de la integridad de la red (gestión de seguridad, gestión de fraude).*

Para el caso de RI el CS-2 tiene estipulado una serie de recomendaciones y procedimientos relacionados con seguridad, para ello ha encargado a la IWF los mecanismos de seguridad durante el proceso de llamada o el intercambio de información de gestión; es importante anotar que el objetivo de esta monografía es el análisis del entorno Colombiano, como se estudia en el Anexo A, las plataformas instaladas en el país están estandarizadas bajo el CS-1, ahora bien el gasto de actualización hacia los nuevos estándares es

costoso y complicado ya que cada plataforma cuenta además con protocolos y procedimientos propietarios que están fuera de la regulación.

En cuanto a los requerimientos de seguridad para Internetworking en RI's se tienen:

- Identificar y autenticar todas las Entidades Funcionales que se están interconectando definiendo claves de acceso y procedimientos de seguridad para entrada y salida de tareas, incluyendo mecanismos limitantes de acciones.*
- Hacer a cada una de las entidades funcionales responsable por sus acciones, realizando un seguimiento de todas las operaciones ejecutadas por cada una de ellas y de este modo establecer registros.*
- Prevenir las actividades ilegales en la red.*
- Realizar un monitoreo de las actividades ilegales o poco usuales en la red.*
- Velar por proteger la privacidad de la red y de la ejecución de los servicios evitando cualquier forma de enmascaramiento, acceso no autorizado y factores que amenacen la confidencialidad de los datos de las redes interconectadas.*
- Velar por la mantener la disponibilidad de los componentes y las plataformas asociadas.*
- Es de vital importancia que los operadores implicados en los convenios de interconexión diseñen para sus redes una serie de códigos de encriptación y demás procedimientos para proteger su información.*

3. LA REGULACIÓN COLOMBIANA

En muchos de los países del mundo se realizan esfuerzos con el objeto de impulsar el rápido desarrollo de las telecomunicaciones. Se tiene el consenso de que ningún país puede ser verdaderamente rico sin una fuerte industria de telecomunicaciones e información, y que el crecimiento de este sector está basado en principios como: la inversión privada, competencia regulada, regulación flexible y acceso abierto al mercado.

En la Figura 12 se encuentran los actores de la sociedad global de la información entre los cuales figuran los usuarios, operadores, proveedores y las autoridades gubernamentales.

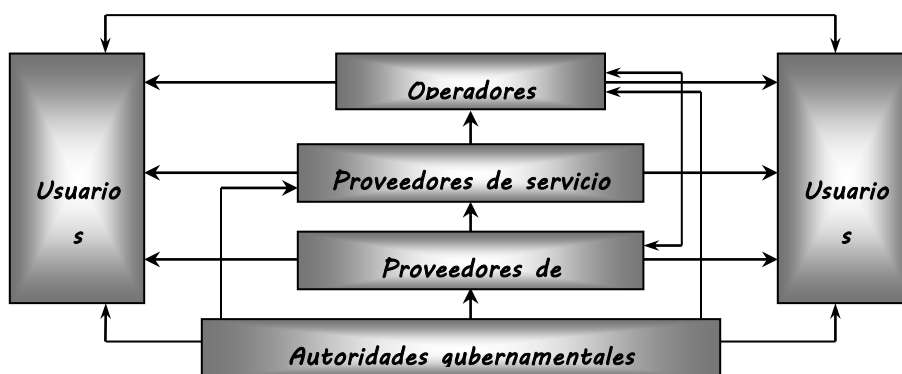


Figura 12. Actores de la sociedad global de la información.

En el caso de Colombia, las autoridades gubernamentales no han sido ajenas a las tendencias mundiales, razón por la cual se expiden normas que estimulen

el ingreso de nuevos competidores, la introducción de servicios y en general la creación de mercados. Es importante tener en cuenta que la comunicación eficiente entre usuarios de diferentes redes se consigue con una adecuada regulación que promueva y facilite la realización de acuerdos de interconexión o disponga la imposición de la misma cuando no existe acuerdo.

Liberar el sector de las telecomunicaciones para promover la competencia, ha demostrado ser la mejor técnica para crear empleos, impulsar las ganancias financieras y llevar a los usuarios a menores tarifas y una mayor gama de nuevos servicios, así como los beneficios derivados de una mayor eficiencia y la incorporación de innovaciones tecnológicas. En lo referente al ingreso de nuevos competidores al mercado de las telecomunicaciones, se requiere de una reglamentación clara, precisa e imparcial que facilite y agilice los procesos sobre acuerdos de interconexión entre los operadores establecidos y los nuevos operadores.

En este capítulo de la monografía se revisarán las entidades de las autoridades gubernamentales encargadas del control y vigilancia del sector, así como las leyes, resoluciones expedidas en materia de interconexión y en especial la resolución 575 de 2002, la cual contiene el régimen unificado de interconexión - RUDI.

3.1 ENTIDADES DE REGLAMENTACIÓN Y CONTROL.

El sector de telecomunicaciones en Colombia se encuentra regulado y controlado por el Ministerio de Comunicaciones, y las siguientes entidades adscritas: la Comisión de Regulación de las Telecomunicaciones y la Superintendencia de Servicios Públicos.

El papel del regulador es vital en los aspectos relacionados con el nivel y calidad de la competencia; crecimiento y mejoramiento de la calidad del servicio; su participación es importante en la interconexión por la asimetría en el poder de negociación, presencia de un observador (seguimiento y control), entre otros. El regulador debe buscar que se cumplan con los principios de interconexión como: obligatoriedad de interconexión, interconexión oportuna, acceso igual - cargo igual, estímulo a la libre y leal competencia, no discriminación, respeto a la estructura de la red interconectante, buena calidad en la prestación de los servicios, términos y condiciones transparentes, contratos de interconexión públicos, etc.

3.1.1 Ministerio de Comunicaciones – MINCOM.

El gobierno nacional por medio de este ministerio, adopta la política general del sector y ejerce las funciones de planeación, regulación y control de los servicios de telecomunicaciones, de los servicios informáticos y de telemática, de los servicios de valor agregado, de los servicios postales, etc. MINCOM tiene entre sus funciones las siguientes:

- *Formular, adoptar y ejecutar la política general del sector.*
- *Gestionar el proceso de concesión de licencias a entidades públicas y privadas para la provisión de servicios de telecomunicaciones en cualquier modalidad.*
- *Delimitar el área de cobertura de las redes, así como el ámbito de operación de los distintos servicios.*
- *Reglamentar las condiciones para la prestación de los servicios de telecomunicaciones y postales.*

- *Administrar y controlar la gestión del espectro radioeléctrico.*
- *Formular los planes, programas y proyectos del sector.*
- *Diseñar, formular e implantar planes estratégicos de apoyo a las políticas sociales del Gobierno Nacional.*
- *Ejercer la representación internacional de Colombia, así como ejecutar los tratados y convenios de comunicaciones ratificados por el país.*

3.1.2 Comisión de Regulación de las Telecomunicaciones – CRT.

La comisión es un organismo estatal técnico del sector de las telecomunicaciones, con independencia administrativa y técnica. Este organismo tiene el propósito de promover tanto el desarrollo del sector como la prestación eficiente de los servicios de telecomunicaciones a todos los habitantes del territorio nacional, dentro de los lineamientos definidos por el estado; todo lo anterior la CRT lo logra, mediante:

- *Una regulación clara, confiable y consistente, en las materias relacionadas con el régimen de servicios de Telefonía Pública Básica Conmutada -TPBC; régimen de competencia; régimen de interconexión; régimen tarifario; régimen de protección al usuario; entre otros.*
- *La determinación de los planes y normas técnicas necesarias para garantizar el interfuncionamiento de las redes, teniendo en cuenta las normas y recomendaciones de organismos técnicos internacionales; y así conseguir integrar el sector de las telecomunicaciones de Colombia al ámbito internacional.*
- *La administración de los recursos de numeración e identificación de las redes, así como llevar y mantener actualizado un sistema de información de los operadores.*

- *El fomento de: altos niveles de calidad en los servicios, la competencia y la inversión en el sector.*
- *La promoción, el cubrimiento de los servicios y el acceso a los mismos.*
- *La garantía de igualdad y el libre acceso de nuevos operadores del servicio de telefonía.*

3.1.3 Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD.

Es un organismo de carácter técnico encargado de ejercer el control, la inspección y la vigilancia de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios de tal forma que se garantice la continuidad y calidad en la prestación del servicio y así cumplir con las normas reglamentarias, indicadores de gestión, normas de calidad y requisitos técnicos estipulados por los entes reguladores; así mismo investiga las irregularidades y en caso de ser necesario sancionar cuando las empresas no cumplen las normas a las que están obligadas. Una de las funciones más importantes que realiza la superintendencia es el de velar por los intereses de los usuarios y suscriptores, y atender sus quejas y reclamos.

3.2 REGULACIÓN DE LA INTERCONEXIÓN EN COLOMBIA.

El sector de las telecomunicaciones se encuentra sometido a variadas regulaciones, en la Tabla 5 se presenta una reseña de aquellas más importantes y las relacionadas con el tema de interconexión:

Tabla 5. Regulación del sector de las telecomunicaciones.

| | |
|--|---|
| <p>Ley 72 de 1989.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Define la organización de las telecomunicaciones en Colombia. ⊕ Establece los conceptos, principios y objetivos de los servicios. ⊕ Otorga al gobierno, por intermedio del MINCOM, la facultad de definir la política general del sector y establecer las políticas para garantizar la interconexión de las redes y el interfuncionamiento de los servicios de telecomunicaciones. |
| <p>Decreto 1900 de 1990. Expedido por el Presidente de la República como marco legal para el sector.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Establece: conceptos básicos, definiciones y objetivos principales del sector. ⊕ Clasifica los servicios, entre ellos los básicos y de valor agregado, y determina la forma de prestarlos. ⊕ Autoriza prestar nuevos servicios dentro del área de su respectiva jurisdicción en forma directa o indirecta mediante concesión, previa autorización del MINCOM. ⊕ Decreta el régimen de autorización de redes e indica las infracciones y sanciones aplicables a las violaciones de las normas contenidas en el mismo. |
| <p>Decreto 1794 de 1991.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Reglamenta el Decreto 1900 en el sentido de expedir las normas que rigen los servicios de valor agregado y telemáticos. ⊕ Determina que las licencias para la prestación de los mencionados servicios incluirían la posibilidad de interconexión con las redes de los servicios que le sirven de soporte. ⊕ Establece que las condiciones para estas interconexiones serán definidas por el MINCOM. |
| <p>Constitución Política de 1991.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Reitera el principio fundamental de competencia abierta y establece el carácter público del espectro electromagnético encargándole al Estado su control. ⊕ Manifiesta que los servicios públicos pueden ser prestados directa o indirectamente por el Estado. Y reserva al Estado las funciones de controlar, supervisar y regular los servicios. ⊕ Obliga al Estado a la universalización y eficiencia de los servicios públicos. ⊕ Expresa que el Estado impedirá que se restrinja la libertad económica y controlará cualquier abuso de posición dominante en el mercado nacional por parte de personas o empresas. |
| <p>Decreto Ley 2122 de 1992.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Asigna nuevas funciones al MINCOM y se crean nuevas dependencias, entre las cuales se encuentra la CRT, como unidad administrativa especial. |
| <p>Ley 37 de 1993. Regula el servicio de telefonía móvil celular.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Ordena la interconexión (obligatoria) entre la Red Telefónica Pública de Conmutación (RTPC) y la Red de Telefonía Móvil Celular (RTMC). |
| <p>Decreto 741 de 1993.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Reglamenta el servicio de Telefonía Móvil Celular (TMC). ⊕ Establece que los operadores de TPBC, al cumplir con la obligación de permitir la interconexión de las redes de TMC deben aplicar el principio de "acceso igual - cargo igual". |

| | |
|---|--|
| <p>Ley 142 de 1994, Reglamenta los servicios públicos domiciliarios entre los cuales se encuentran algunos de telecomunicaciones.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Regula los servicios de telefonía local, local extendida, móvil rural y larga distancia. ⊕ Establece el régimen de las empresas prestadoras de servicios. Concede a todas las personas la posibilidad de organizar y operar empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios. ⊕ Modifica la estructura de la CRT y crea la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). ⊕ Establece la obligatoriedad de interconexión y la posibilidad que tiene la CRT de imponer la interconexión como una servidumbre. ⊕ Dentro de los objetivos de esta ley se encuentran, garantizar: libertad de competencia; prestación eficiente, continua e ininterrumpida de los servicios; control al abuso de la posición dominante; acceso para la prestación de los servicios (interconexión); ente regulador independiente; regulación técnica y estable; entre otros. |
| <p>Resolución 086 de 1997.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Reglamenta el proceso de concesión de licencias para el establecimiento de los operadores del servicio de Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia (TPBCLD). |
| <p>Resolución 087 de 1997. Regula en forma integral los servicios de TPBC en Colombia.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Regula en forma integral los servicios de TPBC en Colombia; contiene un régimen estructurado de interconexión que se aplica solamente a los servicios públicos domiciliarios de telecomunicaciones. La interconexión se considera como un derecho y un deber para todas las empresas operadoras. ⊕ Se establece el régimen de libre competencia, con el objetivo de garantizar, promover y regular la libre competencia, el acceso y la prestación de los servicios y evitar el abuso de la posición dominante, con miras a proteger los usuarios. ⊕ Se regula las tarifas con prima, medición, tasación y facturación de los servicios de telecomunicaciones. |
| <p>Decreto 1130 de 1999.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Establece las funciones y organización administrativa del MINCOM, CRT y Fondo de Comunicaciones. ⊕ Otorga a la CRT la facultad de expedir una regulación uniforme, aplicable a la totalidad del sector, excluyendo los de radiodifusión sonora, televisión y los de auxiliares de ayuda y especiales. |
| <p>Ley 555 de 2000. Estipula las normas relativas al sistema de comunicaciones personales - PCS.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Establece que todos los operadores deberán permitir la interconexión de sus redes y el acceso y uso a cualquier otro operador de telecomunicaciones que lo solicite, de acuerdo con los términos y condiciones establecidas por la CRT. ⊕ Contiene el régimen de protección al usuario de los servicios de PCS y TMC. |
| <p>Resolución 489 de 2002.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Por la cual se expide el Régimen General de Protección a los Suscriptores y Usuarios de los Servicios de Telecomunicaciones y se compilan los títulos I, IV, V y VII de la resolución 087 de 1997 de la CRT. |

| | |
|-------------------------|--|
| Resolución 575 de 2002. | ⊕ Modifica la numeración de la resolución CRT 087 de 1997 y se actualizan sus modificaciones en un solo cuerpo resolutivo. |
|-------------------------|--|

3.2.1 Desarrollo del proceso de interconexión en Colombia.

En materia de servicios públicos domiciliarios, el país cuenta con los principios generales contenidos en la Ley 142 de 1994 y el régimen general de Interconexión de los operadores de TPBC, incluido en el Título IV de la resolución 087 de 1997 expedida por la CRT. A diferencia de otros regímenes latinoamericanos en los cuales el ente regulador debe aprobar los contratos de interconexión y sus modificaciones, en Colombia, los operadores se limitan a registrar los contratos en la CRT para que éstos sean conocidos por todo el sector, garantizando así la transparencia necesaria para evitar tratos discriminatorios.

Durante mucho tiempo el sector de telecomunicaciones colombiano, estuvo sometido a regulaciones diversas, expedidas en intervalo de varios años, bajo criterios algunas veces diferentes. Las normas de interconexión estaban dispersas en varios estatutos y no constituyen un verdadero régimen de interconexión, que responda a conceptos y principios uniformes y desarrolle una política de interconexión para el sector.

*En el año 2000 se expide la resolución 326, la cual le delega al Director Ejecutivo de la CRT la facultad de compilar las resoluciones expedidas por la comisión, reordenar la numeración de las mismas y modificar su numeración si fuere necesario. Gracias a ello, se realiza en la **Resolución 575 de 2002**, la modificación de la resolución 087 de 1997 y se actualizan sus modificaciones en un solo cuerpo resolutivo, con el fin de adecuarlo a las adiciones, derogaciones, y demás cambios realizados en la mencionada resolución, facilitando de este modo el entendimiento y manejo de la misma.*

3.3 RESOLUCIÓN 575 DE 2002.

La resolución, implica dos avances fundamentales en materia de regulación, ya que la CRT por primera vez aplica reglas uniformes de interconexión a todo el sector de telecomunicaciones y se le da un impulso a la competencia. Los objetivos de la resolución son entre otros: trato no discriminatorio; transparencia; precios basados en costos más una utilidad razonable; promoción de la libre y leal competencia; y velar por el cumplimiento de los principios de neutralidad y acceso igual - cargo igual.

La resolución 575 se encuentra dividida en varios títulos, en la Tabla 6 se destaca los aspectos más importantes de cada uno de ellos, teniendo en cuenta los relacionados con la temática de la monografía.

Tabla 6. Contenido de la resolución 575.

| | |
|--|--|
| <i>Título I. Principios generales.</i> | <i>Contiene las disposiciones generales y las definiciones, para el correcto entendimiento de la resolución.</i> |
| <i>Título II. Régimen de servicios de TPBC.</i> | <i>Estipula los principios generales, clasifica los servicios en TPBCL, TPBCLE, TPBCLD y TMR; y demás aspectos relacionados con los servicios.</i> |
| <i>Título III. Régimen de competencia.</i> | <i>Establece las normas de competencia relacionada con usuarios, tarifas, operadores y proveedores, de modo tal que se eviten prácticas que vayan en contra de la libre competencia.</i> |
| <i>Título IV. Régimen unificado de interconexión - RUDI.</i> | <i>Especifica los principios y obligaciones del RUDI y formaliza el proceso de negociación directa e imposición de servidumbres.</i> |
| <i>Título V. Tarifas.</i> | <i>Determina el régimen tarifario para los servicios de TPBCL, TPBCLE, TPBCLD, TMR, telefonía móvil (TMC y PCS), trunking, radiomensajes y tarifa con prima.</i> |

| | |
|--|---|
| <i>Título VI. Obligaciones de los operadores de TPBC.</i> | <i>Establece las obligaciones generales, el servicio universal, servicios obligatorios, el sistema de medición de consumo, entre otros.</i> |
| <i>Título VII. Protección de los derechos de los suscriptores y usuarios.</i> | <i>En cuanto a la prestación de los servicios, facturación, prestación de los servicios en modalidad prepago, derechos de conexión, entre otros. Deberes de los operadores y derechos de los usuarios.</i> |
| <i>Título VIII. Estatutos y el reglamento de la CRT.</i> | <i>Determina la naturaleza jurídica e integración de la comisión, organización y funcionamiento.</i> |
| <i>Título IX. Derechos de paso y uso e imposición de servidumbres de paso y uso.</i> | <i>Formaliza el trámite de la solicitud, la negociación directa y la indemnización. Dispone de la intervención de la CRT o de la SSPD y otras autoridades en caso de ser necesario.</i> |
| <i>Título X. Control de gestión y resultados.</i> | <i>Estipula el control interno, el control de gestión y resultados para los servicios TPBCL, TPBCLE, TPBCLD; establece mecanismos de evaluación de calidad y de indicadores financieros.</i> |
| <i>Título XI. Violación de las normas del régimen legal y regulatorio.</i> | <i>Determina las sanciones legales, tanto para empresas que presten o no servicios de telecomunicaciones que tengan conductas de competencia desleal, reduzcan la competencia, o abusen de la posición dominante en la provisión de bienes o servicios.</i> |
| <i>Título XII. Acceso a INTERNET.</i> | <i>Regula las tarifas para el servicio de Internet, establece la numeración para los ISP (Proveedores de acceso a Internet) y determina las obligaciones del ISP.</i> |
| <i>Título XIII.</i> | <i>Trata sobre la homologación de equipos terminales y los certificados de conformidad expedidos por la CRT de acuerdo a la regulación colombiana.</i> |
| <i>Título XIV. Derogatorias y vigencia.</i> | <i>En este título se establecen las normas que siguen vigentes y aquellas que esta resolución deroga.</i> |
| <i>ANEXOS.</i> | <i>Se establecen entre otros los formatos de licencias, el contrato de prestación del servicio público de TPBCL, LE, LD o TMR, la clasificación de las empresas locales para efectos de los cargos de acceso, la metodología para calcular el cargo por transporte, uso de las redes locales extendidas, entre otros.</i> |

En la Tabla 7 se encuentra los principios generales de la resolución, en ella se define el ámbito de aplicación y su finalidad.

Tabla 7. Conceptos generales de la resolución 575.

| AMBITO DE APLICACIÓN: |
|--|
| <i>Esta resolución se aplica a todos los servicios de telecomunicaciones con excepción de los de radiodifusión sonora, auxiliares de ayuda, especiales y televisión.</i> |
| FINALIDAD: |
| <ul style="list-style-type: none"> <i>a. Promover y estimular la sana competencia maximizando la eficiencia en el sector y apoyando el desarrollo económico nacional.</i> <i>b. Consolidar un marco regulatorio proactivo, claro, imparcial, estable y que regule lo mínimo posible, el cual proteja al usuario, procure una mayor cobertura de servicios y permita el libre desarrollo del mercado y su integración en mercados internacionales.</i> <i>c. Asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios, garantizando la calidad de los servicios de telecomunicaciones y la ampliación permanente de su cobertura mediante un régimen tarifario justo.</i> <i>d. Cumplir con los compromisos adquiridos por Colombia en la lista de compromisos sobre Telecomunicaciones Básicas de la Organización Mundial de Comercio - OMC, y demás tratados internacionales.</i> |

Se adoptan además, una serie de definiciones que ayudan a la interpretación de la resolución; en la Tabla 8 se presentan algunas de ellas, las cuales tienen relación con el tema de interconexión, y por tanto con el desarrollo de esta monografía.

Tabla 8. Definiciones.

| TÉRMINO | DEFINICIÓN |
|--|---|
| <i>Acceso igual - Carga igual:</i> | <i>Acceso igual es el que se presta a los operadores de características similares en las mismas condiciones de calidad y especificaciones técnicas. Carga igual es una misma remuneración por el acceso y utilización que se causa cuando se cumplen las condiciones de acceso igual.</i> |
| <i>Acceso universal:</i> | <i>Es el derecho que tienen todos los usuarios de TPBC a comunicarse con cualquier otro usuario de la red de telecomunicaciones del Estado y de cualquier otra red de telecomunicaciones en el exterior.</i> |

| | |
|--|--|
| <i>Cargo de acceso y uso de las redes:</i> | <i>Es el peaje pagado a los operadores, por parte de otros operadores, por concepto de la utilización de sus redes, medido en términos de unidades de tiempo o cualquier otro concepto que resulte apropiado para tal efecto.</i> |
| <i>Contrato de acceso, uso e interconexión:</i> | <i>Es el negocio jurídico que establece los derechos y obligaciones de los operadores solicitante e interconectante con respecto al acceso, uso e interconexión de sus redes y las condiciones de carácter legal, técnico, comercial, operativo y económico que gobiernan el acceso, uso e interconexión. Hacen parte del contrato sus anexos, adiciones, modificaciones o aclaraciones.</i> |
| <i>Costo de interconexión:</i> | <i>Es el valor de las inversiones y gastos necesarios para interconectar las redes, a partir del punto de interconexión hacia la red del operador solicitante. Se incluyen, entre otros, los equipos de interconexión, los medios de acceso, los equipos, sistemas, soportes lógicos, dispositivos y órganos de conexión.</i> |
| <i>Costos para proveer el acceso y uso de la red del operador interconectante:</i> | <i>Es el valor de las inversiones y gastos necesarios para proveer el acceso y uso de la red del operador interconectante a partir del punto de interconexión hacia el interior de su red.</i> |
| <i>Cobertura:</i> | <i>Es el suministro de espacio y de los servicios involucrados en los predios del operador interconectante, con el fin que el operador solicitante pueda colocar en él los equipos necesarios para la interconexión o para el acceso a los usuarios finales.</i> |
| <i>Instalaciones esenciales:</i> | <i>Todo elemento o función de una red o servicio que sea suministrado exclusivamente o de manera predominante por un operador o por un número limitado de los mismos, cuya sustitución con miras al suministro de un servicio no sea factible en lo técnico o en lo económico.</i> |
| <i>Instalaciones suplementarias:</i> | <i>Toda instalación de una red o servicios relacionada directamente con la prestación del servicio, que no sean instalaciones esenciales.</i> |
| <i>Interconexión:</i> | <i>Es la vinculación de recursos físicos y soportes lógicos, incluidas las instalaciones esenciales necesarias, para permitir el interfuncionamiento de las redes y la interoperabilidad de servicios de telecomunicaciones.</i> |
| <i>Interconexión directa:</i> | <i>Es la interconexión entre las redes de dos operadores que comparten al menos un punto de interconexión entre ellas, con el objeto de lograr el interfuncionamiento de las redes conectadas y la interoperabilidad de los servicios.</i> |
| <i>Interconexión indirecta:</i> | <i>Es aquella que permite a cualquiera de los operadores interconectados, cursar el tráfico de otros operadores a la red del operador interconectante, siempre que no se contravenga el reglamento para cada servicio. El solo servicio portador entre dos redes no se considera interconexión indirecta.</i> |
| <i>Interfuncionamiento de las redes:</i> | <i>Es el correcto funcionamiento de dos redes interconectadas.</i> |
| <i>Interoperabilidad de los servicios:</i> | <i>Es el correcto funcionamiento de los servicios que se prestan sobre dos redes interconectadas.</i> |

| | |
|--|--|
| <i>Negociación directa:</i> | <i>Es el procedimiento mediante el cual los operadores solicitante e interconectante acuerdan mutuamente las condiciones y términos de los contratos de acceso, uso e interconexión, ciñéndose a las condiciones requeridas para tal negociación en la ley y la presente resolución.</i> |
| <i>Oferta Básica de Interconexión - OBI:</i> | <i>Es el proyecto de negocio que un operador pone en conocimiento general y que contiene los elementos esenciales para la interconexión.</i> |
| <i>Operador:</i> | <i>Es la persona jurídica que es responsable de la gestión de un servicio de telecomunicaciones en virtud de autorización, licencia o concesión.</i> |
| <i>Operador de destino:</i> | <i>Es el operador a cuya red pertenece el usuario o servicio a donde va dirigida una determinada comunicación.</i> |
| <i>Operador de origen:</i> | <i>Es el operador a cuya red pertenece el usuario que origina una determinada comunicación.</i> |
| <i>Operador de tránsito:</i> | <i>Es el operador que interconecta, a través de su propia red, dos o más redes de dos operadores distintos.</i> |
| <i>Operador interconectante:</i> | <i>Es el operador al cual se le solicita y provee interconexión.</i> |
| <i>Operador solicitante:</i> | <i>Es el operador que presta, o se alista a prestar, un servicio de telecomunicaciones y para tal efecto solicita, por derecho propio, interconexión con otra red, en los términos y condiciones establecidos en la Ley y en la presente resolución.</i> |
| <i>Planes técnicos básicos:</i> | <i>Son el conjunto de normas establecidas por MINCOM que determinan las características técnicas fundamentales como el plan de: enrutamiento, de numeración, de señalización, sincronización y el de tarificación.</i> |
| <i>Proceso de tasación:</i> | <i>Es la etapa en la cual se mide el consumo de los usuarios o suscriptores de los servicios públicos de telecomunicaciones.</i> |
| <i>Proceso de tarificación:</i> | <i>Es la etapa en la cual se le aplica un valor monetario a los consumos medidos en el proceso de tasación.</i> |
| <i>Proceso de facturación:</i> | <i>Es la etapa en la cual se generan las facturas correspondientes a los consumos de los usuarios o suscriptores de los servicios de telecomunicaciones.</i> |
| <i>Punto de interconexión:</i> | <i>Es el punto físico en donde se efectúa la conexión entre dos redes, para permitir su interfuncionamiento y la interoperabilidad de los servicios que estas soportan.</i> |
| <i>Servicios adicionales:</i> | <i>Son todos aquellos servicios que atienden necesidades específicas relacionadas con la actividad de interconexión. Entre ellos se encuentran los servicios de medición y registro de tráfico, gestión operativa de reclamos, fallas y errores.</i> |
| <i>Servidumbre de acceso, uso e interconexión:</i> | <i>Es el acto administrativo mediante el cual la CRT impone los derechos y obligaciones a los operadores solicitante e interconectante y prevé las condiciones de carácter técnico, comercial, operativo y económico del acceso, uso e interconexión de las redes.</i> |

3.3.1 Régimen unificado de interconexión – RUDI.

El régimen de interconexión contenido en la resolución 087 de 1997 a pesar de las bondades que ofrece, no ha tenido en cuenta los grandes cambios tecnológicos, de mercado, además de las necesidades de interconexión presentes actualmente en el país, es por ello que la CRT buscando el desarrollo del sector de las telecomunicaciones desarrolló un Régimen Unificado de Interconexión (título IV), que se aplique de manera uniforme a todos los operadores o servicios de telecomunicaciones que existan o lleguen a existir en el futuro.

3.3.1.1 Principios y obligaciones del RUDI.

La estructura del RUDI se basa en la determinación de una serie de principios y obligaciones que se le aplican a los operadores dependiendo de la clase y de los operadores con los cuales se interconectan. El RUDI los clasifica de la siguiente manera: principios y obligaciones generales tipo A y obligaciones de tipo B, C y D. Los operadores y las personas deben respetar los principios generales y cumplir con las obligaciones que les corresponda de conformidad con lo establecido en la Tabla 9.

Tabla 9. Relación entre operadores, principios y obligaciones.

| TIPO DE OPERADOR: | PRINCIPIOS Y OBLIGACIONES TIPO: | | | |
|---|---------------------------------|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| Todos los Operadores. | X | | | |
| Operadores de TPBC, TMC y PCS cuando se interconecten entre sí. | | X | | |
| Operadores con posición dominante. | | | X | |
| Operadores o propietarios, poseedores o detentadores de | | | | X |

| | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|
| Instalaciones esenciales | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|

Nota: La X indica existencia del tipo de obligación según el operador.

A. Principios y obligaciones generales tipo (A).

En la Tabla 10 se resumen los principios y obligaciones generales tipo (A), se trata de obligaciones y/o derechos reconocidos universalmente, que constituyen la base del RUDI y deben ser cumplidos por la totalidad de los operadores del sector. Dichos principios y obligaciones se clasifican en cuatro grandes categorías, que ayudan a su entendimiento, y el impacto que estas representan en el sector de las telecomunicaciones.

Tabla 10. Principios y obligaciones generales tipo (A).

| 1. De carácter práctico. | | Facilitan y agilizan la negociación directa. | |
|--|--|---|--|
| | ARTÍCULOS: | IMPACTO: | |
| a. Permitir y facilitar la interconexión. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Derecho a la interconexión. ⊕ Deber de permitir la interconexión. ⊕ Interconexión Indirecta. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Estimula el desarrollo de nuevas redes y servicios. ⊕ Permite a los usuarios comunicarse con otros usuarios y servicios de otras redes. ⊕ Facilita la interconexión rápida de nuevas redes. ⊕ Estimula la competencia en el mercado de interconexión. ⊕ Aprovecha la infraestructura existente (ingresos adicionales para el operador Interconectante). | |
| c. Disponibilidad de facilidades de interconexión. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Servicios adicionales y provisión de instalaciones no esenciales. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Permite la interconexión e iniciación del negocio en forma rápida. | |

| | | |
|---|---|---|
| d. No discriminación. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Buena fe contractual. ⊕ No discriminación y neutralidad. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Evita la demora injustificada y la obstrucción de la negociación, así como el entorpecimiento deliberado en la ejecución. ⊕ Asegura iguales condiciones para los operadores solicitantes. |
| 2. De carácter económico. | | Permiten estructurar precios justos de productos y servicios. |
| | ARTÍCULOS: | IMPACTO: |
| a. Costos y precios de Interconexión, basados en costos eficientes. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Remuneración. ⊕ Costos de acceso, uso e interconexión. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Estimula la competencia eficiente. ⊕ Promueve precios razonables a los usuarios por los servicios. |
| b. Desagregación de Precios. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Separación de costos por elementos de red. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Evita que el operador solicitante deba pagar por elementos que no necesita. |
| 3. De información. | | Referentes al suministro y manejo de la información de interconexión. |
| | ARTÍCULOS: | IMPACTO |
| a. Provisión de la información necesaria, que ayude al acceso eficaz y oportuno a la información técnica y comercial relevante. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Provisión de la información necesaria. ⊕ Información sobre el tráfico para la planeación y mantenimiento de la interconexión. ⊕ Información a la CRT. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Facilita las negociaciones de interconexión. ⊕ Asegura el mantenimiento y continuidad del servicio, así como la operación conjunta de las redes. ⊕ Ayuda a dimensionar la interconexión. |
| b. Publicidad de los contratos. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Publicidad de los contratos. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Garantiza la transparencia de las negociaciones. |
| c. Utilización de la información. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Utilización de la información. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Asegura la competencia leal y transparente. |
| 4. De carácter técnico. | | Permite ajustar las condiciones técnicas a los lineamientos nacionales e internacionales. |
| | ARTÍCULOS: | IMPACTO: |
| a. Puntos de Interconexión, suministrados en cualquier punto de la red que sea técnica y económicamente viable. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Puntos de interconexión. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Especifica los puntos de interconexión para cada uno de los tipos de redes. ⊕ Simplifica el diseño de las redes. ⊕ Agiliza el desarrollo de la interconexión. ⊕ Optimiza las inversiones en infraestructura. ⊕ Permite la implantación acelerada de nuevos servicios. |

| | | |
|--|--|---|
| <p><i>b. Aspectos técnicos generales los cuales deber ser ajustados a los planes técnicos básicos.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Aspectos técnicos generales. ⊕ Señalización. ⊕ Indicador de red. ⊕ Señalización para interconexión internacional. ⊕ Transmisión. ⊕ Cumplimiento con los compromisos internacionales. ⊕ Restricciones al enrutamiento de tráfico. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Agiliza la interconexión. ⊕ Facilita la interoperabilidad de las redes y el interfuncionamiento de los servicios. ⊕ Evita gastos y demoras innecesarios en interfaces. ⊕ Asegura continuidad del servicio a los usuarios. ⊕ Permite integrar el sector de las telecomunicaciones de Colombia al ámbito internacional. |
|--|--|---|

B. Obligaciones tipo (B).

Las obligaciones tipo (B) permiten garantizar el acceso y la utilización óptima de las redes. Se aplica a operadores de TPBC, TMC y PCS cuando se interconectan entre ellos, en forma directa o indirecta. En la Tabla 11 se encuentra resumidos los artículos que estipula la resolución, para su mayor entendimiento, como en el caso anterior se han clasificado en categorías.

Tabla 11. Obligaciones tipo (B).

| 1. De carácter práctico. | Facilitan y agilizan la negociación. | |
|---|---|---|
| | ARTÍCULOS: | IMPACTO: |
| <p><i>a. Permitir y facilitar la interconexión.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Obligación absoluta de interconexión (directa o indirecta). ⊕ Interconexión de las redes de TPBC, TMC y PCS. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Estimula el desarrollo de nuevas redes y servicios. ⊕ Promueve el acceso universal. ⊕ Facilita la interconexión rápida de nuevas redes. ⊕ Evita discriminación para operadores solicitantes. |

| | | | |
|--|---|---|------------------------|
| <p>b. Disponibilidad de facilidades de interconexión. Los operadores deben mantener permanentemente una capacidad de interconexión suficiente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Disponibilidad de capacidad para proveer la interconexión. ⊕ Excepción de capacidad disponible. ⊕ Disponibilidad de instalaciones esenciales. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Permite la interconexión e iniciación del negocio en forma rápida. ⊕ Habilita a los usuarios para disfrutar pronto de nuevos productos y/o servicios. ⊕ Proporciona eficiencia en el uso de recursos escasos. | |
| <p>2. De carácter económico.</p> | | <p>Permiten estructurar precios justos de productos y servicios.</p> | |
| | | <p>ARTÍCULOS:</p> | <p>IMPACTO:</p> |
| <p>a. Precios de Interconexión, basados en costos eficientes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cargo de acceso y uso entre los diferentes tipos de operadores. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Estimula la explotación eficiente de la infraestructura existente. ⊕ Impulsa la competencia eficiente. ⊕ Promueve precios razonables a los usuarios por los servicios. | |
| <p>3. De información.</p> | | <p>Referentes al suministro y manejo de la información de interconexión.</p> | |
| | | <p>ARTÍCULOS:</p> | <p>IMPACTO:</p> |
| <p>a. OBI, manual con la información y las características técnicas y comerciales necesarias para la planeación y realización de la interconexión.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Oferta Básica de Interconexión - OBI. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Permite a los operadores entrantes planear con tiempo sus inversiones y configuración de sus redes. ⊕ Facilita las negociaciones de interconexión. ⊕ Asegura la competencia leal y transparente. | |
| <p>b. Provisión de la información necesaria, que ayude al acceso eficaz y oportuno a la información relacionada con el usuario.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Información de los usuarios. ⊕ Información numérica de los usuarios y servicio de directorio telefónico. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Agiliza el desarrollo de la interconexión. ⊕ Permite a los operadores acceso eficaz a la información necesaria para el cumplimiento de sus funciones. | |
| <p>4. De carácter técnico.</p> | | <p>Permite ajustar las condiciones técnicas a los lineamientos nacionales e internacionales.</p> | |
| | | <p>ARTÍCULOS:</p> | <p>IMPACTO:</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>a. Características de los nodos de interconexión.</p> | <p>⊕ Características de los nodos de interconexión.</p> | <p>⊕ Simplifica el diseño de las redes. ⊕ Agiliza el desarrollo de la interconexión. ⊕ Ofrece la posibilidad de planear el aumento de la capacidad de interconexión. ⊕ Permite supervisar la calidad y gestión del servicio. ⊕ Facilita la implantación de nuevos servicios.</p> |
| <p>b. Aspectos técnicos generales.</p> | <p>⊕ Señalización para redes TPBC, TMC y PCS. ⊕ Parámetros de calidad de la señalización. ⊕ Enrutamiento. ⊕ Disponibilidad de desborde. ⊕ Enrutamiento de tráfico internacional de TPBC. ⊕ Sincronización. ⊕ Transmisión.</p> | <p>⊕ Facilita la interconexión. ⊕ Asegura el cumplimiento con las disposiciones reglamentarias. ⊕ Evita gastos y demoras innecesarios en interfaces. ⊕ Asegura continuidad del servicio a los usuarios. ⊕ Permite el crecimiento y mejoramiento de la calidad del servicio. ⊕ Facilita el interfuncionamiento de las redes.</p> |

En esta parte de la resolución, la CRT regula los precios de interconexión y de acceso a los diferentes elementos de la red, reconociendo este tema como una variable neurálgica y de más impacto, no solo en las finanzas de los diferentes actores del sector, si no en la calidad de los servicios, se trata este tema en el numeral 3.3.1.2 Precios de interconexión.

C. Obligaciones tipo (C).

Los operadores con posición dominante deben cumplir con las obligaciones tipo (C) en relación con cualquier operador. Los artículos que contiene, se encuentran resumidos en la Tabla 12.

D. Obligaciones tipo (D).

Las obligaciones tipo (D) permiten garantizar el acceso a las instalaciones esenciales. Se aplica a todos los operadores y a terceros cuando son propietarios, poseedores o detentadores de instalaciones esenciales. En la Tabla 13 se encuentra resumidos los artículos que estipula la resolución.

Tabla 12. Obligaciones tipo (C).

| ARTÍCULOS | IMPACTO |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Determinación de la existencia de posición dominante para efectos de interconexión. ⊕ Exclusión de ciertas obligaciones a un operador con posición dominante. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Evita barreras técnicas y económicas para ingresar al mercado. ⊕ Previene la discriminación para operadores solicitantes. ⊕ Impulsa el desarrollo de nuevas redes y servicios. ⊕ Estimula la competencia. |
| <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Desagregación de Redes. La CRT es partidaria de la desagregación de unidades funcionales, las cuales se consideran como una combinación de elemento físicos y lógicos, cuyo acceso por parte de un operador o grupo de operadores constituye una barrera a la competencia. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Se consigue mejorar la cantidad, calidad, cubrimiento y costo de los servicios para los usuarios, estimulando de este modo la competencia. ⊕ Obliga a compartir la infraestructura existente optimizando su explotación. ⊕ Estimula la introducción de nuevas tecnologías y servicios. ⊕ Evita costos innecesarios a los operadores solicitantes. ⊕ Genera ingresos adicionales al operador interconectante, como consecuencia de la ampliación del mercado y el crecimiento del tráfico, por el aumento de interconexión entre redes y usuarios de las redes. ⊕ Permite la implantación acelerada de servicios avanzados para los usuarios. |
| <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Los cargos de acceso a las redes de los operadores con posición dominante en el mercado. Deben registrarse y actualizarse ante la CRT. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Permite la entrada de nuevos operadores al mercado. ⊕ Estimula la competencia eficiente. ⊕ Promueve precios razonables a los usuarios por los servicios. |

Tabla 13. Obligaciones tipo (D).

| ARTÍCULOS | IMPACTO |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Acceso a Instalaciones Esenciales. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Permite compartir la infraestructura existente optimizando su explotación. ⊕ Evita costos innecesarios a los operador solicitantes. ⊕ Genera ingresos adicionales al operador Interconectante. ⊕ Facilita la creación de nuevos servicios y productos para los usuarios. |
| <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cargos por concepto del acceso a los bienes considerados como instalaciones esenciales. Son libremente convenidos. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Promueve la explotación eficiente de la infraestructura existente. ⊕ Estimula la competencia eficiente. |

E. Obligaciones para la utilización de la infraestructura.

En la resolución 575 se regula la utilización de postes y ductos; catalogándolas como instalaciones esenciales en casos especiales y obligando a los operadores y propietarios de estos elementos a facilitar la utilización cuando así lo requieran. Adicionalmente regula la metodología de contraprestación a la que tienen derecho los operadores o dueños de estas infraestructuras y obliga a estos últimos a la no discriminación y prohibición de cláusulas de exclusividad, así como mantener una capacidad de reserva para nuevos ductos.

F. Aplicación de las obligaciones de interconexión.

Los operadores de telecomunicaciones deben cumplir con las obligaciones presentadas en la Tabla 14:

Tabla 14. Aplicación de las obligaciones de interconexión.

| ARTÍCULOS | CONTENIDO |
|-----------|-----------|
|-----------|-----------|

| | |
|--|--|
| <i>Prohibición a la desconexión</i> | <i>Los operadores no pueden limitar, suspender o terminar la interconexión aún si existe controversia, conflicto o incumplimiento. Sólo es posible cuando un operador preste servicios no autorizados o hace uso clandestino de las redes.</i> |
| <i>Oposición a la interconexión.</i> | <i>Sólo si se demuestra ante la CRT que la interconexión solicitada causa daños a la red o perjudica los servicios que dichos operadores deben prestar. El operador tiene la obligación de presentar ante la CRT las propuestas para solucionar los inconvenientes aducidos.</i> |
| <i>Limitación de las obligaciones de interconexión.</i> | <i>La CRT puede autorizar en forma temporal, cuando existan alternativas técnicas y comerciales viables a la interconexión solicitada o cuando esta interconexión pueda causar un perjuicio a la red del operador interconectante.</i> |
| <i>Interrupción de la interconexión.</i> | <i>La CRT autoriza: cuando se realice mantenimiento, pruebas y otras circunstancias que contribuyan a mejorar la calidad del servicio; en el caso de emergencia o seguridad nacional; si se causa grave perjuicio a la red o no se cumplen con los requisitos técnicos de interconexión, ante ello la comisión ordena las medidas a tomar para restaurar la interconexión.</i> |
| <i>Terminación de la interconexión.</i> | <i>De mutuo acuerdo siempre que se garantice que no se afectarán los derechos de los usuarios y hayan avisado previamente a la CRT.</i> |
| <i>Renuncia a la servidumbre.</i> | <i>Previa autorización de la CRT, en la cual la servidumbre dejará de ser obligatoria.</i> |
| <i>Incumplimiento de la interconexión.</i> | <i>Incumplimiento de las interconexiones vigentes o de los cronogramas de interconexión previstos, el tráfico con destino al nodo sin interconectar se podrá enrutar a través de cualquier interconexión existente. Esta situación debe ser informada a la CRT y el operador que incumpla debe pagar los costos adicionales para reenrutar la llamada.</i> |
| <i>Esquema de actualización de los cargos de acceso.</i> | <i>Los cargos de acceso por uso y por capacidad, se actualizarán mensualmente de acuerdo al anexo 008 y la expresión dada en la presente resolución.</i> |

3.3.1.2 Precios de interconexión.

La CRT establece en cuanto a este tema, que los operadores deben ofrecer a otros operadores precios de interconexión basados en costos eficientes. La regulación de los precios de interconexión ayudan a promover la competencia eficiente en el mercado, incentivan la inversión, el mantenimiento de las redes y su modernización, debido a que se asegura la recuperación de la

inversión de la infraestructura, promueve la utilización eficiente de la red, entre otras. La CRT comprende, igualmente, que los cargos de acceso y precios de interconexión, determinan, en buena medida, el nivel de los precios finales al consumidor. Son ellos, en consecuencia, factores críticos en el desarrollo y profundización de los niveles de competencia observados en la industria.

La resolución establece que los operadores telefónicos deben ofrecer dos opciones de cargos de acceso por minuto y por capacidad a los operadores que les demanden interconexión⁵, sin embargo la CRT permite la posibilidad de que los operadores lleguen a acuerdos voluntarios, si así lo prefieren.

En la Tabla 15 se resumen el valor de los cargos de acceso y uso para los diferentes tipos de redes TPBC sean locales (L), locales extendidas (LE), larga distancia (LD), telefonía móvil rural (TMR) o móvil (PCS y TMC).

Tabla 15. Cargo de acceso y uso de las redes.

| TIPO DE REDES INTERCONECTADAS | VALOR DEL CARGO DE ACCESO Y USO DE LAS REDES |
|--------------------------------------|--|
| L - L | No hay cargo de acceso por el tráfico local cursado entre las redes. |
| LE - LD LE - Móvil | Tiene dos componentes: el cargo de acceso a las redes de telefonía y el cargo de acceso por transporte fijado libremente y sometido a las prueba de imputación. Estipula además que no habrá cargo de acceso cuando: sean llamadas entre usuarios de un mismo municipio o sean llamadas de LD o Móvil, originadas o terminadas en los usuarios del municipio donde se encuentra ubicado el nodo de interconexión. |
| TMR - TPBC TMR - Móvil | Tiene dos componentes: el cargo de acceso a las redes de telefonía y el cargo de acceso por transporte fijado libremente por el operador de TMR, que refleje los costos adicionales que incurre el operador de TMR para prestar el servicio en las zonas rurales. Este cargo es sometido a las prueba de imputación. |

⁵ En el Anexo B, en la Tabla B.3 y B.4 se especifican los cargos de acceso máximo por minuto y capacidad, respectivamente.

| | |
|-----------------------------------|--|
| PCS - TMC | Los cargos son libremente pactados por los operadores para las llamadas que tengan lugar entre sus redes, bajo principios de acceso igual, cargo igual, trato no discriminatorio y sometido a la prueba de imputación. |
| Llamadas desde teléfonos públicos | Los cargos por concepto de llamadas tanto entrantes como salientes, son de libre negociación bajo el principio de acceso igual, cargo igual y sometido a la prueba de imputación. |

3.3.2 Procedimiento para la negociación de la interconexión.

En general, el proceso de negociación y de imposición de servidumbre establecido en la resolución 087 de 1997 han mostrado ser eficientes. Sin embargo, la CRT considera conveniente revisar algunos aspectos del procedimiento con el objeto de hacerlo más ágil y expedito, contando para tal efecto con la experiencia que han obtenido tanto la CRT como los operadores. La resolución 575 de 2002, reglamenta los siguientes procedimientos relacionados con la interconexión: solicitud de acceso, uso e interconexión, interconexión provisional, proceso de imposición de servidumbre, proceso de negociación directa y el procedimiento de solución de conflictos que puede ser posterior a la firma de los acuerdos, en la imposición de servidumbre, o la imposición de una interconexión provisional.

3.3.2.1 Solicitud de acceso, uso e interconexión.

En primera instancia es necesario que el operador solicitante diligencie una solicitud con la siguiente información:

1. Acreditación como operador, expedido por la autoridad competente.
2. Capacidad y tecnología deseada, así como los requisitos de calidad en cada punto de interconexión.

3. *El punto o puntos de interconexión requeridos y/o nodos asociados.*
4. *Las especificaciones técnicas de interfaces, en especial en lo relacionado con el tráfico, niveles esperados de servicio, planes técnicos básicos, protocolos y demás información que determine el dimensionamiento de la red.*
5. *El cronograma según el cual el solicitante desea disponer del acceso, uso e interconexión, así como la fecha de iniciación del tráfico a través de la interconexión.*
6. *Necesidad de servicios adicionales y espacio físico que requiera la interconexión en las instalaciones del operador interconectante.*
7. *Planeación de necesidades de capacidad para la interconexión, con sus respectivos cronogramas, así como proyecciones de tráfico para un período de dos años a partir de la fecha propuesta de inicio de interconexión.*
8. *Características técnicas de los equipos de conmutación y transmisión asociados al nodo de acceso a la interconexión.*
9. *Término de duración de la interconexión solicitada.*
10. *Compromiso de confidencialidad.*

El operador interconectante puede solicitar información adicional, pero esta no se considera como requisito para estudiar y dar trámite a la solicitud o para ampliar los plazos de negociación directa de la misma.

Vencido el plazo de la negociación directa que corresponde a 30 días calendarios desde la fecha de presentación de la solicitud y si no se ha logrado un acuerdo, el Comité de Expertos Comisionados de la CRT, previa solicitud de uno de los operadores, iniciará el proceso para imponer, por medio de resolución, la servidumbre de acceso, uso e interconexión correspondiente.

3.3.2.2 Interconexión provisional.

Este nuevo régimen introduce esta posibilidad con el objeto de proteger la libre competencia y los derechos de los usuarios. El operador solicitante puede demandarla, mientras se adelanta la negociación y contratación correspondientes. En el caso en que no exista acuerdo sobre la interconexión provisional, previa solicitud del operador solicitante, la CRT puede imponer de forma inmediata la servidumbre provisional de interconexión.

Los costos de la interconexión los cubrirá el operador solicitante, sin perjuicio que la parte que corresponda al operador interconectante sea reembolsada al operador solicitante, como parte del acuerdo de interconexión final o imposición de servidumbre de acceso, uso e interconexión.

3.3.2.3 Proceso de imposición de servidumbre.

El proceso para la imposición de servidumbre consta de varias etapas, las cuales se encuentran resumidas en la Tabla 16.

3.3.2.4 Proceso de negociación directa.

Dentro de este proceso es esencial tener en cuenta que la resolución 575 establece el contenido de la Oferta Básica de Interconexión - OBI, y de los contratos y servidumbres de acceso, uso e interconexión, éste documento consta de tres partes principales: la parte general, el anexo técnico operacional y el anexo económico financiero; cada una de ellas deben contemplar, como mínimo, las condiciones establecidas por el organismo

competente⁶. La CRT podrá establecer los mecanismos para la verificación del cumplimiento de los compromisos establecidos en cada caso y verificar que las condiciones legales, técnicas, operativas y económicas no sean discriminatorias.

Tabla 16. Proceso de imposición de servidumbre.

| ETAPAS | CONTENIDO |
|---------------------------|---|
| Solicitud. | <p>Una vez vencido el plazo de negociación directa y si no se ha logrado un acuerdo, el Director Ejecutivo de la CRT, previa solicitud de uno de los operadores, iniciará el proceso para imponer, por medio de resolución, la servidumbre de acceso, uso e interconexión correspondiente.</p> <p>La solicitud debe manifestar que no ha sido posible llegar a un acuerdo, indicar los puntos de acuerdo y divergencia; y acompañado de su oferta final. Si alguna de las partes no presenta su oferta final en el plazo establecido, la CRT impondrá la servidumbre teniendo en cuenta únicamente la oferta de la parte que cumplió.</p> |
| Traslado de la solicitud. | <p>Dentro de los cinco días hábiles siguientes a la recepción de la solicitud, el Director Ejecutivo de la CRT traslada la solicitud al otro operador, quien tendrá cinco días hábiles para formular sus observaciones, comentarios, presentar y solicitar pruebas, y enviar su oferta final.</p> |
| Oferta final. | <p>Cada operador presentará su oferta final; si una de las partes no la presenta en el plazo establecido, la CRT impondrá la servidumbre teniendo en cuenta únicamente la oferta de la parte que cumplió.</p> |
| Etapa de mediación. | <p>El Director Ejecutivo de la CRT fija la fecha de audiencia para solucionar sus diferencias, si aún no hay acuerdo es posible convocar una o más audiencias adicionales. Si alguna de las partes no asiste y no puede justificar su inasistencia, se decidirá teniendo en cuenta la oferta final de la empresa cumplida. Las audiencias de mediación no interrumpirán los términos de la imposición de la servidumbre de interconexión.</p> |
| Práctica de pruebas. | <p>Recibidas las ofertas finales de interconexión la CRT decretará las pruebas que considere conducentes o aquellas solicitadas por los operadores.</p> |
| Imposición. | <p>Para establecer las condiciones comerciales, técnicas, operativas y económicas la CRT se ceñirá a los resultados de las pruebas aportadas y lo establecido en esta resolución. En el acto administrativo la CRT decidirá los plazos máximos para implementar la interconexión.</p> |

⁶ En el Anexo B, en la Tabla B-1 se especifica el contenido del contrato de acceso, uso e interconexión y de las OBI.

Existen aspectos generales importantes que se realizan dentro del proceso de negociación directa e imposición de servidumbres, que dada su importancia a continuación se tienen en cuenta:

- *La interconexión tendrá una vigencia de diez años, prorrogables por términos iguales mientras los operadores interconectantes y solicitantes no acuerden algo diferente y no opere ninguna de las causales de terminación.*
- *Conformación de un Comité Mixto de Interconexión - CMI, compuesto paritariamente por representantes de ambos operadores; este comité tendrá la función de vigilar el desarrollo de la interconexión y de servir de mecanismo de arreglo directo de conflictos.*
- *Los operadores negociarán con otros operadores las condiciones y el precio por los servicios de facturación, recaudo y recepción de reclamos, de acuerdo con el procedimiento de negociación establecido en la presente resolución.*
- *Las partes acordarán el plazo para realizar la conciliación de cuentas y la transferencia de las sumas recaudadas, a menos que entre ellos se haya pactado que la transferencia se haga sobre las sumas facturadas. Si no hay acuerdo entre las partes, el operador que recaude debe realizar las transferencias al operador beneficiario en un plazo establecido en el contrato o servidumbre, si la transferencia no se efectúa se reconocerá al operador beneficiario el interés de mora sobre las sumas dejadas de transferir.*

3.3.2.5 Conflictos de interconexión.

Para resolver eventuales conflictos o discrepancias entre operadores

relacionados con la ejecución de los acuerdos, servidumbres de interconexión o servidumbres de interconexión provisionales, la CRT estima conveniente que las partes puedan solicitar su mediación con el objeto de procurar un acuerdo entre ellas, o, en su defecto, para que la CRT dirima el conflicto mediante acto administrativo como en el caso de imposición de servidumbre. En los ejemplos dados a continuación se especifica la labor a cumplir por la comisión:

- Durante el plazo de negociación directa, los operadores implicados pueden solicitar la mediación a la CRT para facilitar el logro del acuerdo de interconexión.
- Si al CMI no le es posible establecer acuerdos directos, pueden solicitar la intervención de la CRT.
- Si existen acuerdos o prácticas contrarias a la libre competencia que impliquen discriminación o cuando no hay un adecuado interfuncionamiento de las redes o interoperabilidad de los servicios la CRT puede obligar a las partes firmantes a la modificación de los contratos de interconexión.
- Durante el período de ejecución de los contratos o la vigencia del acto administrativo que impuso la servidumbre, previa petición de la parte interesada, la CRT puede revisar o modificar las condiciones existentes o imponer nuevas obligaciones a las partes.

3.3.3 Tarifas.

El tema relacionado con tarifas es una variable de marcado impacto en el consumidor y en el sector de las comunicaciones. Dentro del desarrollo de la presente resolución se estudia el papel del regulador y las características que deben tener las tarifas en cada tipo de red, de modo que se promueva la competencia en el mercado. En la Tabla 17 se resumen los aspectos

generales del régimen de tarifas, el cual se aplica a todos los operadores de servicios de telecomunicaciones.

Tabla 17. Aspectos Generales del régimen de tarifas.

| OBJETO DEL RÉGIMEN DE TARIFAS: |
|--|
| <p><i>Establecer los criterios, parámetros y metodologías para el cálculo y/o fijación de las tarifas de los diferentes servicios, con el fin de orientar las tarifas a costos eficientes para la protección de los usuarios, promover la sana competencia y el desarrollo y eficiencia del sector, e incrementar la cobertura y el servicio universal.</i></p> |
| REGÍMENES DE REGULACIÓN: |
| <p><i>Se fijan tres regímenes tarifarios aplicables a los operadores de los servicios de telecomunicaciones, estos son:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Régimen de libertad: los operadores determinan libremente las tarifas a sus suscriptores y/o usuarios.</i> ⊕ <i>Régimen vigilado: los operadores determinan libremente las tarifas y éstas deberán ser registradas en la CRT, sin perjuicio de otros registros establecidos en la ley.</i> ⊕ <i>Régimen regulado: régimen en el cual la CRT fija los criterios y metodologías con arreglo a los cuales los operadores determinan o modifican los precios máximos para los servicios ofrecidos a sus suscriptores y/o usuarios. Las tarifas sometidas a este régimen deberán ser registradas en la CRT, sin perjuicio de otros registros establecidos en la ley.</i> |
| CRITERIOS GENERALES DEL RÉGIMEN DE TARIFAS: |
| <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Todos los operadores involucrados en una comunicación tendrán derecho a percibir una justa compensación por la misma.</i> ⊕ <i>Ningún operador podrá recibir varios pagos por la prestación de un mismo servicio.</i> ⊕ <i>Las tarifas de los servicios de telecomunicaciones deberán reflejar los costos de la prestación de dichos servicios, más una utilidad razonable.</i> ⊕ <i>Las tarifas de los servicios de telecomunicaciones deberán ser integrales de modo que incluyan la totalidad de los cargos causados por concepto de la llamada.</i> ⊕ <i>Todos los servicios de telecomunicaciones estarán sometidos al régimen de libertad de tarifas, excepto en los casos señalados en este título o cuando la CRT resuelva lo contrario.</i> ⊕ <i>En ningún caso los operadores de telecomunicaciones podrán cobrar tarifas predatorias.</i> |

En la Tabla 18 se revisa las tarifas y el régimen al cual se someten los operadores de acuerdo al tipo de redes TPBC sean locales, locales extendidas, larga distancia, telefonía móvil rural (TMR) o móvil (PCS y TMC).

En cuanto a los servicios de valor agregado la regulación colombiana estipula ciertos parámetros de calidad en cuanto a la prestación de los mismos pero no especifica características generales dado a que la política nacional es regular lo menos posible y velar por los intereses de los usuarios.

Tabla 18. Régimen tarifario.

| TIPO DE REDES | TARIFAS |
|------------------------------|--|
| TPBC. | ⊕ Régimen vigilado de tarifas. |
| Local. | <p>⊕ Ofrece diferentes alternativas o planes tarifarios. Los planos están sujetos a las siguientes pautas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Es posible ofrecer empaquetamiento de servicios. 2. Si no existe suficiente competencia los operadores deben ofrecer un plan tarifario básico del régimen de libertad regulada de tarifas. <p>⊕ La tarificación y medición se puede realizar teniendo en cuenta el consumo en impulso de 180 segundos; o el consumo del servicio en minutos y fracción de minutos o en segundos.</p> |
| Local Extendida. | ⊕ Las tarifas tienen un componente por servicio local que se rige al caso anterior y un componente por distancia el cual es sometido al régimen vigilado de tarifas. |
| Larga Distancia. | <p>⊕ Régimen vigilado de tarifas y no puede ser contrario a la libre competencia.</p> <p>⊕ El operador puede ofrecer a sus usuarios planes tarifarios, descuentos, precios diferenciales de horario y otras condiciones especiales. Los municipios con altos niveles de necesidades básicas insatisfechas tendrán una tarifa de larga distancia reducida al menos un 20%.</p> |
| Telefonía Móvil Rural. | ⊕ Régimen vigilado de tarifas. |
| Telefonía Móvil (PCS - TMC). | <p>⊕ Régimen vigilado de tarifas y no puede ser contrario a la libre y sana competencia.</p> <p>⊕ El operador puede aplicar a sus abonados estructuras tarifarias que incluyan descuentos, franquicias de tiempo, precios diferenciales de horario, etc.</p> <p>⊕ Las llamadas que utilicen la TPBCLD pagarán un cargo correspondiente al uso de la red móvil, fijado por dicha red y el cargo por el servicio de larga distancia, facturado por el operador de este servicio, a través del operador móvil de acuerdo a las tarifas que se encuentre vigentes.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Tarifa con prima.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Este servicio está sometido al régimen vigilado de tarifas, el valor de la tarifa facturada, debe ser integral que incluya la totalidad de los cargos por concepto de la llamada y de los servicios de información, entretenimiento, consulta o asesoría profesional prestados. ⊕ El prestador de servicios de tarifa con prima, deberá incluir un mensaje previo que informe al usuario que origina la llamada el valor de la tarifa que pagará y si utiliza o no el servicio. En caso que la tarifa se aplique sobre la duración de la llamada (minutos y fracción de minuto de duración de la llamada completada) sólo empezará a tasarse a partir del momento en que el usuario acepte continuar con la llamada. ⊕ En el mensaje se debe hacer mención a que los menores de edad deberán tener autorización expresa de sus padres; o que de acuerdo con su naturaleza tiene prohibido su uso. |
| <p>Llamadas desde teléfonos públicos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Sometido al régimen vigilado, sólo se podrá cobrar al usuario por llamada completada. |

4. ASPECTOS GENERALES

Para la realización del proceso administrativo de Internetworking entre Redes Inteligentes y establecer las propuestas y recomendaciones es de suma importancia la revisión de las principales tendencias regulatorias y experiencias internacionales relacionadas, tanto en los temas técnicos como en los económicos. Un tópico de interés es el relacionado con los temas técnicos, ya que es ahí donde se analizan los requerimientos para la prestación adecuada de los servicios garantizando un nivel de calidad, así como prestación óptima de los servicios así como el interfuncionamiento de las redes interconectadas.

Las particularidades de la interconexión y las condiciones económicas bajo las cuales se realiza la misma tiene un impacto importante en los costos, recursos, ganancias y estrategias de operadores fijos y móviles. Son muy importantes los temas relacionados con los cargos de interconexión porque si son muy altos, se tendría un impacto negativo que redundará en mayor carga al usuario y menor desarrollo del servicio; por el contrario si son muy bajos, se correrá el riesgo de perjudicar la viabilidad económica de los operadores y poner en riesgo la prestación del servicio o quitarán los incentivos de implementar nuevas interconexiones.

En este capítulo inicialmente se abordarán los temas relacionados con las tendencias de regímenes de interconexión que permitan vislumbrar el ambiente para Internetworking en Redes Inteligentes; seguidamente se

analizan los aspectos técnicos a tener en cuenta que permitan garantizar la interconexión e interfuncionamiento de las redes; posteriormente se analizan los tópicos relacionados con la parte económica en donde se estudian las diferentes opciones que pueden tener los operadores para determinar los costos y ganancias por la prestación de los servicios de RI en un ambiente de Internetworking; finalmente se analizan los aspectos contractuales a tener en cuenta para la realización del contrato de acceso, uso e interconexión.

4.1 TENDENCIAS DE RÉGIMENES DE INTERCONEXIÓN.

En cuanto a las tendencias de los regímenes de interconexión se tomará como base lo estudiado en el capítulo tres de esta monografía, en esta parte del documento se analizan los aspectos de interés relacionados directamente con el proceso administrativo de Internetworking en Redes Inteligentes.

La regulación en el entorno colombiano va enfocado hacia una menor intervención regulatoria, pero velando siempre por evitar la existencia de posiciones de dominio en el mercado que pueden ser causantes de la aplicación de prácticas no competitivas.

El gobierno nacional favorece la negociación de acuerdos de interconexión, permitiendo a los operadores convenir las condiciones de sus interconexiones bajo un marco de libertad y flexibilidad, interviniendo sólo si los operadores no llegan a un acuerdo o se genera un conflicto entre ellos. El régimen tarifario que aplica a los servicios de RI es el régimen vigilado de tarifas como se explicó en el pasado capítulo.

Todo lo anterior permite concluir que en cuanto a la regulación del nuevo

tipo de interconexión entre Redes Inteligentes que comprenden la prestación de este tipo de servicios puede realizarse en el marco de la regulación expedido por el Gobierno Nacional, en donde se promueve la libertad y prácticas tendientes a promover el libre mercado.

4.2 TEMAS TÉCNICOS.

Los aspectos técnicos adquieren un importante papel en Internetworking ya que se debe garantizar la prestación de los servicios de RI de una manera coherente, rápida, segura, eficiente, transparente y confiable. Para ello es importante establecer un marco de trabajo que permita determinar aspectos relacionados con los mecanismos de interconexión, protocolos de comunicación, medidas de seguridad, entre otros.

4.2.1 Consideraciones sobre el enlace SSF – SCF.

En el análisis del entorno colombiano desarrollado en el Anexo A de esta monografía, se observa que los operadores nacionales que cuentan con plataformas de Red Inteligente, se ciñen a los estándares del CS-1 Core INAP de la ETSI y el CS-1 de la ITU-T.

Los estándares expedidos por estos organismos especifican con claridad la relación propuesta para Internetworking en Redes Inteligentes entre la Función de Conmutación del Servicio (SSF) y la Función de Control del Servicio (SCF). Como se estudió en el capítulo 2 de esta monografía, esta relación no exige a los operadores asociados cambios abruptos en la arquitectura de sus respectivas redes para lograr la interconexión.

En el proyecto “Análisis y Propuesta de Solución a la Interconexión de Redes Inteligente Colombianas”⁷, se realizó la comparación entre las especificaciones de los dos organismos antes mencionados, de modo tal que se verificara si en el momento de interconectar dispositivos de diferentes proveedores como Ericsson, Siemens o Alcatel se conseguiría el interfuncionamiento de los mismos en un ambiente de interconexión especialmente en la relación propuesta entre la SSF y la SCF. Dicho estudio permitió concluir que el Core INAP de la ETSI ha definido mecanismos de compatibilidad para el caso de la interconexión con el INAP de la ITU-T, especialmente para la relación objeto de estudio se determinó:

- La SSF aplica el manejo de errores normal debidamente especificado para las operaciones o parámetros desconocidos.*
- En cuanto a la SCF también aplica el manejo de errores normal a los parámetros u operaciones desconocidas, excepto para los parámetros en la operación InitialDP. Todos los parámetros especificados en la Q.1218 para InitialDP deben ser conocidos por la SCF(ETSI), lo que no esté incluido en el estándar ETSI INAP es ignorado.*

El anterior análisis permite concluir que algunas operaciones de la ITU-T son sustituidas por otras en el estándar ETSI y en las partes comunes al Core INAP de la ETSI y el INAP de la ITU-T no existe ningún tipo de incompatibilidad.

Si en la interconexión se requieren más características y servicios, será necesario que los operadores, junto con los proveedores, se pongan de acuerdo en la especificación apropiada para el protocolo INAP.

⁷ Este proyecto fue realizado por la Universidad del Cauca y el Centro de Investigaciones de las Telecomunicaciones CINTEL, bajo el patrocinio de COLCIENCIAS y

Otras de las ventajas técnicas que presenta el enlace SSF-SCF son:

- El uso eficiente de los canales de señalización y voz debido a que se establece un enlace lógico directo para manejar la información concerniente a los servicios de RI.*
- Alta calidad en la prestación de los servicios, debido a que se disminuyen factores críticos que introducen retardos deteriorando la calidad de los mismos.*
- Se logra que los usuarios de la red interconectada puedan tener acceso a todos los servicios de RI implementados en la plataforma. El SCP de la Red Inteligente, trata al SSP de la red interconectada como parte de su propia red.*
- El uso del CS-7 en la implementación de la interconexión, facilita el proceso debido a que todas las plataformas de RI del país lo soportan actualmente. No sería necesaria la actualización de software en la mayoría de los casos.*

4.2.2 Consideraciones sobre infraestructura.

En el estudio particular de cada uno de los tipos de Internetworking que se pueden establecer entre los operadores colombianos se requieren elementos de la plataforma de RI para la adecuada prestación de los servicios, razón por la cual las partes asociadas establecerán de manera conjunta la arquitectura funcional de las Redes Inteligentes a interconectarse, determinando las especificaciones y tecnologías de cada red.

Establecerán además las entidades funcionales participantes en Internetworking y su relación. En caso de ser necesario deben estipular la lógica de los servicios y/o características a compartir. Así mismos determinar si requiere contar con una señalización adicional entre entidades funcionales y los mecanismos para efectuar la respectiva implementación.

Los operadores asociados especifican de manera conjunta los parámetros, los límites y restricciones para el uso de las entidades funcionales, velando en todo momento por el adecuado funcionamiento de las redes y la prestación de los servicios de manera transparente para el usuario.

Es necesario además, que las partes determinen los aspectos relacionados con los mecanismos de seguridad para el acceso a módulos donde se puede cambiar las características o datos del servicio, o del usuario a fin de garantizar el correcto funcionamiento e integridad de las redes asociadas.

4.2.3 Consideraciones sobre mediación.

La experiencia internacional sugiere que con el fin de garantizar mejores condiciones de seguridad, validación, control de tráfico, mediciones y de evolución de las normas técnicas, se puede incluir una compuerta (gateway o MAP: Mediation Access Point) como elemento de intermediación entre los SSP's y los SCP's, de tal manera que se tenga un mejor control sobre los mensajes emitidos por el operador que está accediendo el SCP interconectado y controlar además el flujo de señalización que se está efectuando.

Dados los altos costos en los cuales se incurre al instalar un gateway, se recomienda como alternativa depurar al máximo los estándares de interconexión INAP y establecer cláusulas penales muy claras en los acuerdos

de interconexión que castiguen posibles sobrecargas de tráfico.

4.2.4 Otras consideraciones técnicas.

En esta parte de la monografía se analizan los temas como los aspectos relacionados con los puntos de interconexión, es aquí donde se determinen los puntos que sean técnicamente viables, dependiendo de las características propias de las redes asociadas en Internetworking. Así como también los temas relacionados con la señalización adicional entre entidades funcionales, velando en todo momento en prestar servicios que sean transparentes para el usuario.

Por último es necesario estimar todos los aspectos relacionados con la calidad del servicio de modo que se presten servicios adecuadamente y evitar prácticas no competitivas. En este aspecto la regulación exige a los operadores asociados parámetros mínimos para la prestación de servicios que incluyen estándares mínimos de calidad y obligación de reportes periódicos.

4.3 TEMAS ECONÓMICOS.

En el proceso de Internetworking en Redes Inteligentes las condiciones económicas bajo las cuales se realiza la misma tiene un impacto importante en los costos, recursos, ganancias y estrategias de operadores fijos y móviles que posean plataforma inteligente. Los temas económicos relacionados con la interconexión son muy importantes a fin de permitir el desarrollo del servicio, garantizar la viabilidad económica de los operadores e incentivar la implementación de nuevas interconexiones.

En la actualidad para el proceso de interconexión de los servicios de Red Inteligente sólo se utilizan las capacidades de enrutamiento donde la llamada del usuario se conecta al SSP de la red remota. En el proceso de Internetworking las redes que participan se asocian para prestar un servicio de Red Inteligente, con este nuevo tipo de interconexión la comunicación del usuario se enruta al SSP y éste se conecta con el SCP de la red remota, empleando capacidades superiores en la interconexión, utilizando para la prestación del servicio componentes de la plataforma de RI como el SSP, SCP, el IP; es aquí donde es necesario resaltar la importancia de los mecanismos de compensación para los operadores participantes, es por ello que en el desarrollo del presente capítulo se aborda este tema en profundidad.

4.3.1 Tarifas de los servicios prestados.

La regulación nacional establece que las tarifas de los servicios prestados en Internetworking deben fijarse de acuerdo con las normas establecidas para cada servicio y con base en los siguientes criterios:

- Todos los operadores involucrados en una comunicación tendrán derecho a percibir una justa compensación por la misma.*
- Ningún operador podrá recibir varios pagos por la prestación de un mismo servicio.*
- Las tarifas de los servicios deberán reflejar los costos de la prestación de los mismos, más una utilidad razonable.*
- Las tarifas de los servicios deberán ser integrales, de modo que incluyan la totalidad de los cargos causados por concepto de la llamada.*

- *Todos los servicios de telecomunicaciones estarán sometidos al régimen de libertad de tarifas, excepto en los casos señalados en la Resolución 575 de 2002 o cuando la CRT resuelva lo contrario.*
- *En ningún caso los operadores podrán cobrar tarifas excesivas.*

4.3.2 Compensación económica por la interconexión.

En el caso de Internetworking en Redes Inteligentes dado que el servicio se presta de manera conjunta, es necesario tener en cuenta además de los cargos de acceso la compensación a cada uno de los operadores involucrados en la comunicación, para ello es muy importante el estudio de los tópicos relacionados con los métodos de compensación económica por la interconexión que permitan a los operadores participantes en Internetworking determinar la metodología de compensación económica por el uso de módulos de RI.

Las formas de compensación económica por concepto de interconexión son variadas y complejas, según quien asuma determinados costos, quien determine las tarifas, como se concilian cuentas, etc.

Los organismos reguladores nacionales establecen que las formas de compensación deben seguir los lineamientos de una política regulatoria específica y basada en costos. En la práctica esto no es siempre posible y tanto reguladores como operadores han llegado a implementar esquemas compensatorios de aplicación práctica según su mejor criterio.

A continuación se abordan diversas metodologías empleadas para determinar la compensación económica por la interconexión.

4.3.2.1 Tope de precios.

Esta metodología presupone la determinación de un tope de precios para cada servicio. En un ambiente de RI para la prestación de un servicio se comprometen diversos componentes o elementos de la infraestructura de la plataforma inteligente; esta metodología relaciona el total de ingresos percibidos por todos los componentes involucrados en un determinado servicio con cada uno de ellos, estimando de este modo el costo.

Este método de compensación si bien es complejo en la determinación de los topes iniciales, se acerca al concepto de que los cargos de interconexión deben basarse en costos. El método logra dar al operador un grado de flexibilidad adecuado en el manejo de los componentes de la infraestructura.

4.3.2.2 Cargos basados en costos.

Como consecuencia de la aplicación de determinado análisis de costos y los principios de eficiencia económica, los cargos de acceso a las redes de interconexión se pueden definir en función de la recuperación de dichos costos en la forma en que los operadores los incurren.

Conceptualmente esta forma de compensación económica resulta simple, en la práctica los entes reguladores se han visto enfrentados con un número grande de problemas. Para solucionar este conflicto, muchas administraciones han determinado costos de interconexión en función de estudios específicos en operadores eficientes o han utilizado costos de referencia (Benchmarks) provistos por organismos regionales o empresas dedicadas a ello. La Figura 13 muestra un esquema de esta forma de compensación.

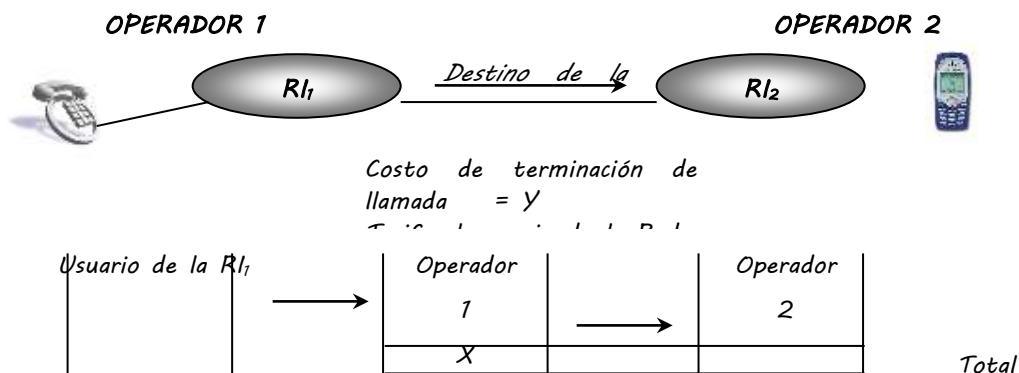


Figura 13. Esquema de compensación cargos basados en costos - Benchmark.

4.3.2.3 Cargos basados en tarifas al menudeo y mayoreo.

Un método de compensación común, simple y a la vez cuestionable se basa en un sistema de comparación entre tarifas al menudeo y al mayoreo. La aplicación de esta forma de compensación implica que un operador que se interconecta a otro, compensa al operador interconectado con un porcentaje de la tarifa aplicada a su suscriptor, el porcentaje de participación varía según el lugar de aplicación. Una práctica generalizada para determinar dicho porcentaje es que se reste de la tarifa al detalle, la tarifa de reventa de servicios al mayoreo bajo la premisa de que así el resultado se aproximaría al costo de provisión de la interconexión.

Este método es cuestionable en tanto el cálculo de tarifas contiene elementos adicionales al costo como lo son la necesidad de servicios y la propensión de gasto del usuario. Cuando los cargos de interconexión se distancian de los costos, este sistema de compensación podría crear distorsiones importantes al régimen de interconexión. La Figura 14 presenta un esquema ejemplificado este método.

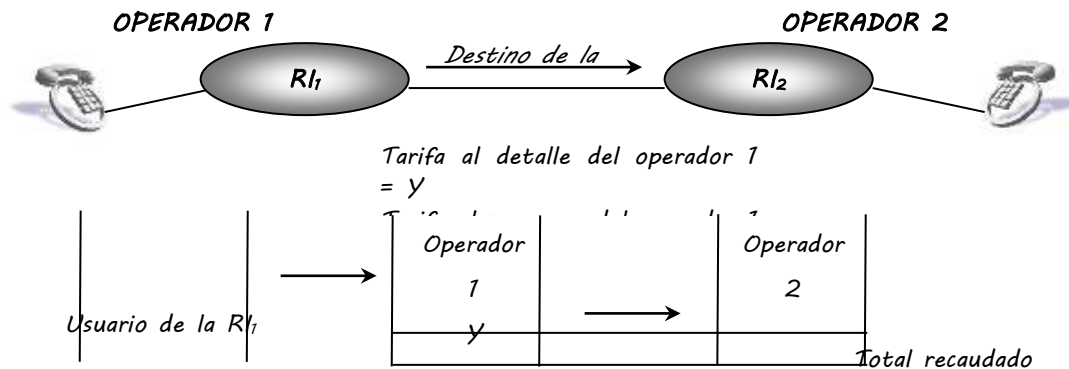


Figura 14. Esquema de compensación cargos basados en tarifas al menudeo y mayoreo.

4.3.2.4 El operador que origina la llamada mantiene todo lo facturado.

Este método es también conocido como "Bill and Keep" o "Sender Keeps All". El operador que origina la llamada retiene todo lo facturado y no traspassa ningún monto al operador que ha terminado la comunicación.

Esta forma de compensación es sin duda la más simple de aplicar pero no toma en cuenta los costos reales, ni la utilización de las redes; este esquema supone además un equilibrio en el tráfico que se genera entre operadores. Este modelo funciona adecuadamente en caso de redes de servicios similares y tráfico equivalente. En el país este esquema es aplicado para la interconexión entre redes locales cuando prestan servicios básicos.

4.3.2.5 Participación de ingresos.

Este método se utiliza ampliamente cuando las redes de servicios son

complementarias. Por lo general, operadores de larga distancia u operadores celulares destinan un porcentaje de sus ingresos para cubrir los costos de interconexión de operadores de redes fijas locales.

Teniendo en cuenta que las Redes Inteligentes asociadas prestan servicios en forma conjunta este método se ajustaría a la situación real, para ello es necesario en la etapa de negociación de la interconexión determinar el porcentaje que le corresponde a cada uno de los operadores participantes en la prestación del servicio. La Figura 15 presenta un esquema de este método.

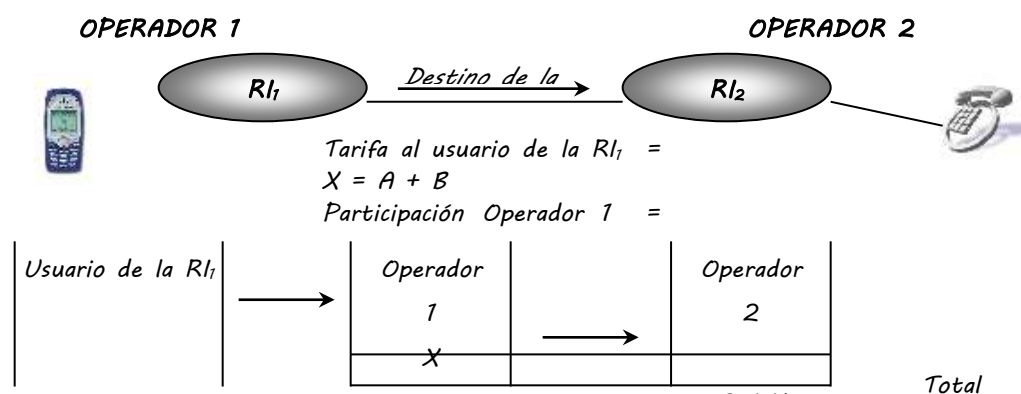


Figura 15. Esquema de compensación participación de ingresos.

4.3.2.6 Otros esquemas de compensación.

En este apartado se especifican otros esquemas teniendo en cuenta la experiencia internacional y la gran variedad de alternativas que se presentan en el sector en materia de estructura de sus precios de interconexión y acceso a las redes. En la Tabla 19, se hace un análisis de cada uno de ellos.

Tabla 19. Esquemas de precios de interconexión y de acceso.

| ESQUEMA | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| Cargos por demanda: Cargos diferenciales por carga de tráfico. | Se cobran tarifas diferenciales, dependiendo de la carga de tráfico que soporta la red en diferentes horas del día y de la semana. Presenta una desventaja de tipo administrativo, desde el punto de vista de facturación y recaudo por las diferentes horas y volumen de tráfico. |
| Cargos por costo de la red: Costos por interconectante. | Utilizando el modelo LEGC ⁸ implantado a Colombia por la CRT, se podría establecer el valor de los cargos de interconexión a cobrar por cada operador. El esquema tiene como ventaja que la estructura de precios tendría en cuenta la estructura de costos de cada operador. Sin embargo, puede llevar implícitas algunas dificultades operativas para su adopción. |
| Precios con base en capacidad. | Bajo este esquema, los operadores entrantes arrendarían capacidad fija al establecido. Entre las ventajas se encuentran que es consistente con el esquema de paquetes y de tarifa plana; mejor asignación de riesgos para el operador establecido. |
| Tarifas de múltiples partes. | Se cobra una porción del precio variable y otro fijo. Este esquema tiene componentes como: cargo por inicio de llamada; cargo fijo, no sensible al tráfico; cargo variable, sensible al tráfico; y cargo por llamadas no exitosas. |

4.4 TEMAS CONTRACTUALES.

Los temas contractuales se refiere a todo lo relacionado con los aspectos de los acuerdos de acceso, uso e interconexión que se suscriben entre los operadores implicados en Internetworking.

⁸ LEGC Inc es una firma de los Estados Unidos, esta empresa con el soporte de la firma colombiana Económica LTDA, asesoraron el modelo de Costos Totales Medios Incrementales de Largo Plazo, o por su abreviatura en inglés "TELRIC" para Colombia.

El tema del contrato de acceso, uso e interconexión se desarrolla de manera general en el Anexo B, en donde se encuentra estipulado el contenido del contrato de acceso, uso e interconexión.

Cuando los operadores asociados realicen la negociación directa para establecer el contrato de acceso, uso e interconexión, es necesario que se establezca lo siguiente: la parte general, el anexo técnico comercial y el anexo económico financiero; a continuación se desarrollan cada una de estas partes, enfocando los aspectos relacionados con Internetworking en Redes Inteligentes.

4.4.1 Parte general.

En la parte general del contrato de acceso, uso e interconexión se especifican los servicios de telecomunicaciones que se proveerán con la ayuda de la interconexión de redes. Esta parte del contrato se desarrolla en la Tabla 20.

4.4.2 Anexo técnico comercial.

En esta parte del contrato se presentan las especificaciones técnicas y otros criterios de planeación y diseño para la interconexión en cuanto a: dimensionamiento, planes técnicos básicos, calidad del servicio, así como los principios y procedimientos de operación y mantenimiento para el correcto funcionamiento de las redes y servicios, todos estos aspectos se resumen en la Tabla 21.

4.4.3 Anexo económico financiero.

En este anexo se determinan las condiciones y procedimientos económico financieros para remunerar el acceso, uso e interconexión, así como los servicios adicionales, instalaciones esenciales y cualquier otro servicio cuya prestación sea acordada, en la Tabla 22, se especifican los parámetros a tener en cuenta.

Tabla 20. Contenido de la parte general del contrato.

| TÍTULO | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| <i>Servicios ofrecidos.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Es necesario especificar las instalaciones esenciales necesarias para la interconexión, los servicios adicionales y establecer en forma conjunta las condiciones de la interconexión. Así como los precios debidamente desglosados.</i> ⊕ <i>Especificar las condiciones para el uso del SSP y el SCP.</i> ⊕ <i>Estipular los servicios de RI que se suministran de manera conjunta y el procedimiento a desarrollar para ofrecerlos con altos niveles de calidad y eficiencia.</i> |
| <i>Intercambio de información.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Las partes determinan de manera conjunta el procedimiento para el intercambio de información, indicando medios, plazos, sanciones por incumplimiento, etc. Que permitan realizar procesos como el de facturación, actualización de la información, dimensionamiento, entre otros.</i> |
| <i>Privacidad de las comunicaciones.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Establecer de manera conjunta las medidas de seguridad para garantizar la inviolabilidad de las comunicaciones y de los datos personales de los usuarios.</i> ⊕ <i>Estipular los mecanismos de seguridad para el acceso a las bases de datos relacionadas con los servicios de RI.</i> |
| <i>Proceso de facturación, recaudo y transferencia de sumas.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Los operadores establecen las condiciones y el operador encargado de la facturación, distribución y recaudo para los servicios en los que los usuarios de la RI asumen los costos y los mecanismos para suministrar la información necesaria para realizar este proceso.</i> ⊕ <i>Se acordarán además las condiciones y precios por este servicio; los mecanismos para realizar las transferencias; los cargos por mora; y las sanciones a que haya lugar.</i> |

| | |
|---|---|
| <p><i>Aspectos procedimentales.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Las partes determinarán las causales para la interrupción y terminación de la interconexión de acuerdo a la regulación vigente. ⊕ Los mecanismos para revisar o modificar las condiciones existentes en el contrato o imponer nuevas obligaciones. ⊕ Los operadores asociados acordarán el procedimiento para la solución de controversias, donde se establezcan los entes involucrados, los plazos de cada uno de ellos y el pago por concepto de los gastos ocasionados. ⊕ Del mismo modo establecerán la duración del contrato y los términos de las prórrogas; así como el procedimiento para renovación del contrato. |
| <p><i>Cargos de acceso y uso de la red.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Fijar el procedimiento para determinar los costos de acceso y uso de la red; escogiendo entre las metodologías propuestas en este documento o seleccionando un mecanismo diferente. ⊕ Determinar los procedimientos y mecanismos de control para la realización de esta actividad. |
| <p><i>Cronograma de labores.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Estipular el cronograma de ejecución de las actividades que permitan poner en funcionamiento la interconexión; con las fechas de adecuación y puesta en servicio de equipos y enlaces. |
| <p><i>Garantías y sanciones por incumplimiento.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Acordarán de manera conjunta las garantías sobre los montos a transferir y por terminación anticipada. ⊕ Garantías por el uso de componentes neurálgicos como el SSP y el SCP y las sanciones por el uso indebido de estos componentes. ⊕ Determinar además las causales para la imposición de sanciones, según la regulación vigente. |

Tabla 21. Contenido del anexo técnico comercial del contrato.

| TÍTULO | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| <p><i>Características generales.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Determinar los puntos y nodos de interconexión, estableciendo el SSP(s) y demás componentes de la RI asociados en la prestación del servicio. ⊕ Especificar el tipo de enlaces a emplear y la capacidad de cada uno de ellos. ⊕ Establecer las características técnicas de las señales, la codificación y otros aspectos que intervengan y puedan deteriorar la calidad de los servicios de RI. ⊕ Especificar la ubicación geográfica de los puntos y nodos de interconexión. |

| | |
|--|---|
| <p><i>Especificaciones técnicas relacionadas con los cargos de acceso.</i></p> | <p>Aunque este punto no se encuentra especificado en la resolución, se considera de mucha importancia, es por ello que se tiene en cuenta para el desarrollo del contrato.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Acordar los aspectos técnicos relacionados con la determinación de los cargos de acceso escogido, los sistemas de medición y registro. ⊕ El período de medición para la conciliación de estos cargos. ⊕ Establecer las actividades que se deben realizar para la conciliación de los cargos. |
| <p><i>Cubicaciones⁹.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Las partes acordarán las condiciones de estas cubricaciones (espacio físico, tipo de alimentación eléctrica, las normas técnicas, de seguridad y administración) y sus respectivos precios. ⊕ Determinar la responsabilidad por daños, perjuicios e indemnizaciones a que haya lugar. ⊕ Fijar las provisiones necesarias en caso de traslado o reubicación de equipos. |
| <p><i>Diagramas de interconexión de los sistemas.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Las partes determinan los diagramas de interconexión de los sistemas que sean necesarios para la ubicación geográfica de los puntos o nodos de interconexión; así como para diagramar si es necesario, la estructura de la red de señalización. |
| <p><i>Planes técnicos básicos.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Especificar las características técnicas de las señales a transmitir y de las interfaces; y fijar los planes técnicos básicos a cumplir en lo relacionado con el enrutamiento, sincronización, señalización, numeración y tasación. |
| <p><i>Dimensionamiento.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Determinar los criterios para el dimensionamiento de los enlaces y las proyecciones de tráfico. ⊕ Establecer los parámetros de dimensionamiento para determinar el sobre o subdimensionamiento; así como las tareas para adecuar el dimensionamiento. ⊕ Estipular el procedimiento para calcular el porcentaje de ocupación. ⊕ Fijar de manera conjunta los procedimientos para la actualización de la información, enrutamiento de desborde, ampliación de las rutas de interconexión y los parámetros técnicos que aseguren la calidad de los servicios. |

⁹ En el capítulo 3, en la Tabla 8, se especifican las Definiciones que ayudan a la interpretación de la Resolución 575 de 2002.

| | |
|--|--|
| <p><i>Calidad del servicio.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Los operadores asociados determinarán los parámetros de calidad (eficacia, grado de servicio, etc.) y los procedimientos para gestionar las soluciones que se requieran para asegurar: una adecuada calidad del servicio sobre tráfico real; índices de disponibilidad; entre otros.</i> ⊕ <i>Establecer además los formatos para recolectar la información relacionada.</i> ⊕ <i>Estipular el procedimiento para calcular el porcentaje de ocupación.</i> |
| <p><i>Responsabilidad sobre aspectos técnicos.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Disponer de manera clara todo los aspectos relacionados con la responsabilidad sobre aspectos técnicos (instalación, prueba y mantenimiento de equipos y enlaces), ya que en este tipo de interconexión se comprometen partes vitales de las plataformas de RI, es por ello de suma importancia determinar reglas claras y estrictas que eviten daños a la red de los operadores asociados.</i> ⊕ <i>Determinar el procedimiento que permita al personal encargado el acceso a las instalaciones de la otra parte.</i> |
| <p><i>Provisión de otros servicios.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Acordar los mecanismos en caso de cambio o modificación de los componentes involucrados; además de determinar las condiciones que permitan evitar traumatismos a las redes asociadas.</i> ⊕ <i>Establecer de manera conjunta los procedimientos para la prestación de servicios de RI, determinando para cada uno de ellos las características que se suministrarán, los mecanismos de comunicación, entre otros. Si existen componentes de diferentes proveedores de RI fijar el procedimiento a fin de garantizar el interfuncionamiento de las Redes Inteligentes asociadas. Determinar en caso de ser necesario, pasarelas o gateway que contribuyan a suministrar un adecuado nivel de seguridad de las redes involucradas.</i> ⊕ <i>Los operadores determinarán los procedimientos a fin de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo; y establecer las condiciones para las visitas técnicas.</i> ⊕ <i>Señalar el plan de contingencia (interconexión alternativa) y las causales para determinarla.</i> ⊕ <i>Normalizar la prestación de servicios de información, especiales de interés social o de urgencias.</i> |

| | |
|---|--|
| <p><i>Procedimiento para reporte y solución de fallas.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Las partes acordarán el procedimiento que permita detectar y reparar las fallas.</i> ⊕ <i>Señalar los índices de promedio aceptables para los tiempos de detección y reparación.</i> ⊕ <i>Determinar los mecanismos para intercambio de información referente a este tema.</i> ⊕ <i>Estipular las cláusulas penales en caso de negligencia y acto deliberado para no reparar la falla, así como las indemnizaciones a la parte afectada.</i> |
| <p><i>Cronograma de ejecución de actividades técnicas.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Los operadores establecerán las fechas o plazos en que se completarán las facilidades necesarias para la interconexión y en que los servicios solicitados estén disponibles para el uso y con los niveles de calidad exigidos.</i> ⊕ <i>Especificar la penalización e indemnizaciones por incumplimiento.</i> |
| <p><i>Actualización de información de la interconexión.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Las partes fijarán los procedimientos para intercambiar información referente a cambios en la red que afecten a las partes interconectadas, junto con los plazos razonables para la notificación y la objeción por la otra parte interesada.</i> ⊕ <i>Acordar además los períodos para la actualización de la información.</i> |

Tabla 22. Contenido del anexo económico financiero del contrato.

| TÍTULO | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| <i>Condiciones para el uso de instalaciones esenciales.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Establecer los procedimientos, condiciones y remuneración por la prestación del servicio de facturación, distribución y recaudo, para los servicios prestados por la red interconectada sean o no de tipo inteligente. ⊕ Acordar el canon mensual por el arrendamiento de espacio físico, postes y ductos; necesarios para la prestación de los servicios de RI. ⊕ Fijar el método a emplear para reajustar las tarifas. |
| <i>Servicio de atención y trámite de PQR's.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Determinar el tratamiento de los reclamos de facturación, los mecanismos de información y los plazos para cada una de las etapas que se determinen para la realizar esta actividad. ⊕ Establecer los precios por la prestación de este servicio (por factura o por porcentaje del valor facturado); el valor a cobrar (según el esquema escogido); así como el método empleado para la actualización de este valor. |
| <i>Cargos de acceso.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ El operador interconectado reconocerá y pagará al operador interconectante por el uso de su red, en sentido entrante y saliente, un valor correspondiente de la modalidad de cargos de acceso convenida; las partes estipulan el procedimiento para esta liquidación. ⊕ Para el caso de Internetworking en RI's, es posible que las partes acuerden otro método de compensación, para ello las partes establecerán el procedimiento y las condiciones para determinar estos valores. |
| <i>Confrontación de saldos y conciliación de cuentas.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Las partes asociadas acuerdan el procedimiento para la conciliación de cuentas. ⊕ Determinar el método para calcular el saldo neto a transferir; plazos y sanciones por incumplimiento de los mismos. ⊕ Fijar los procedimientos para las transferencias de valores derivados de la ejecución del contrato, los plazos; los intereses por mora; y sanciones. ⊕ Establecer las actividades a realizar en caso de no llevarse a cabo la conciliación de cuentas por causas imputables a cualquiera de las partes. ⊕ Formalizar todo lo relacionado con los impuestos y contribuciones que se ocasionen en este proceso. |

4.4.4 Conclusión en temas contractuales.

En el desarrollo del contenido del contrato de acceso, uso e interconexión se observa que la regulación establece claramente los aspectos que se deben relacionar en este documento, se concluye además que se requiere de la voluntad de los operadores asociados para establecer el contrato que permita prestar servicios de RI en un ambiente de Internetworking. Las partes asociadas deben en todo momento velar por mantener la integridad e interfuncionamiento de las redes y la interoperabilidad de los servicios.

5. SERVICIOS FACTIBLES DE INTERCONEXIÓN

5.1 INTRODUCCIÓN.

En el anexo A se encuentra un informe de los servicios de RI en funcionamiento en la actualidad en el país, las plataformas inteligentes son variadas como Ericsson, Siemens, Alcatel entre otras, todas ellas están bajo los estándares de CS-1 de la ITU o de la ETSI, es por ello que esta monografía sólo tiene en cuenta los servicios regulados por éstos estándares.

Cada una de las plataformas tienen características y parámetros propietarios fuera de lo establecido por los órganos de regulación, es por ello que para el desarrollo de esta monografía sólo se tienen en cuenta las características básicas y reglamentadas. Si los operadores en Internetworking desean características adicionales es necesario que realicen un estudio adicional.

El número de servicios que pueden ser ofrecidos y proporcionados por las Redes Inteligentes Interconectadas se puede considerar ilimitado. Como se mencionó en el capítulo 2 la Comisión Europea expidió un reporte técnico que establece los servicios que son considerados de especial interés, ya que estos son atractivos para los clientes y su normalización se encuentra totalmente desarrollada, se propone que en Colombia se promueva la implementación siguiendo esta recomendación europea. Los servicios factibles de interconexión son: Cobro Revertido Automático, Tarifa con Prima, Tarjeta Virtual de Llamada, Red Privada Virtual y Telecomunicaciones

Personales Universales. Es posible clasificar estos servicios de acuerdo a ciertos parámetros en común, como se puede ver en la Tabla 23, aquellos que tienen tarificación alterna es decir, servicios que no se facturan de manera habitual y los servicios de enrutamiento en los cuales la característica principal es el asocio de un número lógico con un número real asociado al suscriptor del servicio.

Para el desarrollo de esta monografía es importante especificar los aspectos relacionados con estos servicios y comprender la importancia de Internetworking en Redes Inteligentes, además de los beneficios para cada una de las partes involucradas.

Tabla 23. Clasificación de los servicios.

| CLASIFICACIÓN | SERVICIOS |
|------------------------------------|--|
| Servicios de tarificación alterna. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Llamadas con tarjeta con cargo a cuenta. ⊕ Llamadas con tarjeta de crédito. ⊕ Cobro revertido automático. ⊕ Tarifa con prima. |
| Servicios de enrutamiento. | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cobro revertido automático. ⊕ Tarifa con prima. ⊕ Telecomunicaciones personales universales. ⊕ Red privada virtual. |

5.1.1 Partes involucradas en el servicio.

Es importante tener en cuenta que en un ambiente de RI se identifican cuatro actores principales, en la Tabla 24 se describen cada uno de ellos:

Tabla 24. Partes involucradas en el servicio.

| ACTOR | DESCRIPCIÓN |
|-------|-------------|
|-------|-------------|

| | |
|--|--|
| <i>El Suscriptor o abonado del servicio.</i> | <i>Es una persona u organización que se suscribe a un servicio de RI y está registrada en la base de datos del mismo. La RI le ofrece al suscriptor la posibilidad de escoger dentro de una amplia gama de servicios y permitir el control de estos al definir los parámetros o características propias de su servicio particular.</i> |
| <i>El Usuario del servicio.</i> | <i>Es la persona que genera llamadas al servicio de RI.</i> |
| <i>El proveedor del servicio.</i> | <i>Corresponde a la persona o entidad que ofrece y proporciona el servicio, como es el caso del proveedor del servicio de Tarifa con Prima. La RI le promete la habilidad para: competir a través de la creación e implantación de servicios, competir a través de la diferenciación de servicios, implantación y modificación flexible de servicios, y aumento de la rentabilidad a través de nuevos ingresos.</i> |
| <i>El operador de la red.</i> | <i>Es el operador que gestiona la red básica y proporciona la infraestructura de RI necesaria para prestar los servicios. Asimismo se encarga del cobro de los ingresos correspondientes a cada llamada. Para el caso del servicio de Tarifa con Prima comparte los ingresos con el suscriptor del servicio. La RI le permite al operador ganar nuevos clientes y aumentar considerablemente la utilización de la red.</i> |

5.2 COBRO REVERTIDO AUTOMÁTICO – FPH.

Este servicio es también conocido como Freephone - FPH; permite al suscriptor tener una o varias instalaciones a las cuales se enrutan llamadas gratuitas para el llamante. Al finalizar la llamada las entidades de red están en capacidad de calcular los cargos de la comunicación y tasar el valor asignado al suscriptor del servicio en lugar de hacerlo al número llamante.

Como se puede ver en la Figura 16, el número Freephone es un número virtual que no corresponde con una interfaz específica de la red, para enrutar este tipo de llamadas es necesario trasladarlo hacia un número real.

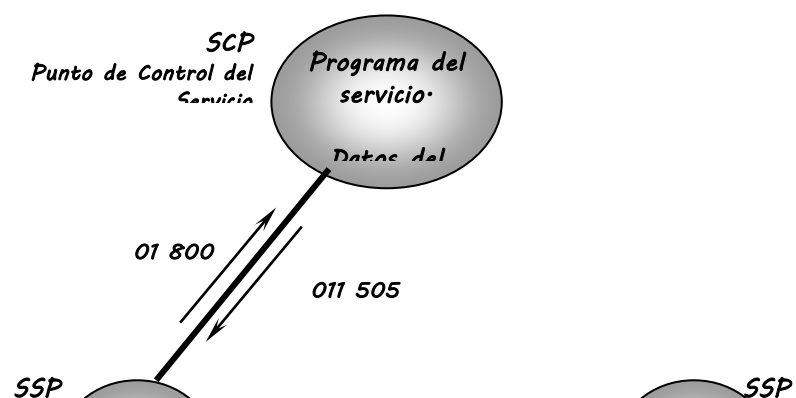


Figura 16. Servicio FPH en un ambiente de RI.

Por facilidad se supone que dentro del Punto de Control del Servicio se encuentran las funcionalidades de Control (SCF) y de Datos (SDF). Cuando la red de telecomunicaciones detecta que el número llamado es de este tipo, esta detiene el procesamiento normal de llamada y envía un requerimiento, predefinido para este servicio al SCP. El SCP utiliza la base de datos con el fin de traducir el número FPH en un número real que requiere el conmutador al cual es enviado. En este punto el conmutador logra el procesamiento de la llamada hacia el suscriptor de FPH.

5.2.1 Grupos interesados en el servicio FPH.

El servicio de llamada gratuita es interesante para aquellas empresas públicas o privadas que desean que el costo de una llamada telefónica no impida que sus clientes les llamen.

Internetworking en Redes Inteligentes contribuye a que empresas colombianas que cuentan con sucursales en las diferentes ciudades del país puedan brindar una asesoría personalizada a sus clientes, gracias a la atención en el lugar de origen de la llamada o en una ciudad próxima.

5.2.2 Beneficios derivados del servicio FPH.

En la Tabla 25 se resumen los beneficios derivados del proceso de Internetworking en Redes Inteligentes.

Tabla 25. Beneficios derivados del servicio FPH.

| ACTOR | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| <i>El Suscriptor o abonado del servicio.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>El servicio le ofrece la oportunidad de acercarse más a los clientes, ofrecer sus productos o servicios y generar una excelente imagen corporativa.</i> ⊕ <i>Internetworking brinda además la posibilidad de configurar una o varias líneas para que funcionen con el mismo número.</i> ⊕ <i>El suscriptor del servicio puede programar el destino de las llamadas (enrutamiento) según la hora, el día, la fecha u origen; así como los casos especiales (no responde - ocupado). Con Internetworking el suscriptor puede enrutar las llamadas entrantes hacia el emplazamiento más cercano, en caso de tener centros de atención de llamadas en varios lugares del país y de esta forma disminuir el costo de las llamadas efectuadas a este servicio.</i> |
| <i>El Usuario del servicio.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>El usuario del servicio solicita información sin ningún costo.</i> ⊕ <i>Con Internetworking es posible recibir asesoría personalizada, gracias a la atención en la ciudad en donde él se encuentra o en una localidad próxima.</i> |
| <i>El operador de la red.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>El servicio de llamada gratuita incrementa el volumen de llamadas completadas y los ingresos de las operadoras.</i> ⊕ <i>Al aumentar el número de enrutamientos es posible distribuir las llamadas y descongestionar las líneas.</i> ⊕ <i>Con Internetworking el operador amplía la capacidad del servicio y ofrece la posibilidad de adaptarlo a las necesidades del suscriptor; incrementando de este modo el grado de satisfacción del abonado.</i> |

5.2.3 Consideraciones generales del servicio FPH.

Para el servicio de cobro revertido automático se necesitan diversos

componentes de la arquitectura funcional de las RI's entre ellos se encuentran el Periférico Inteligente (IP) y el SSP del operador de origen, además del SCP del operador de destino.

Es indispensable que los operadores asociados determinen la lógica y las características del servicio, así como los protocolos de comunicación y mecanismos de seguridad. Es esencial además, que se adecue el Programa de Lógica del Servicio (SLP) contenido en el SCP de modo que pueda recuperar y actualizar datos de una red remota. Determinar además los recursos remotos que debe controlar el SLP.

Para el servicio FPH no se requiere facturación, distribución y recaudo del operador interconectado, sin embargo es necesario establecer los mecanismos para intercambio de información que permita realizar el proceso de facturación al suscriptor del servicio.

5.3 TARIFA CON PRIMA – PRM.

El servicio de tarifa con prima permite al suscriptor ofrecer al público asesorías, entretenimiento y/o información telefónica por la que los clientes están dispuestos a pagar una tarifa especial, adicional al valor de la llamada. El operador de la red cobra los ingresos correspondientes a cada llamada y los comparte con el suscriptor del servicio. Los números con Tarifa con Prima no pueden ser número reales, caso en el cual ellos necesitan ser traducidos como los números de Freephone.

La Resolución 575 de 2002, regula aspectos relacionados con la prestación de este servicio y establece lo siguiente:

- *Las tarifas aplicadas a los usuarios por la provisión de estos servicios estarán sometidas al régimen de libertad vigilada de tarifas.*
- *El valor de la tarifa facturada al usuario por la utilización de estos servicios deberá ser integral, de modo tal que incluya la totalidad de los cargos causados por concepto de la llamada (servicio local o larga distancia) y de los servicios de información, entretenimiento, consulta o asesoría profesional prestados.*
- *El prestador de servicios de tarifa con prima, deberá incluir un mensaje previo que informe al usuario que origina la llamada, el valor de la tarifa que pagará, creando un mecanismo de aceptación mediante el cual se le dé al usuario la opción de utilizar o no el servicio. En este mensaje se deberá hacer mención a que los menores de edad deberán tener autorización expresa de sus padres o un adulto responsable; o que de acuerdo con su naturaleza tienen prohibido su uso.*
- *La Resolución reglamenta además todo lo relacionado con la publicidad de este tipo de servicios.*
- *En caso que la tarifa se aplique sobre la duración de la llamada, la tasación se hará por minuto o fracción de minuto y sólo empezará a tasarse a partir del momento en que el usuario acepte continuar con la llamada.*

5.3.1 Grupos interesados en el servicio PRM.

El grupo interesado está formado principalmente por empresas que posean información valiosa y factible de ser comercializada tales como compañías que ofrezcan líneas astrales, síquicas, calientes, asistencia médica, asesoría legal, operadores de beepers, entre otros.

5.3.2 Beneficios derivados del servicio PRM.

En la Tabla 26 se resumen los beneficios derivados del proceso de Internetworking en Redes Inteligentes para el servicio de Tarifa con Prima.

Tabla 26. Beneficios derivados del servicio PRM.

| ACTOR | DESCRIPCIÓN |
|---|--|
| <p><i>El Suscriptor o abonado del servicio.</i></p> | <p>El suscriptor corresponde a personas o empresas interesadas en vender información a través de la línea telefónica y recibir un porcentaje de los ingresos generados por las llamadas. Los beneficios que el suscriptor obtiene con Internetworking son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Aumento de la cobertura, el número de usuarios, el uso del servicio y por ende de los ingresos económicos del abonado. ⊕ Este servicio permite el enrutamiento según el origen de la llamada, el día, la hora, la fecha; además de contar con enrutamiento especial en caso de cola o desvío por ocupado o no respuesta. |
| <p><i>El Usuario del servicio.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ La principal ventaja que disfruta el usuario del servicio de tarifa con prima es la facilidad con que puede tener acceso a diferentes clases de información. ⊕ Desde el punto de vista de la interconexión el usuario no tiene ventajas significativas ya que el pago por el servicio suministrado tiene una tarifa integral que incluye servicio local o de larga distancia. |
| <p><i>El operador de la red.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ La empresa operadora de red no necesita ofrecer el servicio al usuario final y a pesar de ello disfruta de los ingresos originados por las llamadas. ⊕ Gracias a Internetworking el operador cuenta con nuevos emplazamientos (centros de atención); mayor grado de satisfacción de los suscriptores ya que permite adaptar el servicio a sus necesidades. ⊕ Con Internetworking el operador cuenta con nuevos usuarios; incrementan el uso del servicio y por ende los ingresos económicos. |

5.3.3 Consideraciones generales del servicio PRM.

Para la prestación del servicio de tarifa con prima se necesitan diversos componentes de la arquitectura funcional de las RI's como el Periférico Inteligente (IP) y el SSP del operador de origen, además del SCP del operador de destino.

Al igual que para el servicio FPH, es fundamental que los operadores asociados determinen la lógica y las características del servicio, así como los protocolos de comunicación y mecanismos de seguridad. Es primordial además, que se adecue el Programa de Lógica del Servicio (SLP) contenido en el SCP de modo que pueda recuperar y actualizar datos de una red remota. Determinar además los recursos remotos que debe controlar el SLP.

Para el servicio PRM es básico determinar el esquema de partición de ingresos dado que el valor de la comunicación que paga el usuario se divide en porcentajes hacia los operadores que participan en la comunicación y al suscriptor del servicio. Finalmente es necesario que las partes asociadas determinen los mecanismos para el proceso de tasación y facturación de este servicio, así como también los aspectos relacionados con la distribución, recaudo y atención de reclamos.

5.4 TARJETA VIRTUAL DE LLAMADA – VCC.

El servicio de tarjeta virtual de llamada permite al usuario realizar llamadas que automáticamente son cargadas a la cuenta del suscriptor del servicio, en lugar de hacerlo al teléfono que usa en ese momento.

En el país se suministra este servicio con la posibilidad que sea prepago o pospago:

- *En la modalidad pospago, el costo de las llamadas se carga a una cuenta personal o empresarial, o a la tarjeta de crédito. El usuario accede al servicio marcando a un centro de atención, donde se le pide que marque el número de tarjeta, el Número de Identificación Personal (PIN) y luego el número al cual desea llamar.*
- *En la modalidad prepago, el usuario debe llamar a una línea de cobro revertido automático donde se le pide que digite el número de la tarjeta, una vez validado el cupo de la misma se le invita a marcar el número al que desea llamar. El costo de la llamada se resta a las unidades que queden en la tarjeta.*

Para el caso de las Redes Inteligentes Inalámbricas - WIN, la tarjeta prepagada permite realizar llamadas desde cualquier teléfono fijo o celular a otro celular, sin que se cargue el costo al teléfono de origen, sino a la tarjeta. Otra modalidad es el celular con tarjeta prepagada que le permite al abonado realizar llamadas, siempre y cuando tenga cupo disponible.

La Resolución 575 de 2002, regula aspectos relacionados con la prestación de servicios en modalidad prepago y establece lo siguiente:

- *La tarjeta prepago es cualquier medio impreso o electrónico, que mediante el uso de claves de acceso u otros sistemas de identificación, permite a un usuario acceder a una capacidad predeterminada de servicios de telecomunicaciones que ha adquirido en forma anticipada.*
- *La tarjeta prepago debe anunciar en forma destacada el operador*

responsable del servicio, además de ofrecer un número gratuito de información a los usuarios para conocer el valor de las tarifas por minuto prepago y las promociones vigentes, presentar quejas y reclamos y obtener orientación sobre la utilización del servicio.

- *La resolución específica además: las unidades de tasación y las tarifas a ser aplicadas; la información sobre el tiempo disponible de la tarjeta; la recepción de llamadas en modalidad prepago y sus condiciones; los procedimientos para transferencia de saldos; y todo lo relacionado con el vencimiento de las tarjetas prepago.*

5.4.1 Grupos interesados en el servicio VCC.

Este servicio es especialmente útil para: la gente de negocios o abonados residenciales que viajan frecuentemente; familias que tienen sus hijos fuera de casa; y el sector corporativo que emplean mucha gente y necesitan realizar llamadas y que estas les sean facturadas a su cuenta.

5.4.2 Beneficios derivados del servicio VCC.

Internetworking en Redes Inteligentes ofrece variados beneficios para los actores del servicio de Tarjeta Virtual de Llamada, éstos se resumen en la Tabla 27.

Tabla 27. Beneficios derivados del servicio VCC.

| ACTOR | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| <p><i>El Suscriptor o abonado del servicio.</i></p> | <p><i>El suscriptor en la modalidad postpago corresponde a personas o empresas que contratan el servicio. En prepago, se refiere a la persona que adquiere la tarjeta.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>⊕ El beneficio principal para el suscriptor del servicio es la posibilidad de hacer llamadas locales y de larga distancia desde cualquier línea telefónica (fijo o móvil) y que el costo se cargue a su cuenta o descontadas de la tarjeta prepago.</i> <i>⊕ Si las llamadas se cargan a la tarjeta de crédito, el suscriptor tiene la posibilidad de utilizar la misma tarjeta para todos sus gastos.</i> |
| <p><i>El operador de la red.</i></p> | <p><i>En la modalidad postpago la empresa operadora mantiene una base de datos con todos los suscriptores y factura a la cuenta personal telefónica de cada abonado. Para la modalidad prepago el operador es quien comercializa las tarjetas y es responsable por el servicio. Los beneficios asociados a Internetworking son:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>⊕ Para un operador, la venta de este servicio contribuye a alentar más el tráfico en la red, mantener el cliente del servicio y disminuir la administración.</i> <i>⊕ Internetworking es necesaria cuando el proveedor busca habilitar para sus usuarios el acceso al servicio desde otra red, estimulando de este modo el uso del servicio y por consiguiente los ingresos económicos percibidos.</i> <i>⊕ Para el caso de cargo a la tarjeta de crédito, el operador minimiza su papel de administrador y deja la facturación y el cobro de las posibles deudas en manos de la empresa de la tarjeta de crédito.</i> |

5.4.3 Consideraciones generales del servicio VCC.

Para la prestación del servicio VCC se necesitan diversos componentes de la arquitectura funcional de las RI's entre ellos se encuentran el Periférico Inteligente (IP), el SSP del operador de origen, el SCP y las bases de datos de la plataforma ubicada en el SCP o en el SDP.

Es indispensable que los operadores asociados determinen la lógica y las características del servicio, así como los protocolos de comunicación y mecanismos de seguridad que permitan verificar el acceso a las bases de datos y la manipulación de la información del suscriptor en el caso de la modalidad prepago y pospago. Hay que tener en cuenta los mecanismos para entrega de información de facturación a las bases de datos de las tarjetas de crédito en caso de que se adopte este sistema.

Es esencial además, que se adecue el Programa de Lógica del Servicio (SLP) contenido en el SCP de modo que pueda recuperar y actualizar datos de una red remota. Determinar además los recursos remotos que serán controlados por el SLP.

Para el servicio VCC es necesario determinar los mecanismos para integrar los costos de las llamadas sean fijas o móviles en una sola cuenta pospago personal o empresarial del suscriptor del servicio, además de determinar los mecanismos que permitan factura al suscriptor del servicio, en ambas modalidades pospago y prepago.

5.5 RED PRIVADA VIRTUAL – VPN.

El servicio de red privada virtual tiene aplicación tanto para redes fijas como para redes móviles. La VPN en redes fijas, es un servicio que permite obtener una capacidad funcional similar a la PBX, para crear el equivalente de una red privada usando las facilidades de la red pública. Para las redes móviles la Red Privada Virtual Inalámbrica (WVPN) es un servicio que ofrece al suscriptor móvil los beneficios de una VPN con la ventaja de la movilidad

inalámbrica.

CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO.

VPN permite al suscriptor definir un Plan de Numeración Privado (PNP) para locaciones dentro o fuera de la red, el PNP puede proporcionar a un grupo de usuarios la capacidad de efectuar llamadas utilizando secuencias de dígitos que tienen estructuras y significados distintos a los proporcionados por el plan de numeración público; otra posibilidad es que la VPN utilice las secuencias de dígitos, las estructuras y el significado del plan de numeración público.

El esquema básico puede incluir además capacidades como: enrutamiento en caso de congestión o línea ocupada, asistente de distribución de llamadas, restricciones de marcación, marcación abreviada, retención de llamada, transferencia de llamada, entre otras. Es posible además, establecer llamadas dentro y fuera de la red; llamadas de la red, desde fuera de la misma; y llamadas entre usuarios fuera de la red.

5.5.1 Grupos interesados en el servicio VPN.

Este servicio va dirigido a empresas de negocios con centros geográficamente dispersos. Es especialmente útil para las corporaciones muy grandes ya que contribuye a facilitar la comunicación. VPN también va dirigido a empresas con alto tráfico interno de llamadas y que desean centralizar la facturación en una sola cuenta.

Con Internetworking el servicio de VPN incrementa ostensiblemente la cobertura y diversifica el servicio con abonados fijos en diferentes ciudades o

si es el caso con abonados móviles, lo que constituye una combinación atractiva para los usuarios.

5.5.2 Beneficios derivados del servicio VPN.

El servicio VPN le otorga facilidades a las partes involucradas en el proceso de Internetworking en Redes Inteligentes, estos beneficios se resumen en la Tabla 28.

Tabla 28. Beneficios derivados del servicio VPN.

| ACTOR | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| <p><i>El Suscriptor o abonado del servicio.</i></p> | <p><i>El Suscriptor del servicio VPN es una organización abonada al servicio. El suscriptor especifica al proveedor la personalización de los parámetros del servicio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>Con Internetworking el suscriptor puede tener distintos emplazamientos ubicados en diversos lugares dentro de la ciudad o fuera de la misma, lo que contribuye a agilizar las comunicaciones entre las áreas o sucursales de la empresa.</i> ⊕ <i>Permite al abonado estructurar su propio plan de numeración privado, que puede incluir teléfonos fijos y móviles.</i> ⊕ <i>Administración central, debido a que en una sola factura consolidada simplifica la administración y permite supervisar las llamadas para evitar fraudes.</i> ⊕ <i>El suscriptor del servicio puede negociar con los operadores precios favorables para las comunicaciones de larga distancia y telefonía móvil.</i> |
| <p><i>El socio del servicio VPN.</i></p> | <p><i>El suscriptor determina el socio VPN por el identificador de Línea Llamante (CLI), un socio puede representar uno o varios teléfonos, dependiendo si el CLI es un directorio individual o un número de directorio global.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ <i>El socio de la VPN obtiene marcación simplificada, adicionalmente puede tener restricciones o privilegios a través de un código personal.</i> |

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>El operador de la red.</i> | <ul style="list-style-type: none">⊕ <i>Con el servicio VPN el operador además de incrementar el tráfico y aumentar el uso de la red, contribuye a mantener el vínculo con los suscriptores corporativos existentes y atraer a nuevos.</i>⊕ <i>Los operadores con Internetworking hacen el servicio VPN más atractivo para el suscriptor del servicio; y de este modo asegurar capacidades necesarias para proporcionar un conjunto de servicios consistentes extremo a extremo para los usuarios finales.</i> |
|-------------------------------|--|

5.5.3 Consideraciones generales del servicio VPN.

Se necesitan diversos componentes de la arquitectura funcional de las RI's para la prestación del servicio VPN, entre ellos se encuentran el Periférico Inteligente (IP) y el SSP del operador de origen; el SCP y la base de datos del operador de destino.

Es básico que los operadores asociados determinen la lógica y las características del servicio, así como los protocolos de comunicación y mecanismos de seguridad, se debe tener en cuenta que en la prestación del servicio VPN es necesario consultar la información del suscriptor para la traslación del número virtual al número real, es por ello que todos los aspectos relacionados con la seguridad son de relevada importancia a fin de garantizar la integridad e interoperabilidad de las redes asociadas.

Es fundamental que se adecue el Programa de Lógica del Servicio (SLP) contenido en el SCP de modo que pueda recuperar y actualizar datos de una red remota. Determinar además los recursos remotos que serán controlados por el SLP.

Para el servicio VPN es indispensable estipular los mecanismos que permitan realizar el procedimiento de facturación y así presentarle al suscriptor una factura consolidada.

5.6 TELECOMUNICACIONES PERSONALES UNIVERSALES – UPT.

Este servicio proporciona movilidad personal permitiendo al usuario iniciar cualquier tipo de servicio y recibir cualquier tipo de llamada basándose en un número único y personal independiente de la red (fija o móvil), a través de múltiples redes, con independencia del emplazamiento geográfico y con la sola limitación de las capacidades de terminal y de red. Es posible que las llamadas realizadas por el usuario, así como también parte de las llamadas hacia el número UPT, sean cargadas a la factura del suscriptor del servicio.

Para el acceso al servicio el suscriptor debe realizar un procedimiento de registro donde proporciona su identidad y su autenticación personal. La autenticación se puede limitar sólo a las llamadas entrantes, salientes, o a ambas.

Para el servicio UPT la posibilidad de Internetworking en Redes Inteligentes reviste mucha importancia ya que el principal atractivo para el suscriptor del servicio es el aumento de la cobertura del servicio.

5.6.1 Grupos interesados en el servicio UPT.

Este servicio es especialmente útil para cualquier persona que se traslada frecuentemente y desea recibir llamadas o cuando el suscriptor desea realizar llamadas sin tener que preocuparse por los costos asociados con el terminal

empleado.

5.6.2 Beneficios derivados del servicio del servicio UPT.

En la Tabla 29 se resumen los beneficios derivados del proceso de Internetworking en Redes Inteligentes para el servicio UPT.

Tabla 29. Beneficios derivados del servicio UPT.

| ACTOR | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| <i>El Suscriptor o abonado del servicio.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Con el proceso de Internetworking el abonado puede registrar el número de cualquier teléfono de la RI estacionaria (fijo o móvil). ⊕ Le permite al abonado disfrutar de todas las ventajas que ofrece este servicio en diversos lugares del país. |
| <i>El Usuario del servicio.</i> | <p>El usuario del servicio corresponde a la persona interesada en comunicarse con el suscriptor UPT. Los beneficios asociados a Internetworking son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ El que llama a un suscriptor UPT podrá comunicarse o dejar un mensaje, ya que el operador con RI sabe a donde enrutar la comunicación. |
| <i>El operador de la red.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Internetworking trae como beneficio el incremento de llamadas y por ende el aumento de los ingresos económicos. ⊕ Internetworking en RI's es necesaria cuando el proveedor del servicio busca habilitar para sus usuarios el acceso desde otra red. |

5.6.3 Consideraciones generales del servicio UPT.

Este servicio dada su complejidad presenta una serie de puntos críticos de interconexión a tener en cuenta, el primero de ellos es que para la prestación del servicio es necesario proveer una visión global de todas las redes involucradas, es necesario además suministrar mecanismos para la actualización del contenido de la base de datos desde una red remota, otro

aspecto a tener en cuenta es la facturación dividida entre usuario y suscriptor del servicio; es por ello que se concluye además que el servicio UPT con todas sus características no puede ser introducido en corto tiempo se requiere implementación en fases, dependiendo de la evolución tecnológica.

Para la prestación del servicio UPT se necesita diversos componentes de la arquitectura funcional de las RI's entre ellos se encuentran el Periférico Inteligente (IP) y el SSP del operador de origen; además del SCP y base de datos del operador de destino.

Es indispensable que los operadores asociados determinen la lógica y las características del servicio, así como los protocolos de comunicación y mecanismos de seguridad, teniendo en cuenta que para la prestación del servicio UPT es necesario la manipulación y el uso de la información del suscriptor del servicio guardada en el SDF, es por ello vital que los operadores asociados en Internetworking determinen los aspectos relacionados con la seguridad a fin de garantizar la integridad e interoperabilidad de las redes asociadas.

Es esencial además, que se adecue el Programa de Lógica del Servicio (SLP) contenido en el SCP de modo que pueda recuperar y actualizar datos de una red remota. Determinar además los recursos remotos que serán controlados por el SLP.

Para el servicio UPT es fundamental establecer los mecanismos para la facturación del servicio, debido a que es posible realizar tarificación dividida entre el usuario llamante y el suscriptor del servicio para ello es importante establecer los mecanismos para intercambio de información que permitan realizar el proceso de facturación, distribución y recaudo.

6. ESCENARIOS DE INTERCONEXIÓN

Durante el desarrollo de esta monografía se han presentado los diferentes beneficios asociados con el proceso de Internetworking para los diversos actores de la comunicación. Las redes en el diagnóstico colombiano pueden ser fijas o móviles y los escenarios que se pueden presentar son a saber:

- *Escenario I. Internetworking en Redes Inteligentes Fijas.*
- *Escenario II. Internetworking en Redes Inteligentes Móviles.*
- *Escenario III. Internetworking entre Red Inteligente Fija y Red Inteligente Móvil.*

El análisis de los anteriores escenarios se realiza de acuerdo al diagnóstico nacional¹⁰, se escoge la relación SSF - SCF¹¹ y los estándares CS-1 Core INAP de la ETSI y el CS-1 INAP de la ITU-T.

En este capítulo se analizan cada uno de los escenarios antes descritos desde el punto de vista de los servicios factibles de interconexión que se pueden desarrollar dentro del mismo¹². En la parte final del capítulo se especifican las consideraciones técnicas, económicas y administrativas que se deben tener

¹⁰ Ver anexo A. Diagnóstico Nacional de Red Inteligente.

¹¹ En el capítulo 2 se realizó el estudio de las diferentes relaciones funcionales se determinó además que la relación SSF - SCF es la más adecuada para realizar Internetworking en Redes Inteligentes Colombianas.

¹² El análisis de los servicios factibles de interconexión es desarrollado en el capítulo 5 de esta monografía.

en cuenta en el desarrollo del proceso de Internetworking en Redes Inteligentes.

6.1 Internetworking en Redes Inteligentes Fijas.

En el entorno colombiano las Redes Inteligentes Fijas pueden ser locales o de larga distancia, la plataforma de RI les permite prestar diversos servicios entre los que se encuentran los servicios factibles de interconexión.

En el Escenario 1, la prestación de los servicios de RI en un ambiente de Internetworking se realiza de manera conjunta donde un operador fijo (RI_2) es el responsable del servicio y utiliza las facilidades (SSP_1) del otro operador para prestar el servicio de RI requerido. En la Figura 17 se presenta este tipo de caso, por facilidad sólo se ha representado una parte de la arquitectura de la plataforma de RI y así visualizar adecuadamente la relación de interés ($SSP - SCP$).

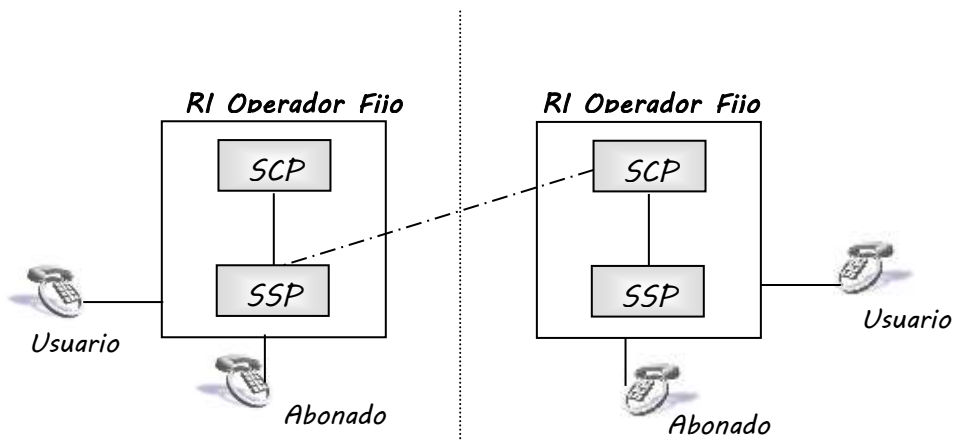


Figura 17. Internetworking en Redes Inteligentes Fijas.

Se asumirá además, que el SCP_2 contiene las funciones de inteligencia y los datos necesarios para la ejecución de los diferentes servicios, este módulo

proporciona la información sobre el tratamiento de llamadas en respuesta a consultas de los SSP's, es por ello que está diseñado para soportar varias interfaces entre ellas el manejo del SSP₁.

Por su parte el SSP₁ se encarga de ordenar el establecimiento y desconexión de la comunicación, además de almacenar los datos para la facturación de cada llamada ejecutada.

6.1.1 Consideraciones a nivel de servicios.

En este escenario es posible suministrar todos los servicios factibles de interconexión y gozar de los beneficios brindados a las partes involucradas en el servicio, estudiados en el capítulo 5.

6.2 Internetworking en Redes Inteligentes Móviles.

En una red móvil que tenga instalada una plataforma de Red Inteligente, se manejan dos protocolos: IS-41 el cual se encarga del manejo de la movilidad de terminal, facturación, entre otros; y el INAP que atiende todo lo concerniente a los servicios de Red Inteligente. De acuerdo a esto, Internetworking en Redes Inteligentes Móviles es similar a la presentada en Redes Inteligentes Fijas en el Escenario 1.

En la figura 18 se presenta el Escenario II, por facilidad sólo se ha representado una parte de la arquitectura de la Red Inteligente Móvil y así visualizar adecuadamente la relación de interés entre el SCP/HLR y el MSC/SSP.

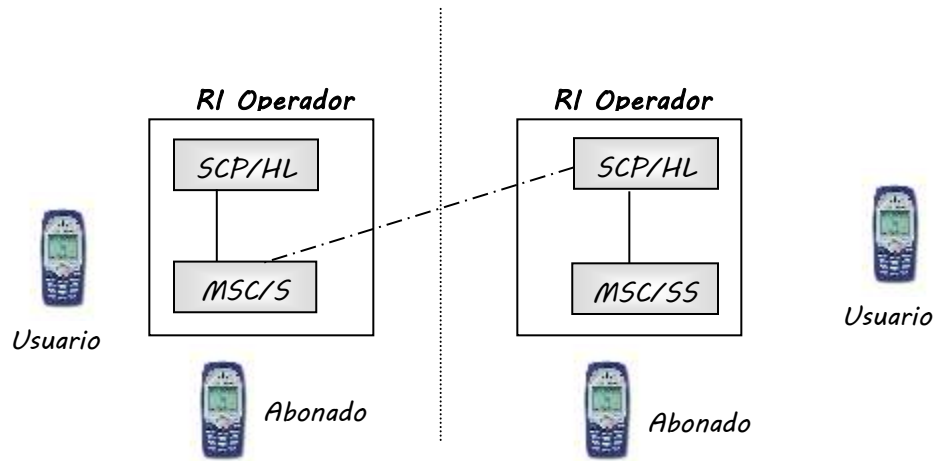


Figura 18. Internetworking en Redes Inteligentes Móviles.

6.2.1 Consideraciones a nivel de servicios.

Para Internetworking en Red Inteligente Móvil (WIN) los servicios factibles toman una característica especial, a continuación en la Tabla 30 se analizan cada uno de ellos y así tener una visión de la importancia del desarrollo de los mismos.

6.3 Internetworking entre Red Inteligente Fija y Red Inteligente Móvil.

En el Escenario III, el MSC/SSP de la Red Inteligente Móvil (WIN) se enlaza lógicamente con el SCP de la Red Inteligente Fija asociada, del mismo modo el SSP de la RI Fija con el SCP/HLR de la WIN; como se puede ver en la Figura 19. Internetworking se puede llevar a cabo, siempre y cuando las dos Redes Inteligentes usen como base de funcionamiento el estándar CS-1.

Tabla 30. Servicios prestados en el escenario II.

| SERVICIO | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| <i>Cobro Revertido Automático FPH.</i> | <i>Este servicio no se encuentra ampliamente difundido por los operadores móviles en Colombia, razón por la cual no se analiza.</i> |
| <i>Tarifa con Prima PRM.</i> | <i>Con Internetworking los suscriptores pueden tener líneas de atención en las redes de los operadores asociados, aumentando el número de emplazamientos. Se puede además ofrecer al abonado servicios de enrutamiento de llamadas según el tipo de móvil, el día, la hora, la fecha y casos especiales (ocupado o no responde).</i> |
| <i>Tarjeta Virtual De Llamada VCC.</i> | <i>En la modalidad prepago es posible tener un celular con tarjeta prepagada con la cual es permitido recibir y realizar llamadas, siempre y cuando tenga cupo disponible en la tarjeta. Aunque la modalidad postpago o con cargo a la tarjeta de crédito, no se encuentra establecida en el país es factible que con Internetworking se propicie este servicio ya que las posibilidades y los beneficios bien valen la pena.</i> |
| <i>Red Privada Virtual VPN.</i> | <i>Internetworking en Redes Inteligente Móviles permite extender la cobertura del servicio de WVPN hacia móviles de ambos operadores.</i> |
| <i>Telecomunicaciones Personales Universales UPT.</i> | <i>La red móvil brinda a sus abonados movilidad de terminal, es por esta razón que en el escenario de Internetworking en Redes Inteligentes Móviles el servicio UPT no es muy atractivo para ser comercializado.</i> |

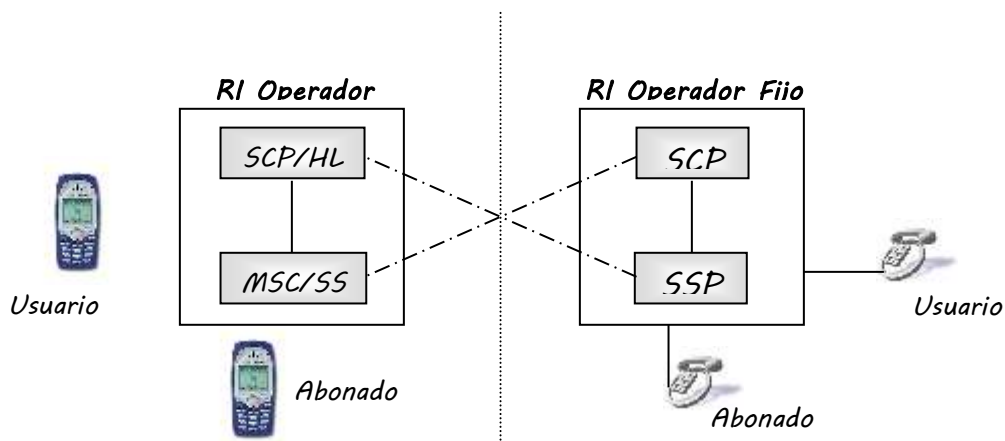


Figura 19. Internetworking entre Red Inteligente Fija y Red Inteligente Móvil.

6.3.1 Consideraciones a nivel de servicios.

En el caso de Internetworking entre Red Inteligente fija y móvil los servicios factibles (ver Tabla 31) asumen una característica especialmente útil para los operadores asociados.

Tabla 31. Servicios prestados en el escenario III.

| SERVICIO | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| <i>Cobro Revertido Automático FPH.</i> | Gracias a Internetworking el servicio FPH cobra especial importancia ya que el suscriptor puede tener centros de atención de llamadas con terminales fijos y móviles, esta ventaja le permite al suscriptor disminuir los costos al momento de atender llamadas desde terminales móviles. |
| <i>Tarifa con Prima PRM.</i> | Con Internetworking las Redes Inteligentes pueden tener líneas de atención de llamadas tanto fijas como móviles. Esto es beneficioso ya que el suscriptor adicional a los beneficios explicados en el capítulo anterior, pueden habilitar el enrutamiento según el tipo de comunicación dependiendo si el usuario que accede al servicio está llamando desde un terminal móvil o fijo. |
| <i>Tarjeta Virtual De Llamada VCC.</i> | Este servicio en la modalidad postpago permite integrar en una sola cuenta personal o empresarial el costo de las llamadas tanto fijas como móviles. Para la modalidad prepago es posible utilizar el cupo de la tarjeta y realizar tanto llamadas fijas como móviles. Si las partes acogen el sistema de pago con la tarjeta de crédito, se abre un mercado nuevo donde los abonados pueden disfrutar de la ventaja de integrar todos sus gastos en una sola cuenta. |
| <i>Red Privada Virtual VPN.</i> | Internetworking entre este tipo de redes constituye una combinación atractiva para los usuarios residenciales y empresariales, quienes pueden disfrutar del plan de numeración privado que incluye teléfonos fijos y móviles. |

| | |
|--|---|
| <p><i>Telecomunicaciones Personales Universales UPT.</i></p> | <p><i>Con Internetworking es posible proporcionar movilidad personal permitiendo al abonado del servicio iniciar y recibir cualquier tipo de llamada basándose en un número único y personal independiente de la red (fija o móvil).</i></p> <p><i>El usuario que se comunica con el abonado UPT no conoce a donde se enruta la llamada ni donde termina la comunicación así que es posible que parte del costo de la llamada sea cargado a la cuenta del suscriptor.</i></p> |
|--|---|

6.4 CONSIDERACIONES EN EL CONTRATO DE ACCESO, USO E INTERCONEXIÓN.

Los organismos de regulación en Colombia buscan que los operadores participantes en la interconexión actúen en libertad, sólo intervienen en caso de que existan controversias. Es por ello que los operadores pueden acordar todos los temas relacionados con Internetworking entre sus redes, en cuanto a las tarifas aplicadas a los servicios a desarrollar en este ambiente, la CRT vigila estas tarifas de modo tal que se promueva la competencia y se proteja a los usuarios y suscriptores de los servicios.

El tema de contrato de acceso, uso e interconexión se encuentra totalmente desarrollado en el anexo B. En el capítulo 4 de la presente monografía se analizan los temas contractuales¹³ en donde se aborda el tema del contrato de acceso, uso e interconexión.

En esta parte del documento se analizan las consideraciones del mismo aplicadas específicamente a los escenarios de interconexión. Para este análisis se tienen en cuenta las partes constitutivas del contrato.

6.4.1 Consideraciones parte general.

Los tópicos a tener en cuenta en el momento de establecer el contrato entre los operadores participantes en Internetworking son:

- Determinar las condiciones de los servicios ofrecidos por cada uno de los operadores participantes en Internetworking en temas relacionados con las instalaciones esenciales, los servicios adicionales y las demás condiciones relacionadas con la interconexión¹⁴.*
- Establecer las condiciones para el uso de componentes de RI (SSP, SCP, IP, etc), los servicios a prestar gracias a Internetworking velando en todo momento para que se ofrezcan con altos niveles de calidad y eficiencia.*
- Estipular los mecanismos para acordar los pagos relacionados con los cargos de acceso; facturación, distribución y recaudo; y las cantidades acordadas por la prestación de los servicios de RI.*

¹³ Ver 4.4 Temas contractuales.

¹⁴ Ver anexo B. Contenido del Contrato de acceso, uso e interconexión.

- *En cuanto a los aspectos relacionados con los servicios factibles de interconexión es importante tener en cuenta que:*
 - ⊕ *Para el servicio de cobro revertido automático no se requiere el servicio de facturación, distribución y recaudo del operador interconectado, sin embargo es necesario establecer los mecanismos para intercambio de información para realizar el proceso de facturación al suscriptor del servicio.*
 - ⊕ *En el servicio de tarifa con prima es importante estipular el esquema de partición de los ingresos por parte de cada uno de los operadores asociados.*
 - ⊕ *En el servicio VCC es fundamental precisar los mecanismos para el acceso a las bases de datos y manipulación de la información del suscriptor en el caso de la modalidad pospago.*
 - ⊕ *Acordar los mecanismos para evitar daños en la red ya que en la prestación de los servicios como VCC, VPN y UPT se comprometen partes vitales de la plataforma de RI (bases de datos).*
- *Precisar además las garantías por el uso de componentes de la plataforma inteligente y las sanciones por el uso indebido de estos componentes.*

6.4.2 Consideraciones técnico comercial del contrato.

En cuanto a las consideraciones técnico comercial del contrato¹⁵ específicamente en aspectos relacionados con el proceso de Internetworking en Redes Inteligentes es conveniente tener en cuenta los siguiente:

¹⁵ Ver 4.4.2 Anexo Técnico Comercial y Anexo B.

- *Es necesario determinar las características técnicas generales en donde se especifiquen los temas relacionados con los puntos y nodos de interconexión y los componentes de la plataforma de RI asociados al escenario. Así como los mecanismos de seguridad a implementar para el adecuado desarrollo de Internetworking.*
- *Determinar los parámetros relacionados con la prestación de los servicios de RI en el ambiente de Internetworking, estableciendo las características especiales que permitan prestar los servicios de un modo transparente y garantizar el interfuncionamiento de las redes. En caso de ser necesario, precisar las características de la gateway que se involucran en la interconexión.*
- *Determinar además los aspectos técnicos relacionados con los cargos de acceso, los sistemas de medición y registro escogidos. En el proceso de Internetworking el SSP₁ es el módulo encargado de recoger los datos que permiten realizar el proceso de facturación; es por ello importante establecer los mecanismos de intercambio de información de modo que el Operador de la red 2 pueda facturar al abonado por el uso del servicio.*
- *Es fundamental determinar la responsabilidad sobre los aspectos técnicos relacionados con la instalación, prueba y mantenimiento de equipos y enlaces.*
- *Especificar de manera conjunta los mecanismos para la realización del mantenimiento preventivo y correctivo que permita garantizar el adecuado funcionamiento de las redes participantes en Internetworking.*
- *Estipular los aspectos técnicos relacionados con la determinación de los cargos de acceso, y los sistemas de medición y registro.*

6.4.3 Consideraciones económicas.

En el capítulo cuatro se especificaron las consideraciones económicas a tener en cuenta para la realización de los acuerdos. En esta parte del documento se analizan aspectos específicos que permitan poner en funcionamiento el proceso de Internetworking en Redes Inteligentes.

- *Formalizar las condiciones económicas para el uso de instalaciones esenciales involucradas en la prestación del servicio, es decir, el costo por los elementos de la plataforma, arrendamiento de espacio físico, entre otros.*
- *Es importante establecer entre los operadores interconectados los mecanismos para que la Red del Operador Local 2 conozca la información de tarificación manejada por el SSP₁, a fin de poder facturar a los abonados o usuarios de su red o del operador asociado, según sea el tipo de servicio prestado.*
- *En caso de ser necesario determinar las condiciones y remuneración por el servicio de facturación, distribución y recaudo; arrendamiento de espacio físico; servicio de atención y trámite de PQR's¹⁶.*
- *Los operadores asociados acordarán el procedimiento para estimar los valores que le corresponden a cada uno de los operadores participantes en Internetworking por la prestación asociada de los servicios de RI.*
- *Establecer además los mecanismos de pago de los cargos de acceso y demás valores que acuerden los operadores participantes en Internetworking por la prestación de los servicios de RI en un ambiente de interconexión. Si para la prestación del servicio es necesario un operador de tránsito es preciso acordar los cargos de acceso por este servicio.*

¹⁶ *Temas relacionados con los reclamos de facturación.*

- *Determinar además los procedimientos para la conciliación de cuentas, mecanismos de transferencias, plazos y sanciones y demás aspectos relacionados con la confrontación de saldos y conciliación de cuentas.*
- *En cuanto a los aspectos relacionados con los servicios factibles de interconexión es importante tener en cuenta que:*
 - ⊕ *Para el servicio VCC se deben especificar los mecanismos para determinar la cantidad a facturar al responsable de los centros de atención de llamadas para ambas modalidades del servicio.*
 - ⊕ *Estipular los mecanismos para la facturación por el servicio UPT, debido a que es posible realizar tarificación dividida entre el usuario llamante y el suscriptor del servicio, además de determinar los mecanismos para realizar el proceso de facturación.*
 - ⊕ *Para el caso del servicio de tarifa con prima determinar los mecanismos para la cancelación del porcentaje que le corresponde a cada uno de los operadores involucrados en la prestación del servicio y el porcentaje que le corresponde al suscriptor del servicio.*
 - ⊕ *Para el servicio VCC cuando es suministrado por Internetworking entre Red Fija Inteligente y WIN es importante determinar los mecanismos que permitan integrar los costos de las llamadas sean fijas o móviles en una sola cuenta personal o empresarial del suscriptor del servicio.*
 - ⊕ *Del mismo modo para el servicio VPN es necesario estipular el procedimiento para la facturación del servicio y poder presentarle al abonado del servicio la factura consolidada.*

7. RECOMENDACIONES

Del desarrollo de la presente monografía se deducen diversas recomendaciones a tener en cuenta en futuros estudios complementarios o relacionados con el tema de Redes Inteligentes.

- *Para garantizar condiciones de seguridad, validación, control de tráfico así como de los mensajes emitidos, entre otros; sería necesario instalar una compuerta (gateway), dado los altos costos en los cuales se incurre, se recomienda como alternativa depurar al máximo los estándares de interconexión INAP y establecer cláusulas penales claras en los acuerdos de interconexión que castiguen posibles sobrecargas de tráfico. Se recomienda además estudiar y revisar el protocolo INAP a usar por los operadores con plataforma de RI en Colombia.*
- *Los organismos reguladores nacionales establecen que las formas de compensación deben seguir los lineamientos de una política regulatoria específica y basada en costos. En la práctica esto no es siempre posible y tanto reguladores como operadores han llegado a implementar esquemas compensatorios de aplicación práctica según su mejor criterio. Se recomienda en este caso, que los operadores inicialmente adopten el método de participación de ingresos y posteriormente se analice alguna de las metodologías propuestas en esta monografía u otro método que se adapte a las necesidades de los operadores y que permitan ajustarse a una metodología basada en costos.*
- *Para el caso colombiano se proponen los servicios factibles de interconexión*

tomados del reporte técnico establecido por la Comisión Europea debido a que la normalización se encuentra totalmente desarrollada y al grado de aceptación de los mismos en el entorno colombiano. Se recomienda en próximos trabajos estudiar e incluir el servicio de televotación dado que en los últimos años éste ha sido uno de los servicios de RI más difundidos y con amplia aceptación por los usuarios colombianos.

8. CONCLUSIONES

Gracias a la información contenida en la monografía es posible que los operadores asociados en Internetworking en Redes Inteligentes desarrollen el proceso administrativo de Internetworking, establezcan el contrato de acceso, uso e interconexión que permita prestar los servicios factibles de interconexión y en donde las partes involucradas en el servicio gocen de todos los beneficios que se desprenden de este proceso.

La monografía a desarrollado varias propuestas desde diferentes tópicos de interés que permiten determinar variadas conclusiones que se enfocan desde tres aspectos a saber los temas contractuales, técnicos y económicos. A continuación se desarrollan las conclusiones para cada unos de estos tópicos.

8.1 CONSIDERACIONES CONTRACTUALES.

La regulación en el entorno colombiano va orientada hacia una menor intervención regulatoria, favorece además la negociación de acuerdos de interconexión en un escenario donde los operadores pueden convenir las condiciones en un marco de libertad y flexibilidad, interviniendo sólo en casos en que las partes entren en conflicto y no se llegue a establecer un acuerdo en los términos dados por la regulación para la negociación directa; es por ello que los operadores pueden acordar todos los temas relacionados con Internetworking entre sus redes.

En cuanto a las tarifas aplicadas a los servicios a desarrollar, los organismos nacionales aplican el régimen vigilado de tarifas de modo tal que se promueva la competencia y se proteja a los usuarios y suscriptores de los servicios.

De la presente monografía se concluye que es necesaria la voluntad de cada uno de los operadores para desarrollar el proceso Internetworking y así prestar los servicios de RI de manera conjunta, el gobierno nacional promueve y verifica en todo momento que los servicios suministrados a los usuarios cumplan ciertos estándares de calidad.

8.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS.

Las consideraciones técnicas tienen un decisivo papel en Internetworking debido a que garantizan la prestación adecuada de los servicios de una manera coherente, rápida, segura, eficiente, transparente y confiable. Además de garantizar el interfuncionamiento de las redes interconectadas.

Son muchos los tópicos a tratar en cuanto a las consideraciones técnicas, en esta parte se desarrollan los aspectos de interés.

8.2.1 Relación funcional aplicada en Internetworking.

El desarrollo de la presente monografía permitió determinar que la relación entre la Función de Conmutación del Servicio (SSF) y la Función de Control del Servicio (SCF) es la más adecuada para el entorno colombiano dado que está ampliamente descrita por los organismos de estandarización internacional, especificada en el CS-1 tanto de la ITU como de la ETSI siendo este estándar adoptado por las plataformas de RI actualmente en servicio en

el país.

Adicional a lo anterior es importante tener en cuenta que el Core INAP de la ETSI ha definido mecanismos de compatibilidad para el caso de la interconexión con el INAP de la ITU - T que permite la interoperabilidad entre módulos de la plataforma inteligente¹⁷. Con esta relación se logra que el SCP de la RI, trate al SSP de la red interconectada como parte de su propia red, lo cual garantiza la prestación óptima de los servicios.

8.2.2 Servicios factibles de interconexión.

En el proceso de la monografía se determinaron los beneficios asociados a cada uno de los actores involucrados en el servicio. Además se especifican para cada servicio las consideraciones generales necesarias para su implementación y su adecuada prestación.

Aunque se han desarrollado los cinco servicios propuestos por los organismos internacionales es importante tener en cuenta que es posible implementar otros servicios de gran interés a nivel nacional como es el servicio de Televoto el cual actualmente es ampliamente difundido por los operadores con RI en el país. Para los servicios que se encuentren fuera del estándar se requiere estudios adicionales que se encuentran fuera del desarrollo de la monografía.

8.2.3 Escenarios de interconexión.

En el capítulo 6 se estudian los escenarios que surgen al combinar los diversos tipos de Redes Inteligentes sean estas fijas o móviles, este análisis

se realiza teniendo en cuenta tanto el diagnóstico nacional¹⁷ como los servicios factibles de interconexión. El estudio permite concluir que existen importantes beneficios para los operadores y usuarios al momento de implementar Internetworking y que para que éste sea una realidad en el entorno Colombiano se requiere de la voluntad de los operadores inteligentes.

8.2.4 Aspectos técnicos a tener en cuenta.

Otros de los tópicos a considerar son:

- Para la implementación del proceso de Internetworking los operadores asociados establecerán de manera conjunta la arquitectura funcional a emplear así como las especificaciones y tecnologías de cada red. Determinarán además la señalización necesaria entre las entidades funcionales y los mecanismos para efectuar la respectiva implementación.
- Es esencial además, que se adecue el Programa de Lógica del Servicio (SLP) contenido en el SCP de modo que pueda recuperar y actualizar datos de una red remota. Determinar además los recursos remotos que serán controlados por el SLP.
- Dado que en la prestación de algunos servicios es necesario el acceso a módulos donde se puede cambiar las características o datos del servicio, o del usuario, es muy importante determinar todos los aspectos relacionados con la seguridad debido a que este tema se torna crítico al momento de implementar Internetworking.
- Es importante tener en cuenta las características técnicas de la interconexión (señalización, enrutamiento, entre otros) que permitan la

¹⁷ Ver el Proyecto “Análisis y Propuesta de Solución a la Interconexión de Redes Inteligentes Colombianas”.

comunicación entre los componentes necesarios para la prestación óptima del servicio; así como los mecanismos de seguridad necesarios para el adecuado interfuncionamiento y uso de las redes comprometidas.

8.3 CONSIDERACIONES ECONÓMICAS.

El tema económico tiene impacto en los costos, recursos, ganancias y estrategias de los operadores asociados en el proceso de Internetworking, permite el desarrollo del servicio, garantiza la viabilidad económica de los operadores e incentiva la implementación de nuevas interconexiones.

En el desarrollo de la monografía se estudian diversos métodos de compensación a los operadores participantes en Internetworking, en este análisis se concluye que el método de participación de ingresos es especialmente útil cuando las redes son complementarias por ello aplica muy bien en el caso de Internetworking en Redes Inteligentes ya que los servicios se prestan de manera conjunta. En el proceso de negociación las partes determinan el porcentaje que le corresponde a cada uno de los operadores participantes en la prestación del servicio. Los organismos internacionales como la Organización Mundial del Comercio, determina que es obligatorio que las tarifas de los acuerdos de interconexión se debe orientar a costos, se espera que en un futuro los operadores estudien y acojan una metodología que se adopte a estos lineamientos.

¹⁸ Ver Anexo A. Diagnóstico Nacional de Red Inteligente.

ACRÓNIMOS

| | |
|----------------|---|
| ANSI: | <i>Instituto Nacional Americano de Estándares.</i> |
| B-RDSI: | <i>Red Digital de Servicios Integrados - Banda Ancha.</i> |
| CCF: | <i>Función de Control de Llamada.</i> |
| CMI: | <i>Comité Mixto de Interconexión.</i> |
| CRT: | <i>Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.</i> |
| CS: | <i>Conjunto de Capacidades.</i> |
| EB: | <i>Estación Base.</i> |
| ECPR: | <i>Efficient Component Pricing Rule.</i> |
| ETSI: | <i>Instituto de Estandarización en Telecomunicaciones Europeo.</i> |
| FPH: | <i>Freephone. Cobro Revertido Automático.</i> |
| GUI: | <i>Interfaces Gráficas de Usuario.</i> |
| HLR: | <i>Registro de Localización Local.</i> |
| INAP: | <i>Protocolo de Aplicación de Red Inteligente.</i> |
| IP: | <i>Periférico Inteligente / Protocolo Internet.</i> |
| ISP: | <i>Proveedores de acceso a Internet.</i> |
| ITU-T: | <i>Unión Internacional de Telecomunicaciones - sección de telecomunicaciones.</i> |
| IWF: | <i>Función de interworking.</i> |
| MAP: | <i>Protocolo de red móvil / Mediation Access Point.</i> |
| MINCOM: | <i>Ministerio de Comunicaciones.</i> |

| | |
|--------------|--|
| MSC: | <i>Centro de Conmutación Móvil.</i> |
| MTP: | <i>Parte de Transferencia de Mensajes.</i> |
| OBI: | <i>Oferta Básica de Interconexión.</i> |
| PCS: | <i>Sistema de Comunicaciones Personales.</i> |
| PIN: | <i>Número de Identificación Personal.</i> |
| PNL: | <i>Portabilidad de Número Local.</i> |
| PQR: | <i>Peticiones, quejas, reclamos y recursos.</i> |
| PRM: | <i>Tarifa con Prima.</i> |
| PSM: | <i>Poder Significativo en el Mercado.</i> |
| PSTN: | <i>Red Telefónica Pública Conmutada.</i> |
| RDSI: | <i>Red Digital de Servicios Integrados.</i> |
| RI: | <i>Red Inteligente.</i> |
| RUDI: | <i>Régimen Unificado de Interconexión.</i> |
| RTMC: | <i>Red Telefónica Móvil Celular.</i> |
| RTPC: | <i>Red Telefónica Pública de Comunicación.</i> |
| SCCP: | <i>Parte de Control de Conexión de Señalización.</i> |
| SCE: | <i>Entorno de Creación del Servicio.</i> |
| SCEF: | <i>Función de Entorno de Creación de servicios.</i> |
| SCF: | <i>Función de Control del Servicio.</i> |
| SCP: | <i>Punto de Control del Servicio.</i> |
| SDF: | <i>Función de Datos del Servicio.</i> |
| SDP: | <i>Punto de Datos del Servicio.</i> |
| SIB: | <i>Bloques Independientes del Servicio.</i> |
| SLP: | <i>Programa de Lógica del Servicio.</i> |

| | |
|-----------------|---|
| SMAF: | <i>Función de Acceso a la Gestión del Servicio.</i> |
| SMF: | <i>Función de Gestión del Servicio.</i> |
| SMS: | <i>Sistema de Gestión del Servicio.</i> |
| SRF: | <i>Función de Recursos Especiales.</i> |
| SS7: | <i>Sistema de Señalización Número Siete.</i> |
| SSF: | <i>Función de Conmutación del Servicio.</i> |
| SSP: | <i>Punto de Conmutación del Servicio.</i> |
| SSPD: | <i>Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.</i> |
| STP: | <i>Punto de Transferencia de Señalización.</i> |
| TCAP: | <i>Parte de Aplicación de Capacidad de Transacción.</i> |
| TELRIC: | <i>Costos totales medios incrementales de largo plazo.</i> |
| TMC: | <i>Telefonía Móvil Celular.</i> |
| TMR: | <i>Telefonía Móvil Rural.</i> |
| TPBC: | <i>Telefonía Pública Básica Conmutada.</i> |
| TPBCL: | <i>Telefonía Pública Básica Conmutada Local.</i> |
| TPBCLD: | <i>Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia.</i> |
| TPBCLDN: | <i>Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia Nacional.</i> |
| TPBCLDI: | <i>Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia Internacional.</i> |
| TPBCLE: | <i>Telefonía Pública Básica Conmutada Local Extendida.</i> |
| UPT: | <i>Telecomunicaciones Universales Personales.</i> |
| VCC: | <i>Tarjeta Virtual de Llamada.</i> |
| VLR: | <i>Registro de localización visitante.</i> |
| VPN: | <i>Red Privada Virtual.</i> |

BIBLIOGRAFÍA

- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES.**
Recomendación 575 de 2002.
- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES.**
Resolución 489 de 2002.
- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES.**
Resolución 034 de 2003.
- **MINISTERIO DE COMUNICACIONES.** *Decreto No. 25 de 2002.*
- **ITU-T.** *Comisión de estudio XVIII. Conjunto de Capacidades 1 para Redes Inteligentes. Octubre de 1992.*
- **RENGIFO, Rafael; SÁNCHEZ, I.** *“Redes Inteligentes, Conceptualización”. Universidad del Cauca, 1998.*
- **II CONFERENCIA INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**
“Interconexión la clave de la apertura”. Memorias de la II Conferencia Internacional de Telecomunicaciones, “Interconexión la clave de la apertura”. Bogotá, 1998.
- **CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS TELECOMUNICACIONES - CINTEL, UNIVERSIDAD DEL CAUCA.** *Análisis y propuesta de solución a la interconexión de Redes Inteligentes Colombianas. Popayán, 1999.*
- **GLOBAL TELECOMMUNICATIONS & INVESTMENT GROUP LLC.**
Análisis de temas regulatorios relacionados con interconexión. 2001.
- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES.**

Políticas generales y estrategias para establecer un régimen unificado de interconexión - RUDI. Bogotá, 2000.

➤ **Referencias Internet:**

<http://www.pyramidresearch.com/>

<http://www.cintel.org.co/>

<http://www.crt.gov.co/>

<http://www.superservicios.gov.co/>

<http://www.mincomunicaciones.gov.co/>

<http://eltiempo.terra.com.co/>

<http://lanota.com.co/>

<http://www.infomediaservice.com/>

<http://www.geocities.com/>