

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



**FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN**

TRABAJO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MASTER EN REDES DE COMUNICACIÓN

TEMA:

DESARROLLO DE PROCESOS UTILIZANDO METODOLOGÍA eTOM, PARA EL ASEGURAMIENTO DE SERVICIOS EN LA RED INALÁMBRICA DE ACCESO DE NUEVA GENERACIÓN LTE. CASO DE ESTUDIO RED DE NUEVA GENERACIÓN CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, REGIÓN 1

LUCÍA ROSARIO PAZMIÑO GALLEGOS

Quito, Junio – 2016

DECLARACIÓN

Yo, Lucía Rosario Pazmiño Gallegos, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – PUCE, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente

Lucía Rosario Pazmiño Gallegos

Dedicatoria

El presente trabajo ha sido la culminación de un escalón más en mi vida personal y profesional, por eso se lo dedico:

A mi madre, a quien le debo mi vida, por su infinito amor, motivación y dedicación, gracias por enseñarme que en la vida no existen límites y que soy capaz de alcanzar lo que me proponga.

Lucy Pazmiño

Agradecimiento

Quiero dar gracias a Dios, por ser mi amigo fiel e incondicional en el transcurso de mi vida, por permitirme vivir cada día nuevas experiencias. A mi madre y a su esposo por sus consejos, ayuda y por todo aquello que me han sabido brindar en esta etapa tan importante.

También un agradecimiento muy especial a mi esposo David por ser mi soporte en todo momento y por su permanente e invaluable amor, compañía y paciencia.

A mis amigos, compañeros y maestros por compartir su tiempo, experiencias y enseñanzas, cuyo apoyo y ayuda permitió la consecución de este objetivo.

Finalmente un agradecimiento muy especial a mi director de tesis Francisco Balarezo por su constante guía, apoyo y amistad. Sin su gran aporte, no hubiese sido posible culminar el presente trabajo. ¡Gracias a todos!

Lucy Pazmiño

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo General:	6
1.4.2. Objetivos Específicos:.....	6
1.5. Resumen de Contenido de Capítulos	7
CAPÍTULO II	9
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Red de Nueva Generación.....	9
2.1.1. Características de una Red de Nueva Generación	10
2.2. Redes Multiservicio	13
2.2.1. Calidad de Servicio - QoS.....	14
2.3. Redes de Acceso	14
2.3.1. Tecnologías de Acceso más extendidas	15
2.3.1.1. ADSL.....	15
2.3.1.2. HFC (Híbrido Fibra Coaxial).....	16
2.3.1.3. PON (Red Óptica Pasiva)	17
2.3.1.4. Telefonía Móvil	19
2.3.1.3.1. Evolución de las Tecnologías en las Redes de Acceso de Telefonía Móvil	20
2.4. Conceptos básicos de procesos	26
2.5. Modelos de gestión basados en procesos	29
2.5.1. Pasos generales para alcanzar un enfoque basado en procesos	32
2.5.2. Rediseño organizacional a través del enfoque basado en procesos	33
2.6. Norma ISO 9000.....	34
2.6.1. Concepto ISO 9000.....	35
2.6.2. Antecedentes de las Normas ISO 9000	35
2.6.3. Objetivos de la norma ISO 9000	36
2.7. Marcos de procesos y esquemas de gestión en Telecomunicaciones.....	39
2.7.1. Telecommunications Management Network - TMN.....	39
2.7.1.1. Arquitectura	40

2.7.1.2. Modelo Organizativo	41
2.7.1.3. Servicios de gestión TMN	43
2.7.2. Infraestructura de Tecnologías de la Información - ITIL	44
2.7.3. enhanced Telecommunication Operations Map - eTOM	47
2.7.3.1. ¿Qué es una empresa eBusiness?	48
2.7.3.1.1. Modelos de Negocios y Estrategia eBusiness en un Proveedor de Servicios	50
2.7.3.2. Áreas funcionales del modelo eTOM	50
2.7.3.3. Agrupación de Procesos Operacionales de nivel cero	51
2.7.3.4. Agrupación de Procesos Operacionales de nivel uno	53
2.7.3.4.1. Procesos Operacionales	53
2.7.3.4.2. Procesos de Estrategia, Infraestructura y Productos (EIP)	55
2.7.3.4.3. Procesos de Gestión de la Empresa	58
2.7.3.5. Usos del Mapa de Operaciones de Telecomunicaciones mejorado.....	63
2.7.3.5.1. Aplicación comercial del modelo eTOM	63
2.7.3.5.2. Aplicación no comercial del modelo eTOM	64
2.7.3.6. Herramientas para la modelación de procesos de negocio.....	65
CAPÍTULO III.....	66
3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO LTE	66
3.1. Red LTE en el Ecuador	66
3.2. Calidad de servicio de la red LTE en Ecuador.....	69
3.3. Red LTE CNT.....	70
3.3.1. Análisis de la calidad de servicio en la red de acceso LTE - Región 1	71
3.3.1.1. Cobertura de Red	72
3.3.1.2. Indicadores de desempeño de red	75
3.3.1.3. Velocidad de transmisión de datos.....	86
3.3.2. Análisis de infraestructura de red LTE.....	87
3.3.2.1. Principales problemas reportados a nivel de infraestructura de red.....	89
3.3.3. Análisis del desempeño de los Proveedores	90
3.3.3.1. Evaluación de Proveedores	90
3.3.3.2. Gestión con los Proveedores por parte de CNT E.P	91
3.3.3.3. Desempeño de Proveedores en la red LTE CNT E.P.....	92
3.3.4. Modelo de Gestión actual de la red	94
3.3.4.1. Procesos y Actividades utilizadas para gestionar la red.....	95
CAPÍTULO IV	102
4. DESARROLLO DE PROCESOS BASADOS EN eTOM PARA GARANTIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO	102

4.1. El Aseguramiento como proceso según el modelo eTOM.....	103
4.2. Procesos relacionados al aseguramiento de servicios en la red de acceso LTE	110
4.2.1. Actividades que aseguran los servicios en la red de accesos.....	111
4.2.2. Flujogramas de los principales Procesos de Aseguramiento de servicios	114
4.2.2.1. Flujo de Proceso de Monitoreo de Indicadores de desempeño (KPIs).....	114
4.2.2.2. Flujo de Proceso de Manejo de Problemas	115
4.2.2.3. Flujo de Proceso de Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE.....	116
4.2.2.4. Flujo de Proceso de Relación con Proveedores	118
4.3. Mapeo de procesos de Aseguramiento de servicios en la red de acceso LTE basados en eTOM..	119
4.4. Modelo Propuesto basado en Procesos del modelo eTOM para aseguramiento de servicios de la red LTE.....	122
4.4.1. Flujo de Proceso de Monitoreo de Indicadores de desempeño (KPIs) basado en eTOM.....	122
4.4.2. Flujo de Proceso de Manejo de Problemas basado en eTOM	124
4.4.3. Flujo de Proceso de Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE basado en eTOM.....	125
4.4.4. Flujo de Proceso de Relación con Proveedores basado en eTOM	126
4.4.5. Macro-proceso propuesto para garantizar el Aseguramiento del servicio.....	128
CAPÍTULO V.....	129
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	129
5.1. CONCLUSIONES	129
5.2. RECOMENDACIONES	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura habitual de una Red de Nueva Generación	12
Figura 2. Modelo general de QoS	14
Figura 3. Diagrama de una red ADSL.....	16
Figura 4. Diagrama de una red HFC	17
Figura 5. Diagrama de una red PON	18
Figura 6. Diagrama Básico de una red de Acceso Móvil	19
Figura 7. Evolución de la Tecnología a Móvil	20
Figura 8. Modelo de Sistema de Gestión de Calidad basado en Procesos.....	29
Figura 9. Sistema de Gestión como herramienta para alcanzar los objetivos.....	30
Figura 10. Tipos de Redes que pueden gestionarse	40
Figura 11. Modelo ITIL	45
Figura 12. Procesos Operacionales de nivel cero del modelo eTOM.....	52
Figura 13. Procesos Operacionales de nivel 1 del modelo eTOM	53
Figura 14. Velocidad LTE en Latinoamérica	68
Figura 15. Despliegue de la red LTE del Operador CNT	71
Figura 16. Cobertura LTE en Pichincha.....	73
Figura 17. Cobertura LTE en Imbabura	74
Figura 18. Cobertura LTE en Santo Domingo de los Tsáchilas	74
Figura 19. Cobertura LTE en Tungurahua	75
Figura 20. Evaluación trimestral del indicador Call Drop Rate	77
Figura 21. Evaluación trimestral del indicador RRC Connection Success Rate	79
Figura 22. Evaluación trimestral del indicador E-RAB Establishment Success Rate	81
Figura 23. Evaluación trimestral del indicador Inter-Rat Handover Success Rate (LTE TO 3G).....	83
Figura 24. Evaluación trimestral del indicador Intrafreq HO Success Rate	85
Figura 25. Velocidad alcanzada en la red LTE de CNT – Carga y descarga de datos	86
Figura 26. Infraestructura LTE a nivel Nacional.....	88
Figura 27. Número de eventos reportados a nivel de infraestructura de red	89
Figura 28. Porcentaje de eventos reportados a nivel de infraestructura de red.....	89
Figura 29. Participación de proveedores	92
Figura 30. Proceso General de Gestión aplicada a la red de acceso LTE	96
Figura 31. Estrategia de trabajo	103
Figura 32. Procesos del Área de Operaciones, modelo eTOM nivel 2.....	104
Figura 33. Procesos de nivel 3 para la Gestión de la interface con el cliente	105

Figura 34. Procesos de nivel 3 para el Manejo de Problemas	105
Figura 35. Procesos de nivel 3 para la Gestión de QoS y SLA del cliente	106
Figura 36. Procesos de nivel 3 para la Retención y Fidelidad de Clientes	106
Figura 37. Procesos de nivel 3 para la Gestión de Problemas de Servicio	107
Figura 38. Procesos de nivel 3 para la Gestión de la Calidad del Servicio	107
Figura 39. Procesos de nivel 3 para la Gestión de Problemas de Recursos	108
Figura 40. Procesos de nivel 3 para el Manejo de Problemas	108
Figura 41. Procesos de nivel 3 para la Recopilación y Procesamiento de Datos de Recursos	108
Figura 42. Procesos de nivel 3 para el Reporte y Gestión de Problemas de Proveedor/Aliado	109
Figura 43. Procesos de nivel 3 para la Gestión de Desempeño de Proveedores/Aliados	109
Figura 44. Flujo de Proceso de Monitoreo de Indicadores de desempeño	115
Figura 45. Flujo de Proceso de Manejo de Problemas	116
Figura 46. Flujo de Proceso de Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE	117
Figura 47. Flujo de Proceso de Relación con Proveedores	118
Figura 48. Mapeo de procesos propuestos basados en el modelo eTOM	120
Figura 49. Mapeo de procesos actuales basados en el modelo eTOM	121
Figura 50. Monitoreo de Indicadores de desempeño basado en eTOM	123
Figura 51. Manejo de Problemas basado en eTOM	125
Figura 52. Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE basado en eTOM	126
Figura 53. Relación con Proveedores basado en eTOM	127
Figura 54. Macro-proceso propuesto para garantizar el Aseguramiento del servicio en la red de Acceso LTE	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la Gestión por Procesos	32
Tabla 2. Principales KPIs de Estadísticas.....	75
Tabla 3. Evaluación trimestral del indicador Call Drop Rate.....	77
Tabla 4. Evaluación trimestral del indicador RRC Connection Success Rate.....	79
Tabla 5. Evaluación trimestral del indicador E-RAB Establishment Success Rate	81
Tabla 6. Evaluación trimestral del indicador Inter-Rat Handover Success Rate	83
Tabla 7. Evaluación trimestral del indicador Intrafreq HO Success Rate	85
Tabla 8. Infraestructura LTE a nivel Nacional	88
Tabla 9. Principales KPIs medidos.....	99

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

En los últimos años el crecimiento vertiginoso de las empresas de telecomunicaciones que ofertan dentro de su cartera de servicios móviles: telefonía, internet, datos y servicios de valor agregado; han tenido que convertirse en empresas más competitivas, donde el consumidor ha determinado la calidad del servicio que ofertan cada una de estas empresas, permitiéndoles aumentar o disminuir el nicho de mercado dependiendo de la percepción de calidad del usuario.

Gran parte de la percepción de calidad de servicio experimentado por el usuario depende de la infraestructura de red y de los procesos asociados a esta, lo que se requiere es incorporar buenas prácticas para la gestión de los servicios que permitan obtener un control eficiente de los gastos operativos de la red. Lograr una gestión eficiente del servicio, permite ofrecer confiabilidad, calidad y disponibilidad de los servicios ofertados, generando un impacto positivo en la percepción del cliente.

Las empresas de Telecomunicaciones como organizaciones prestadoras de servicios, se ven en la necesidad de implementar modelos o procesos de trabajo basados en las mejores prácticas de gestión. En este sentido, el TM Forum NGOSS, (New Generation Operations Systems and Software) definió eTOM como un framework de procesos de negocio, cuyo objetivo es orientar a las empresas de telecomunicaciones cómo competir satisfactoriamente en el mercado, mediante la aplicación de procesos de negocio enfocados en la gestión de la empresa.

Una gestión eficiente permite organizar adecuadamente la utilización de los recursos, para lograr la satisfacción equilibrada de todos sus integrantes, en cada uno de los procesos que definen al sistema organizacional. Es por ello que, es de gran importancia que todos los integrantes mantengan relaciones coordinadas, que permitan obtener niveles de eficacia y eficiencia en el sistema, cumpliendo así con los requerimientos de los clientes en términos de tiempo, calidad y costo.

Las empresas de hoy en día necesitan tomar decisiones acertadas en base a información actualizada, confiable y completa sobre todos los aspectos de la organización, por esta razón, esta investigación busca desarrollar procesos que permitan mejorar la gestión del servicio que ofrecen, manteniendo los estándares establecidos por los organismos reguladores y considerando la administración corporativa del modelo eTOM, el mismo que contempla de forma integral el servicio de telecomunicaciones.

1.2. Antecedentes

En la actualidad son más las empresas de telecomunicaciones que invierten en Tecnologías de la Información para adaptarse a las nuevas tendencias en la oferta de sus servicios, para acceder a los servicios a través de terceros o para mejorar su funcionamiento interno. La compatibilidad de fabricantes, la escalabilidad hacia nuevas tecnologías y la reutilización de los recursos existentes son características que los sistemas basados en procesos demandan cada vez en mayor proporción.

Los procesos relacionados a la gestión de servicios o del negocio en las organizaciones no son una actividad simple, en especial cuando se trata de empresas de telecomunicaciones; un sector que hace unos 30 años ofrecía únicamente el servicio de telefonía en muchos casos en forma monopólica, y que hoy en día debido a la gran competencia en el sector, ofrecen una gran variedad de servicios, desde telefonía móvil, conexiones de Internet hasta servicios de valor agregado.

En estos casos, la industria de las telecomunicaciones requiere poner en marcha dentro de su gestión parámetros, metodologías y pautas claras que permitan unificar la comunicación entre los diferentes elementos de la organización, ya sean internos, como directivos y sus equipos; o externos, como la competencia y los proveedores. A medida que se muestra la complejidad de los procesos utilizados, es más visible la necesidad de establecer lineamientos claros entre los involucrados, los inputs/outputs en cada uno de los procesos, las herramientas de soporte, entre otras.

A partir de la identificación de esta necesidad, el Telemangement Forum, entidad internacional, trabaja en la elaboración de estándares, para que las empresas de telecomunicaciones puedan comunicarse sin ningún tipo de problemas o restricciones. Esto es lo que se conoce como “modelo eTOM (Enhanced Telecommunication Operation Model)”, creado especialmente para ser adaptado en los procesos de negocios de las empresas de telecomunicaciones, que son quienes participan activamente en la elaboración de los lineamientos en función de sus problemáticas y experiencias.

Debido a la evolución significativa de los competidores del mercado, se impone la necesidad de retener y fidelizar los clientes a través de una oferta de aseguramiento del servicio en los distintos elementos de la red, a través de un desarrollo de procesos que permitan maximizar la calidad de los servicios hacia el cliente.

Al ser el presente documento público, existirá cierta información que no será presentada en su totalidad, por temas de confidencialidad de la información.

1.3. Justificación

Actualmente las empresas en el mundo buscan incluir dentro del manejo de sus organizaciones la gestión por procesos, ya que la misma permite una gestión adecuada de los recursos, de tal manera que se pueda lograr la satisfacción equilibrada de todos sus integrantes en cada uno de los niveles que conforman el sistema organizacional. En este tipo de organizaciones, cada una de las partes debe lograr niveles de eficacia y eficiencia en el sistema, de forma que se cumpla con los elementos básicos de una

gestión de calidad, cuyo objetivo primordial es cumplir con los requerimientos de los clientes o usuarios finales, en función de tiempo, costo y calidad.

Por otra parte, un enfoque basado en procesos conlleva un cambio sustancial en la calidad resultante de los productos o servicios que son provistos a los usuarios, pues los mismos requieren que todas las personas involucradas independientemente de la función que realicen trabajen de forma ordenada y coordinada.

Las empresas de Telecomunicaciones como organizaciones prestadoras de servicios se ven en la necesidad de implantar modelos de trabajo, que estén basados en las mejores prácticas de gestión empresarial, de tal manera que les permita controlar sus servicios mediante procesos basados en una variedad de teorías y modelos de gestión. Algunas de estas teorías son dirigidas a la gestión de toda la organización haciendo énfasis en calidad y mejoramiento continuo tales como: ISO 9000, EFQM, TQM, y otras en la Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como: COBIT, eTOM, ITIL e ISO 20000 entre otras.

Al enfocarse la presente investigación en el área de las Telecomunicaciones, el modelo eTOM es el marco referencial para el establecimiento de procesos, pues el mismo orienta a la utilización de las mejores prácticas en el desarrollo y gestión empresarial, permitiendo identificar que procesos e interfaces son factibles para integrar, automatizar o estandarizar.

Este modelo permite a un proveedor de servicios de telecomunicaciones establecer procedimientos claros, que permitan garantizar la calidad de servicio experimentado por el usuario final, controlando cada uno de los niveles internos de la organización. En este sentido, se desarrollarán procedimientos que permitan asegurar los servicios en la red de acceso inalámbrica de nueva generación (LTE) en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, con el objetivo de desarrollar los procedimientos que permitan garantizar la calidad de los servicios ofertados.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General:

Desarrollar procesos que permitan asegurar la calidad de los servicios en la red de acceso de nueva generación LTE, en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, utilizando metodología eTOM.

1.4.2. Objetivos Específicos:

1.4.2.1. Diseñar un proceso que permita el aseguramiento de servicios en la red de acceso de nueva generación LTE, para el cumplimiento de indicadores de calidad regidos por el organismo de control.

1.4.2.2. Diseñar un proceso que permita el manejo eficiente de los problemas reportados y la gestión de QoS, en los servicios de la red de acceso de nueva generación LTE.

1.4.2.3. Diseñar un proceso para la prevención de problemas, a través del monitoreo de los servicios de la red de acceso de nueva generación.

1.4.2.4. Diseñar un proceso que permita medir el desempeño de los proveedores en relación a la calidad de los servicios de la red.

1.5. Resumen de Contenido de Capítulos

En el presente Proyecto se realiza el desarrollo de procesos utilizando metodología eTOM, para asegurar los servicios en la red inalámbrica de acceso de nueva generación LTE, de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones región 1. Para este desarrollo se utilizó información obtenida durante el año 2015, evaluada de forma mensual y trimestral dependiendo el parámetro de análisis, el proyecto se divide en cinco capítulos.

En el capítulo I se muestra una introducción del crecimiento de las redes móviles y la necesidad de contar con modelos de gestión que permitan el manejo adecuado de su operación. Evidencian la necesidad de contar con un proceso de gestión y dan los justificativos necesarios para el desarrollo de procesos basados en eTOM. Establece los objetivos principales y secundarios entorno a los cuales se desarrollará esta investigación.

En el capítulo II se estudian las características y evolución de las redes de acceso, enfocadas principalmente en la red de acceso inalámbrico 4G LTE. Además, se incluye conceptos de procesos, modelos de gestión, normas ISO y su aplicación en el área de telecomunicaciones, profundizando principalmente la investigación en el modelo eTOM.

En el capítulo III se describe el estado actual del servicio de la Red Comercial 4G LTE de la CNT E.P, recolectando información técnica a nivel de cobertura, indicadores de desempeño de red, velocidad de transmisión de datos, infraestructura de red, desempeño de proveedores y modelo de gestión actualmente utilizado por las áreas responsables del monitoreo, implementación, soporte operativo y optimización de la red.

En el capítulo IV se realiza el análisis de la información recolectada en el capítulo III y se propone los procesos basados en metodología eTOM, de tal manera que la gestión permita: Asegurar la calidad de servicios en la red de acceso, manejar de forma eficiente los problemas reportados por el cliente, detectar los problemas mediante el monitoreo de los servicios y gestionar la infraestructura de forma interna y externa.

El capítulo V muestra las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó a lo largo de la realización del Proyecto de investigación.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Red de Nueva Generación¹

Para conocer que es una red de nueva generación se citarán varias definiciones relacionadas a este término. La primera referencia que se menciona es la dada por Telecom New Zealand², la misma que indica: *“Una Red de Nueva Generación es una red mediante la que es posible ofrecer numerosas aplicaciones (voz, datos, vídeo) en diferentes terminales, ya sean estos fijos o móviles”*¹.

La segunda definición está dada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones³, la que indica: *“Una RNG es una red de transferencia de paquetes capaz de ofrecer servicios diversos utilizando diferentes tecnologías de banda ancha (las tecnologías involucradas en el transporte, cuya calidad se ha de poder controlar, son*

¹ Redes de Nueva Generación. Obtenido de: <http://www.slideshare.net/guillermoninorodriguez20/redes-de-nueva-generacion>

² Milner, M. y Pizzica, V. (2003). “Telecom New Zealand: pragmatic revolution towards new generation networks”. Alcatel Telecommunications Review, 1er trimestre de 2003, pp. 27-33.

³ Definición de la UIT sobre NGN

independientes de las tecnologías de los servicios) y que permite a los usuarios un acceso no restringido a diferentes proveedores de aplicaciones en condiciones de movilidad plena.”¹

En resumen, se trata de redes con la capacidad de integrar diferentes tecnologías, de tal manera que su infraestructura permita satisfacer de manera transparente todas las necesidades de información de los usuarios. Las redes y sistemas de nueva generación permiten suministrar nuevos servicios, mejorar la interacción con el cliente y adaptarse a nuevas tecnologías, permitiendo la convergencia de servicios de datos, voz y vídeo a mayores velocidades, disminuyendo de esta manera las barreras tecnológicas.

Las NGNs⁴ se basan en el envío de paquetes capaces de trabajar con servicios integrados, en los que se incluyen conexiones telefónicas y el aprovechamiento del ancho de banda del canal. La calidad de servicio, permite que el transporte sea completamente independiente en relación con el resto de infraestructuras. La NGN³ también está relacionada a las nuevas investigaciones y desarrollos realizados en tecnologías de radio, las cuales permitirán alcanzar altas velocidades en las transmisiones de datos.

2.1.1. Características de una Red de Nueva Generación

Una red de Nueva Generación se caracteriza por los siguientes aspectos:

- Transferencia de datos basada en paquetes.

⁴ New Generation Network (Red de Nueva Generación)

- Separar las funciones de control entre portadoras. (Llamada / sesión, y aplicación / servicio).
- Separar la prestación de servicios de la red, y la provisión de interfaces abiertas.
- Soporte para una amplia gama de servicios y aplicaciones.
- Capacidades de banda ancha con calidad de servicio y transparencia de extremo a extremo.
- Interoperabilidad con redes heredadas a través de interfaces abiertas.
- Movilidad generalizada.
- Acceso sin restricciones a diferentes proveedores de servicios.

2.1.2. Arquitectura de una Red de Nueva Generación⁵

Una red de Nueva Generación está formada por cuatro niveles de operación que proporcionan flexibilidad, convergencia y escalabilidad a la red, los cuales deben estar conectados mediante interfaces abiertas que permitan la interconexión de nuevos servicios. Estos niveles son:

- 1.- Servicios:** Permite la comunicación con el usuario.
- 2.- Control:** Permite la interacción entre los niveles de servicio y de transporte.
- 3.- Transporte:** Proporciona la conectividad a través de la red.

⁵ Aperador L, Nino G. *Redes de Nueva Generación*. Obtenido de:
<http://www.slideshare.net/guillermoninorodriguez20/redes-de-nueva-generacion>

4.- Acceso: Cualquier tipo de acceso alámbrica o inalámbrica que le permita al usuario acceder a la aplicación.

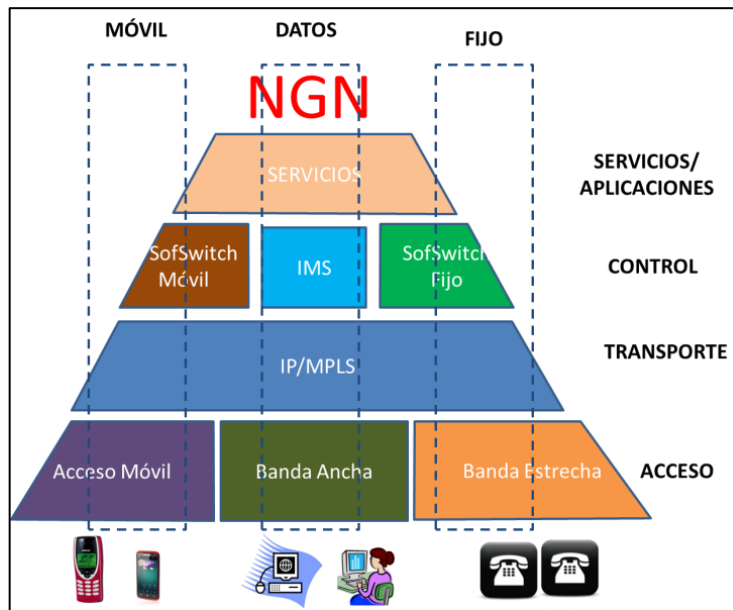


Figura 1. Arquitectura habitual de una Red de Nueva Generación⁵

Las redes de nueva generación basan su funcionamiento en la transmisión de paquetes IP a través de la capa de red, cuyo centro de red es el servicio multimedia IP conocido como IMS. El IMS proporciona una plataforma independiente a través del cual los diferentes métodos de acceso pueden utilizar la red, su principal característica se basa en la comunicación fluida, donde el principal elemento es el Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP), el cual permite la integración de aplicaciones como: IPTV, VoIP y mensajería.

Las redes de nueva generación permiten ofrecer nuevos servicios a través de la convergencia de servicios de voz, datos y video, basando su funcionamiento en la movilidad de las redes inalámbricas, la fiabilidad de la red pública, la seguridad de las líneas privadas, la capacidad de las redes ópticas y la flexibilidad de IP y de MPLS.

2.2. Redes Multiservicio⁶

Una red multiservicio puede transportar servicios de datos, voz y video independientemente del tipo de infraestructura, convirtiendo una red normal en una red convergente, manteniendo un alto rendimiento y calidad de servicio (QoS).

Las redes multiservicios poseen una jerarquía de red que incluye las redes de: transporte, acceso, control y calidad de servicio ofrecido al usuario o cliente final; proporciona un sin número de ventajas entre las que se puede mencionar: la incorporación de esquemas de operación de plataformas de servicios y gestión, reúso de recursos de red para los diferentes servicios, entre otras.

Una de las principales características que se puede resaltar es la protección de datos extremo a extremo, donde el tráfico debe ser autenticado, autorizado y protegido. Esta característica es posible alcanzar mediante el uso de IPv6, la cual permite incorporar varias características de seguridad en las extensiones de su cabecera; IPv6 puede asegurar la generación de paquetes libres de falsificación.

⁶ *Redes Multiservicios*. Obtenido de: <http://redesmultiservicios.weebly.com/>

2.2.1. Calidad de Servicio - QoS

Corresponde al desempeño del servicio, el cual determina el grado de satisfacción de un usuario con respecto a la utilización de un servicio. A continuación, se muestra el modelo general de QoS según la ITU/ETSI

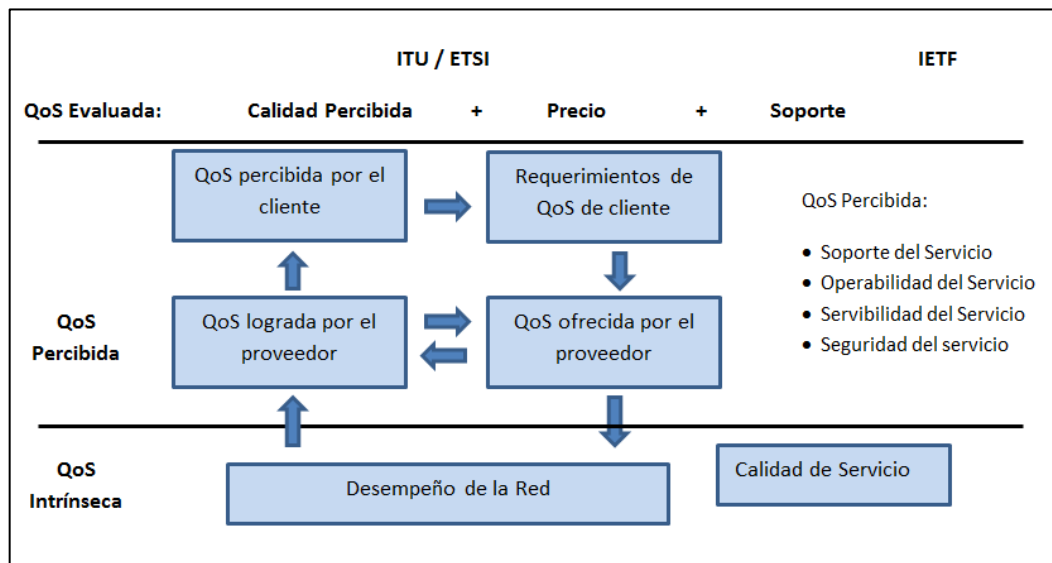


Figura 2. Modelo general de QoS⁷

2.3. Redes de Acceso^{8/9}

La red de acceso permite la comunicación entre el cliente final y algún proveedor de servicios, siendo este segmento de red, el que ha alcanzado mayores avances tecnológicos. Este tipo de tecnologías de acceso de red se encuentra clasificado en dos grandes tipos:

⁷ Balarezo F, *Gestión Mercado Global y Expansión de Mercado*, (2010)

⁸ *Red de Acceso*. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_acceso

⁹ Córdova F, *Tecnologías de Acceso*. Obtenido de: http://www.imaginar.org/iicd/tus_archivos/TUS6/2_tecnologia.pdf

Tecnologías Alámbricas⁹:

- Red de Cobre⁹
- Red por Cable⁹
- Redes mixtas de fibra y cable⁹
- Red por cable eléctrico⁹
- Red de Fibra óptica⁹

Tecnologías Inalámbricas⁹:

- Bucle inalámbrico⁹
- Redes MAN/LAN⁹
- Comunicaciones móviles⁹
- Óptica por Aire⁹
- Redes satelitales
- Televisión digital terrestre⁹

2.3.1. Tecnologías de Acceso más extendidas¹⁰

2.3.1.1.ADSL

Es la tecnología con mayor despliegue en la zona residencial debido a la reutilización que se puede realizar sobre la red de acceso de cable de cobre de los operadores de telefonía fija. La gran ventaja es el aprovechamiento de la red existente, lo que permite

¹⁰ *Redes Telemáticas*. Obtenido de <http://redestelematicas.com/la-ultima-milla/>

la optimización de recursos. Esto ha permitido un mayor despliegue del servicio de Banda Ancha en tiempos menores a los habituales.

Su principal inconveniente está en la calidad y velocidad de transmisión, debido a las limitaciones que posee el cable al momento de la transmisión de datos, por lo que estos factores dependen mucho de la calidad del cable instalado y de la distancia del abonado hacia la central, limitando su aplicación para distancias mayores a 5 km.

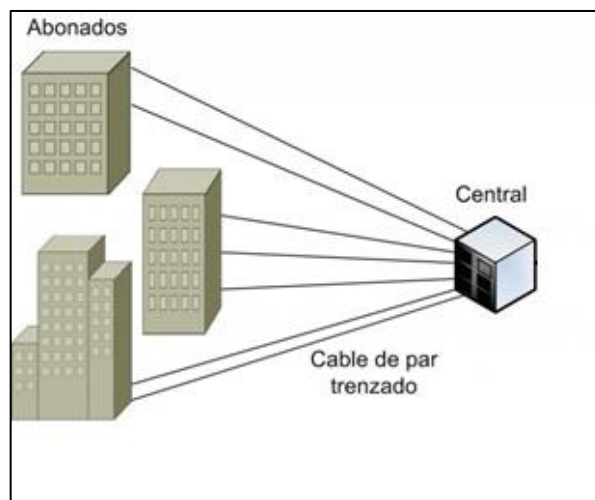


Figura 3. Diagrama de una red ADSL. (Elaborado por el autor)

2.3.1.2. HFC (Híbrido Fibre Coaxial) ¹⁰

HFC son redes que utilizan como medio de transmisión el cable de fibra óptica para la red de distribución y cable coaxial para la red de acceso. Este tipo de redes fueron creadas inicialmente para ofrecer servicio de televisión por cable, sin embargo, en la actualidad, la misma infraestructura ha podido ser utilizada para proporcionar servicios con accesos a internet.

Gracias a las bondades que presenta el cable coaxial frente al cable trenzado de cobre, este tipo de red ofrece características más robustas que las que proporciona el acceso por ADSL.

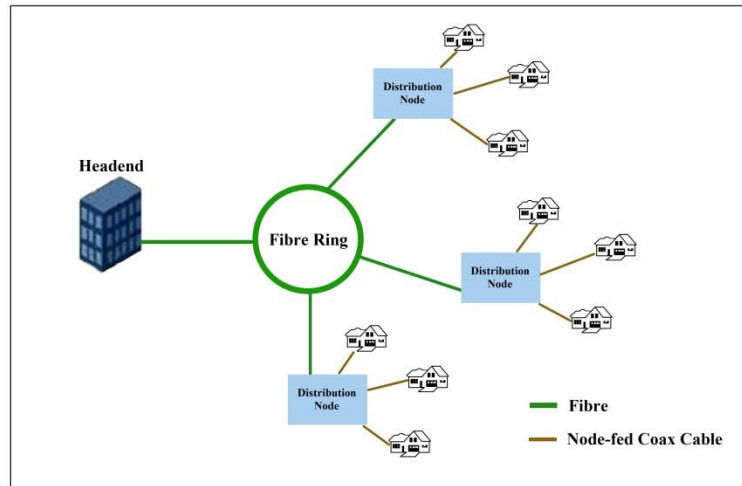


Figura 4. Diagrama de una red HFC¹¹

2.3.1.3. PON (Red Óptica Pasiva)¹²

Es una red cuya conexión punto multipunto se realiza a través del uso de fibra óptica, todos los elementos utilizados para implementar esta red son pasivos, por lo que no es necesaria la energización de los elementos en ninguna parte del recorrido. En la actualidad, han tomado gran auge en los servicios de telecomunicaciones, debido a las facilidades que presta en relación a las distancias de cobertura, ancho de banda y a su alta escalabilidad.

¹¹ Hybrid Fibre Coax. Obtenido de: <http://lifespices.net/nbn/wp-content/uploads/2012/11/HFC.jpg>

¹² Redes Ópticas Pasivas. Obtenido de: <http://es.slideshare.net/ivandarklife/redes-opticas-pasivas-xpon-39658803>

La arquitectura de este tipo de red es similar a la utilizada por la red de cable, en la cual los elementos activos utilizados desde el servidor hasta el cliente son remplazados por elementos pasivos. Este tipo de red se puede clasificar dependiendo las características de transmisión en las redes pasivas, las redes donde más se utiliza este tipo de red son: FTTC Fiber to the cabinet y FTTH Fiber to the home.

Las tecnologías asociadas a las redes ópticas pasivas son:

- APON
- EPON
- 10G-EPON
- GPON

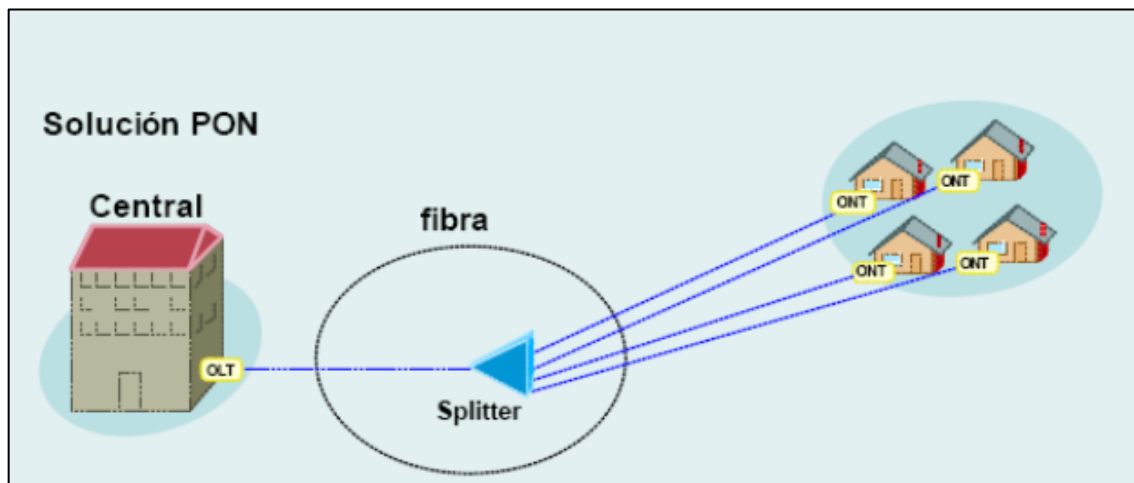


Figura 5. Diagrama de una red PON¹³

¹³ Accesos NGA fijos. Obtenido de: http://www.wikitel.info/wiki/Accesos_NGA_fijos

2.3.1.4. Telefonía Móvil¹⁴

La red de telefonía móvil o telefonía celular, está formada por dos partes: la primera que hace relación a la red de comunicaciones y la segunda a los terminales que permiten el acceso a dicha red. La telefonía celular emplea ondas de radio mediante la transmisión de señales a través del aire, permitiendo la movilidad de los usuarios dentro del área de cobertura de la red sin que la comunicación de voz o datos se vea interrumpida.

Cuando se realiza una llamada o un envío de datos desde un teléfono móvil, este establece una comunicación hacia las antenas receptoras de las diferentes estaciones base, donde los datos son procesados para establecer una comunicación.

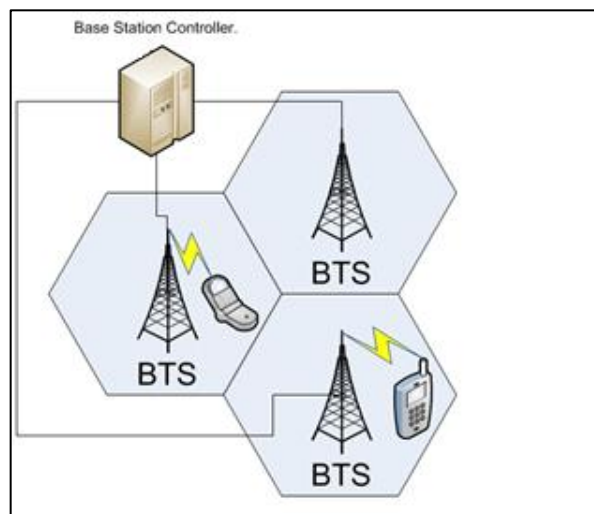


Figura 6. Diagrama Básico de una red de Acceso Móvil¹⁴

¹⁴ Telefonía Móvil. Obtenido de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Telefon%C3%ADa-Movil/1701301.html>

2.3.1.3.1. Evolución de las Tecnologías en las Redes de Acceso de Telefonía Móvil

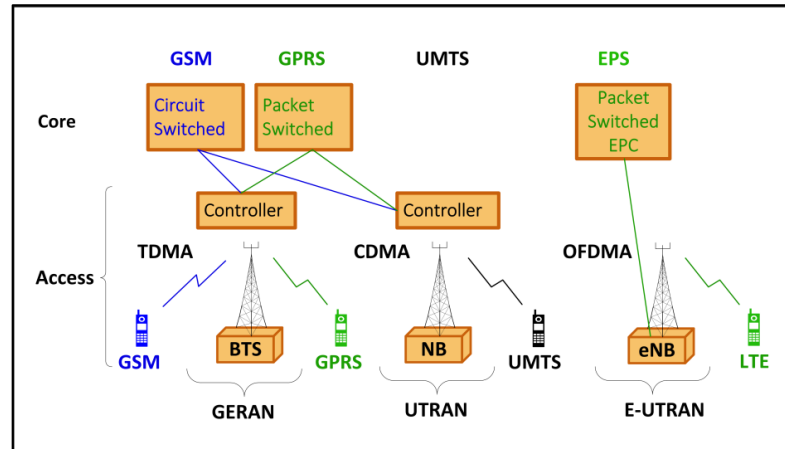


Figura 7. Evolución de la Tecnología a Móvil¹⁵

a) GSM “Global System for Mobile Communication”

GSM, conocida como la red de segunda generación, revolucionó la telefonía móvil desde su aparición debido a su gran crecimiento y popularidad; entre otras cosas por la aparición de los teléfonos prepago.

La telefonía móvil 2G no es un estándar o un protocolo si no representa el cambio de protocolos de telefonía móvil analógica a digital, mediante el uso de esta red los usuarios por primera vez pudieron disponer de una herramienta de comunicación mediante el envío y recepción de mensajes de texto conocido como SMS¹⁶.

¹⁵ 3GPP, *The Mobile Broadband Standard*. Obtenido de: <http://www.3gpp.org/technologies/keywords-acronyms/98->

¹⁶ *Short Message Service*. Obtenido de: https://en.wikipedia.org/wiki/Short_Message_Service

Inicialmente, los SMS fueron posibles mediante el uso del Sistema Global para Comunicaciones Móviles, actualmente el estándar más popular de telefonía celular con más de 3 billones de usuarios.

b) GPRS "General Packet Radio System"¹⁷

GPRS fue una evolución de la tecnología GSM que permitía velocidades de hasta 144000 bps en downlink y en uplink alrededor de 9600 bps, además utiliza la misma modulación en voz y en datos por lo que donde hay cobertura GSM también existe GPRS. Esta tecnología alcanza mayor velocidad gracias al uso de los espacios que no son utilizados por la voz, esta utilización de espacios únicamente puede ser realizada por la red y no a nivel de terminal.

La evolución de la tecnología 2G ocurrió con la aparición de GPRS también llamada 2.5G. GPRS es muy comúnmente utilizado para proporcionar servicios de: SMS, WAP, MMS, entre otras.

El GPRS permite el intercambio de paquetes garantizando calidad de servicio (QoS) durante la comunicación. GSM es el único tipo de red en el que se usa GPRS. Inicialmente esta tecnología se estandarizó gracias al Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI), pero actualmente lo rige la 3GPP.

¹⁷ ¿Qué son las redes móviles? Obtenido de: <http://www.temastecnologicos.com/redes-moviles.html>

c) EDGE "Enhanced Data Rate for GSM Evolution"¹⁸

Conocido como la evolución de GPRS, esta tecnología permite que el usuario alcance mayores velocidades cuando este se encuentra cerca de la antena, razón por la cual la velocidad se ve limitada en cuando a distancia. A esta evolución se la denomina 2.75G.

EDGE alcanza velocidades de transmisión de 384 Kbps durante la transmisión de paquetes, cumpliendo con los requisitos exigidos por la ITU en una red 3G, mejora el modo de circuitos proporcionando al servicio mayor ancho de banda.

Esta tecnología es una evolución del GPRS, permite la comunicación entre las redes 2G y 3G, por lo que puede ser utilizado para una conexión a internet. Proporciona mayor velocidad en la transferencia de datos y mayor ancho de banda para servicios multimedia aplicaciones y videos.

d) UMTS "Universal Mobile Telecommunication System"¹⁹

Conocida como la tecnología de tercera generación o 3G. UMTS permite realizar a través de su red llamadas telefónicas, descarga de programas, videollamadas, intercambios de correo electrónico, y mensajería instantánea, con velocidades de hasta 384 Kbps.

Los mayores inconvenientes que presenta 3G, es que este tipo de red no permite tener teléfonos conectados a distintas distancias; esto se debe a que, si los teléfonos

¹⁸ *Enhanced Data Rates for GSM Evolution*. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Data_Rates_for_GSM_Evolution

¹⁹ *Telefonía Móvil 3G*. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa_m%C3%B3vil_3G

conectados se encuentran muy cerca, la antena baja su potencia dejando sin cobertura a los terminales más alejados. Esta característica dificulta alcanzar una cobertura adecuada ya que obliga a las operadoras a instalar más antenas 3G.

Aunque el origen de esta tecnología fue la telefonía móvil, muchos operadores han ofrecido conexiones a internet mediante la utilización de un módem USB, sin estar atados al uso de un teléfono móvil. Otros dispositivos en cambio tienen incorporado en su interior módems, que requieren el uso de una tarjeta SIM para tener acceso al internet.

e) **HSPA "High Speed Packet Access"**²⁰

Esta tecnología permite velocidades en downlink de hasta 14.4 Mbps y de uplink de 2 Mbps, es conocida como 3.5G. Los nombres que adopta esta tecnología dependen de la dirección de la transmisión, si se produce una descarga desde la antena hacia el terminal es HSDPA y si la transmisión de paquetes se da desde el terminal hacia la antena es HSUPA.

HSPA permite la prestación de servicios de banda ancha mediante un aumento en la capacidad de datos móviles, con throughput más elevado. De la misma manera, HSPA incrementa la eficiencia espectral en comparación con WCDMA. La eficiencia espectral y las velocidades aumentadas no solo habilitan nuevas clases de aplicaciones, sino que además permite que la red sea utilizada simultáneamente por un número mayor de usuarios. HSPA acorta la latencia de la red brindando mejores tiempos de respuesta.

²⁰ *High Speed Packet Access*. Obtenido de: https://en.wikipedia.org/wiki/High_Speed_Packet_Access

Esta tecnología emplea un eficiente mecanismo de programación para determinar qué usuario obtendrá recursos. Se tienen previstas varias optimizaciones para HSDPA que permitirán el aumento de las capacidades de UMTS/HSPA, comenzando con un enlace ascendente optimizado (HSUPA), receptores avanzados y antenas inteligentes/MIMO.

La tecnología HSPA evolucionó aún más alcanzando los 88 Mbps en downlink y 22 Mbps en uplink denominándola HSPA+ o también 3.75G.

f) LTE "Long Term Evolution"²¹

Conocida como tecnología de cuarta generación o 4G. Es una tecnología de banda ancha inalámbrica que está principalmente diseñada para brindar acceso a teléfonos móviles y dispositivos portátiles. LTE proporciona un mejor servicio de transmisión de datos ya que mejora la carga y descarga de datos de la red.

LTE fue introducido en 3GPP Release 8, es la parte de acceso al Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS); entre las principales características que posee esta red están: alta eficiencia espectral, altas velocidades de datos pico, corto tiempo de ida y vuelta, así como flexibilidad en la frecuencia y ancho de banda. LTE resuelve el problema al que se enfrenta la red 3G cuando la cobertura de una antena se reduce.

²¹ Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia, *LTE: La evolución de la red móvil de acceso*. Obtenido de: <http://www.gradiant.org/es/actualidad/noticias/171-lte-la-evolucion-de-la-red-movil-de-acceso.html>

Beneficios²²

- 1.- Alcanza velocidades de alrededor 100 Mbps de bajada y de 50 Mbps de subida.
- 2.- Asegura a los usuarios el soporte necesario para la movilidad y compatibilidad entre los sistemas, con lo cual se podrá utilizar el servicio de banda ancha en cualquier momento y lugar.
- 3.- Otorga a todo smartphone la posibilidad de conectarse desde cualquier país del mundo a velocidades similares y en algunos casos superiores a las que tiene la banda ancha tradicional.
- 4.- Desde teléfonos inteligentes los usuarios podrán conectarse a internet con velocidades diez veces más rápidas que a través de redes de 3G, por lo tanto, es enorme el mejoramiento en cuanto a la navegación por la web.
- 5.- Capacidad para efectuar sin ningún tipo de cortes videoconferencias y videollamadas con imagen y sonido de alta calidad, así como también realizar transmisiones en vivo y directo.
- 6.- Permite obtener mejor definición y mayores propiedades en juegos de red.
- 7.- Visualizar imágenes en high definition y en 3D.

²² Conde Rita, *Beneficios al usuario de redes LTE 4G en la telefonía celular*. Obtenido de: <http://celulares.about.com/od/Smartphones/a/Telefonia-Celular-Beneficios-Al-Usuario-De-Redes-LTE-4g.htm>

8.- Streaming en alta definición y en tiempo real, sin interrupciones ni tiempo de espera por el buffer.

2.4. Conceptos básicos de procesos²³

- Proceso: conjunto de recursos o actividades interrelacionados que ayudan a procesar elementos de entrada y obtener elementos a la salida. Los procesos son mecanismos diseñados por los hombres para mejorar las actividades rutinarias, establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. Es importante mencionar que los procesos son procedimientos diseñados para el servicio del hombre, que determinan el accionar de los involucrados en un proceso. Los recursos pueden incluir: personal, finanzas, instalaciones, equipos, técnicas y métodos.

Desde el punto de vista de una empresa, un proceso corresponde a una serie de acciones que se deben adoptar de manera que permita mejorar la eficiencia y productividad de la compañía, de tal manera que se aumente su rentabilidad mediante el uso de menos recursos.

El alcance como el ámbito de un proceso no es homogéneo, debido a que es necesario que cada parte del proceso se vaya definiendo a lo largo de la gestión. Es importante definir controles dentro de los procesos para asegurar que se cumplan los objetivos. Un proceso puede ser realizado por una sola persona o varias personas de una misma área, tomando en cuenta que los procesos más complejos son

²³ Arias Coello Alicia, *LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS*.
Obtenido de: <http://pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10142.pdf>

desarrollados mediante la participación de diversas áreas funcionales dependiendo de las actividades que cada una realice.

- Dueño de Proceso: es la persona que controla la ejecución de los procesos y vigila por el cumplimiento de los resultados esperados, usualmente participa en las actividades, pero no está obligado a ejecutarlas directamente.
- Responsables: personal encargado del cumplimiento de las actividades inmersas en el proceso.
- Cliente: es la persona que establece los requerimientos dentro del proceso; puede ser interno o externo. El cliente externo tiene una gran importancia dentro del proceso, ya que él establece los estándares de calidad dentro de la gestión.
- Proveedor: responsable de proporcionar información y/o insumos necesarios durante para la ejecución del proceso.
- Proceso clave: son aquellos procesos que impactan de manera directa en los objetivos estratégicos del sistema de proceso y son críticos para el éxito del negocio.
- Subprocesos: son considerados como las etapas del sistema de procesos, las diferentes etapas dentro del proceso permiten identificar los cuellos de botella que pueden afectar significativamente el desarrollo normal del proceso y proporcionan una solución efectiva a los mismos.

- Sistema: Es un conjunto ordenado de procedimientos, recursos y procesos que tienen relación entre todos sus componentes. Por lo general la estructura de un sistema se basa en una norma de uso internacional como parte del aseguramiento de un proceso.
- Procedimiento: conjunto de pasos utilizados para cumplir una actividad. Los procedimientos por lo general se plasman en documentos que contienen varios campos que recopilan información relacionada a actividades, responsables, recursos, documentación.
- Actividad: facilitan la gestión de los procedimientos mediante la agrupación de actividades, cuya secuencia ordenada proporciona procesos o subprocesos.
- Proyecto: conjunto de actividades enfocadas a un objetivo y con alcance definido. La diferencia fundamental con los procesos y procedimientos se basa en no duplicar proyectos.
- Indicador: permiten medir específicamente la evolución de un proceso o actividad.

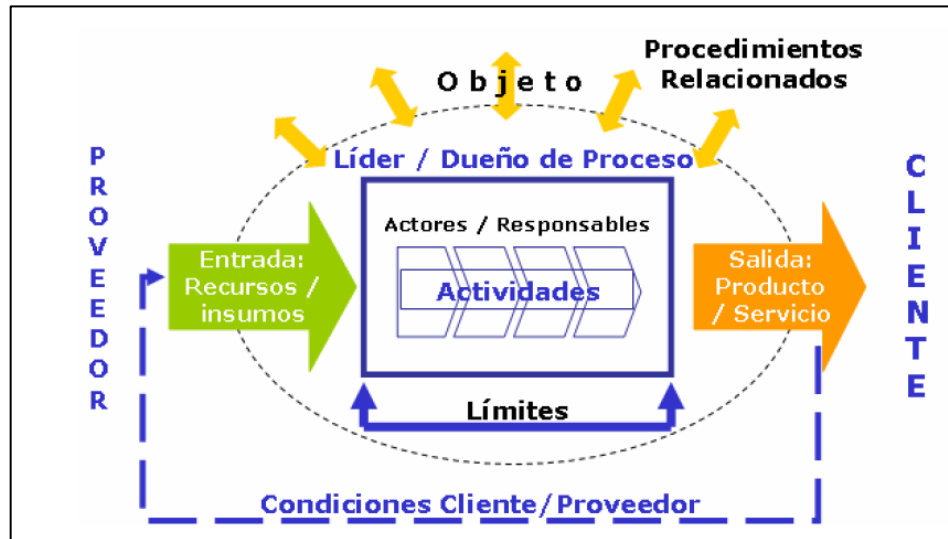


Figura 8. Modelo de Sistema de Gestión de Calidad basado en Procesos²⁴

2.5. Modelos de gestión basados en procesos

En la actualidad, las organizaciones se encuentran en entornos competitivos y globalizados, donde la clave para obtener buenos resultados empresariales se basa en la aplicación de herramientas y metodologías que permitan a las organizaciones adoptar un Sistema de Gestión.

Un Sistema de Gestión ayuda a una organización a establecer las metodologías, responsabilidades, recursos, actividades, etc., que le permitan una gestión orientada a la consecución de objetivos establecidos.

²⁴ Perilla Moreno, Y. (2007). *MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA EL ESTUDIO DE VIABILIDADES CORPORATIVAS Y DISEÑO DE SOLUCIONES DE LA GERENCIA DE OPERACIONES TÉCNICAS EN COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S. A. ESP TELECOM*. (Tesis inédita). Facultad de ingeniería. Universidad de la Sabana

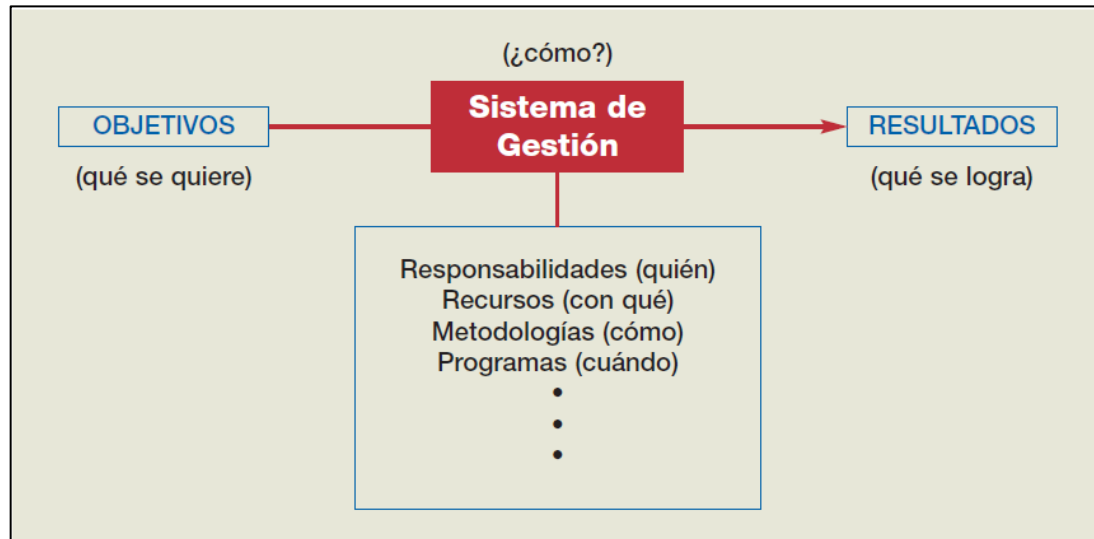


Figura 9. Sistema de Gestión como herramienta para alcanzar los objetivos.²⁵

Por esta razón, el sector empresarial utiliza modelos o normas de referencia reconocidos para establecer, documentar y mantener sistemas de gestión que les permitan dirigir y controlar sus respectivas organizaciones.

Una gestión por procesos integra todos los procesos relacionados a una empresa; permitiendo un enfoque completo de las necesidades y expectativas del cliente externo, generando valor agregado al producto o servicio prestado.

Desde el punto de vista de calidad, se puede describir como: *“lo que el cliente espera recibir por lo que está dispuesto a pagar en función del valor percibido”*²⁶. La actividad principal consiste en gestionar de forma integral cada uno de los procedimientos o procesos que la empresa ejecuta.

²⁵ Que es un Sistema de Gestión de Calidad. Obtenido de:

<https://www.upc.edu/rjma/grupos/giqal-grupo-de-interes-calidad-en-el-aula>

²⁶ FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, M. *El Control, Fundamento de la Gestión por Procesos y la Calidad Total*. Madrid. ESIC Editorial. 1996.

Inicialmente, se asigna un líder que se encarga de monitorear el sistema y alinear toda la operación, además tendrá autoridad sobre los responsables funcionales de las diferentes áreas o departamentos.

La coordinación de funciones está dada por una persona encargada de encaminar el flujo de las actividades u operaciones que permitan obtener un resultado a partir de elementos o insumos entrantes. La dirección está encargada de intervenir en la coordinación e intermediación entre los procesos, pero no en un proceso específico (aunque tiene algunas excepciones).

Los objetivos principales de la gestión por procesos consisten en:

- Incrementar la eficiencia y eficacia.
- Reducir costos en el proceso.
- Mejorar la calidad de los productos finales y del proceso interno.
- Disminuir tiempos de entrega, recibo, gestión y procesamiento de la operación.

En los procesos se debe conocer el propósito de los sistemas, con el fin de evitar la división del trabajo y alcanzar la satisfacción de los clientes internos y externos relacionados al proceso. El dueño del proceso es la persona que participa en las actividades y es el responsable de los resultados obtenidos, es importante que el dueño del proceso conozca todas las acciones y decisiones que afectan al proceso.

Existen varias características que destacan en la Gestión por procesos en las empresas, como se puede observar en la siguiente tabla 1:

N°	CARACTERÍSTICAS GESTIÓN POR PROCESOS
1	Analiza las restricciones organizacionales verticales en busca de mejoras en la competitividad
2	Identifica y conoce la gestión que se hace a nivel interno con el fin de optimizar los procesos.
3	Permite reconocer las brechas que existen entre los procesos con el fin de identificar los factores críticos para el éxito de la empresa y a la vez agreguen valor.
4	Analiza tiempos, costos y calidad en los insumos que se manejan dentro de cada uno de los procesos enfocados a los requerimientos del cliente.
5	Establece el alcance de cada uno de los procesos aclarando los roles y las funciones de quienes participan en estos.
6	Enfocar a la empresa en los resultados
7	Responsabiliza a las personas dentro de las actividades que constituyen los procesos y asigna nuevas funciones adicionales acorde al plan estratégico diseñado.
8	Establece indicadores de gestión de los resultados del proceso y se compara con los objetivos propuestos inicialmente
9	Evalúa la capacidad del proceso para poder suplir los requerimientos.
10	Asegura que se lleven a cabo los registros necesarios en cada una de las etapas el proceso.
11	Disminuye la variabilidad y controla que el flujo de la información y/o productos sea efectiva
12	Reduce etapas y tiempos de ciclo.
13	Optimiza recursos y áreas implicados en la operación.
14	Disminuye y elimina de actividades que no generan valor a la operación. La gestión de procesos cuestiona estas actividades dando prelación a las que Controlan el proceso o las que deban realizarse por cumplimiento de la legalidad y normativa vigente.
15	Disminución de la burocracia en la operación

Tabla 1. Características de la Gestión por Procesos²⁶

2.5.1. Pasos generales para alcanzar un enfoque basado en procesos²⁷

Al existir una variedad de organizaciones con diversas características operaciones, no se puede definir estrictamente los pasos que una organización deber seguir para alcanzar un enfoque basado en procesos, sin embargo, estos pasos pueden ser adoptados en función de las necesidades empresariales sin importar el orden o el tiempo para su aplicación.

2.5.1.1. Identificar dentro de la organización los procesos considerados esenciales para el cumplimiento de la producción o los servicios, además se debe considerar

²⁷ Valdés Herrera Clemente. *Enfoque basado en procesos*. Obtenido de: <http://www.gestiopolis.com/enfoque-basado-procesos/>

aspectos que conlleven al cumplimiento de las expectativas y requerimientos de los clientes, por lo cual es importante conocer el objetivo de cada proceso.

2.5.1.2. Establecer las actividades de los procesos para detectar fallas, errores o posibles errores mediante el uso adecuado de herramientas de control. Todo esto basado en indicadores correctamente seleccionados y procedimientos definidos previamente.

2.5.1.3. Tomar acciones en función del análisis realizado en los 2 puntos anteriores, con el objetivo de mejorar los procesos identificados. El análisis debe contener un seguimiento ordenado que permita detectar mediante una evaluación de indicadores posibles desviaciones.

Estos pasos permiten mejorar los procesos, el desempeño y los resultados generales de la organización. Una gestión basada en procesos logra aumentar la productividad y la calidad de los servicios o bienes que oferta, además reduce costos y optimiza el uso de otros elementos de la organización.

2.5.2. Rediseño organizacional a través del enfoque basado en procesos

Un paso trascendental en toda organización es la ejecución de sus actividades cotidianas desde una perspectiva basada en procesos, donde es importante realizar un rediseño que permita identificar los elementos que requieren ser desarrollados.

Identificar y eliminar las actividades que no contribuyen en el desarrollo de procesos en una organización, constituye un aspecto esencial, debido a que estas actividades solo

tienden a incrementar los costos, como, por ejemplo: reprocesos, controles inadecuados o fuera de tiempo, cargos innecesarios de personal, desorganización, falta de disciplina, materiales insuficientes, reprocesos, etc.

Cuando se ha conseguido identificar las actividades que realmente aportan al proceso, es importante analizar la complejidad de las mismas, de tal manera que se pueda conseguir la simplicidad e integración con otras actividades. La evolución tecnológica permite mejorar la calidad laboral, ya que evita que el hombre realice actividades repetitivas, de volumen excesivo, complejo o largo.

2.6. Norma ISO 9000²⁸

La Organización Internacional de Normalización denominada (ISO²⁹), propuso un conjunto de normas de calidad enfocadas a la estandarización de operaciones a nivel mundial; como resultado de esta propuesta surgió la familia de normas ISO que propone la implementación de sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad en las organizaciones, agrupando estándares internacionales aplicables a cualquier tipo de compañía.

La normalización internacional se realiza basándose en un amplio criterio que no solo contempla productos o servicios, sino que pretende ser un método que permita asegurar la economía, ahorrar gastos, evitar el desempleo y garantizar el funcionamiento rentable de las organizaciones.

²⁸ GRIJALVO Mercedes, MARTIN-ROMO Carmen, PRIDA Bernardo; La Gestión por Procesos y la Mejora Continua. Nuevas Expectativas Abiertas por la ISO 9000; Madrid. Universidad Carlos III de Madrid. 2005.

²⁹ *About ISO*. Obtenido de: <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>

Cuando se crea un producto o servicio lo que se quiere conseguir es la satisfacción de las necesidades y demandas de los clientes, con el objetivo de mejorar los rendimientos económicos y asegurar el futuro de la empresa. La empresa tiene que organizarse de tal forma que proporcione garantías a los usuarios internos y externos de la organización.

En la actualidad, las empresas deben estar en la capacidad de adaptarse a los cambios, enfocarse en la satisfacción del cliente, adoptar estándares de calidad internacionales si quiere alcanzar altos niveles de competitividad, ampliar su mercado y mejorar su posicionamiento.

2.6.1. Concepto ISO 9000

ISO 9000 es un conjunto de normas con reconocimiento y aceptación internacional, orientadas a direccionar la gestión empresarial. Algunas de estas normas especifican requisitos para sistemas de calidad, por ejemplo: ISO 9001, 9002, 9003; otras normas como las ISO 9000-2 e ISO 9004-1, ofrecen una guía para la implementación de un sistema de gestión de calidad.

2.6.2. Antecedentes de las Normas ISO 9000

Las empresas deben adoptar un sistema de calidad eficiente, que permita integrar todas las actividades que pudieran afectar la satisfacción de las necesidades explícitas e implícitas de sus clientes. Es por esta razón que surgió la necesidad de normalizar la forma de asegurar la calidad.

El Organismo Internacional de Normalización, fue creado en 1947 y cuenta con 91 estados miembros, que son representados por sus organismos nacionales de normalización. La ISO trabaja en conseguir el establecimiento del sistema de calidad, el cual garantice la satisfacción de las necesidades y expectativas de los consumidores.

A comienzos del año 1980, la ISO designó una serie de comités técnicos para que trabajaran en el desarrollo de normas que fuesen aceptadas universalmente. El resultado de este trabajo fue publicado siete años más tarde a través del compendio de normas ISO 9000, posterior a la publicación de la norma de aseguramiento de la calidad-vocabulario (ISO 8402), que fue dada a conocer en 1986.

2.6.3. Objetivos de la norma ISO 9000²⁸

- Brinda los elementos necesarios que permiten que una organización garantice calidad en sus productos o servicios, de tal manera que las necesidades del cliente sean cumplidas, gracias a la optimización de los recursos y a la competitividad en el sector.
- Da la seguridad al cliente que el producto o servicio por el que está pagando, posee la calidad contratada.
- La alta dirección conoce el nivel de calidad que se oferta en productos o servicios.
- Define las directrices que permiten determinar las normas más adecuadas a utilizar en su organización.

En la serie ISO 9000, se contemplan cuatro estándares que sobresalen dentro de todas las demás normativas propuestas, dado que impactan directamente a las organizaciones, estas son:

- ISO 9001 (diseño, producción, instalación y servicio post-venta).
- ISO 9002 (instalación y servicio post-venta).
- ISO 9003 (inspecciones y ensayos finales).
- ISO 9004-1 (guía para los mandos directivos del desarrollo de los sistemas de calidad).

ISO-9001: establece los requisitos que se deben cumplir en un contrato entre dos partes, donde es importante que el proveedor demuestre experiencia en desarrollo, instalación, diseño, producción y servicio de posventa del producto o servicio que va a ofrecer, con la finalidad de cumplir con las expectativas del cliente.

ISO-9002: establece requisitos de cumplimiento por parte de proveedor a nivel de producción, instalación y servicio de posventa del producto o servicio brindado, de tal manera que se garantice calidad hacia el usuario.

ISO-9003: responsable de especificar los requisitos que debe cumplir el proveedor en un contrato entre dos partes, con el objetivo de cumplir un sistema de calidad. En esta norma se debe demostrar que el proveedor es capaz de inspeccionar y elaborar ensayos finales de producto o servicio suministrado.

En la serie ISO 9000, forman parte tres esquemas de aseguramiento de la calidad enfocados en un mismo objetivo. Estas normas son flexibles para que cualquier tipo de organización pueda recibir una certificación de capacidad y calidad en su gestión. No existen grados ni categorías que distingan una norma de otra, son modelos establecidos para organizaciones con enfoques diferentes.

La familia ISO 9000 está conformada principalmente por las siguientes normas:

- ISO 9000:2000, contempla información relacionada de los sistemas de gestión de la calidad y de las definiciones y fundamentos; conceptos que permiten comprender la norma y evitar interpretaciones inadecuadas durante su aplicación.
- ISO 9001:2000, hace relación a la información de los sistemas de Gestión de la Calidad y sus requisitos, en los cuales se establece los requisitos y reglamentos que permiten cumplir con las exigencias y expectativas del cliente. Es la única norma en la cual la organización puede certificarse.
- ISO 9004:2000, corresponde a los sistemas de gestión de la calidad y directrices para la mejora del desempeño, donde se proporcionan las mejores prácticas en la aplicación de la gestión de la calidad de una empresa, basando siempre su desarrollo en la satisfacción del cliente. Es una ampliación de la norma ISO 9001:2000.
- ISO 19011:2002, contempla las directrices para la auditoría ambiental y de la calidad que permiten verificar si los objetivos se están cumpliendo con calidad, esta norma puede ser aplicada tanto a los proveedores como a la organización.

2.7. Marcos de procesos y esquemas de gestión en Telecomunicaciones

Un marco de procesos permite conseguir una gestión adecuada en las organizaciones, mediante la aplicación de modelos de procesos que disminuyen las posibilidades de fracaso en la operación. Sin embargo, los marcos de procesos no proporcionan lineamientos para el empleo de sistemas basados en documentación o datos para la gestión de los requisitos.

Los marcos de procesos son una guía estratégica sobre las operaciones de telecomunicaciones, debido a que permite a las empresas proveedoras de este servicio o producto convertirse en organizaciones más competitivas y flexibles, capaces de responder rápidamente a los cambios y a las oportunidades del mercado en corto plazo.

Dentro de los marcos de proceso, esquemas de gestión y dirección del sector de las telecomunicaciones, se encuentran:

- TMN
- ITIL
- eTOM

2.7.1. Telecommunications Management Network - TMN^{30/31}

³⁰ GESTIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES.

Obtenido de: <http://www4.ujaen.es/~mdmolina/grr/Tema%205.pdf>

³¹ Puertas, K., Jorge, F., Pereira, E., Vargas, J., Moreno, J., Subero, O., Briceño, L., Hengelberth, H. *Gestión de Redes de Telecomunicaciones (TMN)*. Obtenido de: <http://es.scribd.com/doc/52860693/Gestion-de-Redes-de-Telecomunicaciones-TMN#scribd>

Presenta un modelo orientado a objetos, definido por estándares y basado sobre el modelo de comunicaciones OSI, proporciona funcionalidades que facilitan la gestión y comunicación durante la operación, la administración y mantenimiento de una red de telecomunicaciones y aprovisionamiento de la misma en un ambiente de múltiples fabricantes.

Además, proporciona una estructura de red organizada que permite conseguir la convergencia entre distintos sistemas de operación y equipos de telecomunicación, mediante la utilización de una arquitectura e interfaces estandarizadas.

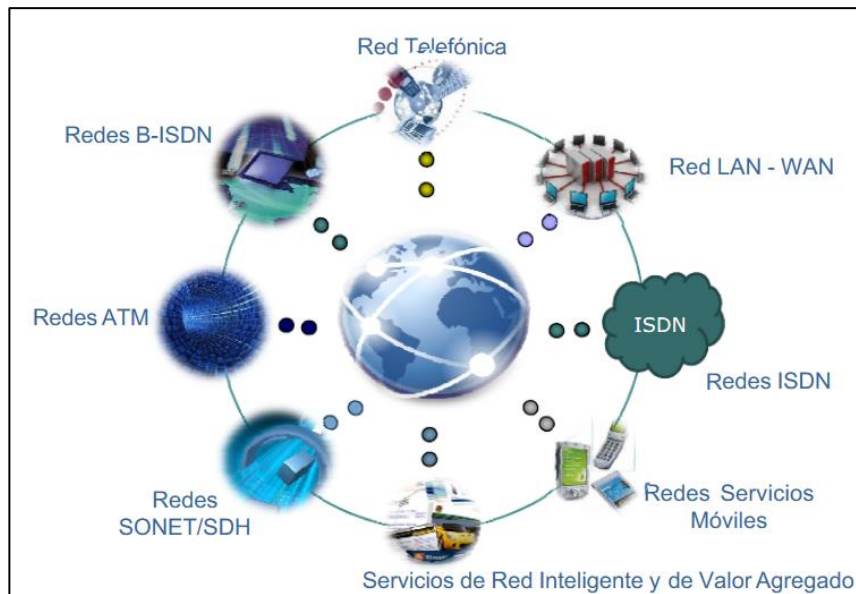


Figura 10. Tipos de Redes que pueden gestionarse²⁹

2.7.1.1. Arquitectura

Está formado por 5 niveles que se describen a continuación:

BML: Nivel de gestión de negocios que implementa funciones de gestión comercial estratégica tales como presupuestos y facturación.

SML: Nivel de gestión de servicios que implementa mecanismos para garantizar los convenios de nivel de servicio y mantener la calidad del servicio (QoS).

NML: Nivel de gestión de redes que implementa gestión de ruta, gestión de topología y aislamiento de fallas

EML: Nivel de gestión de elementos que implementa las funciones de gestión de rendimiento, fallas y configuración a nivel de dispositivo.

NEL: Nivel de elementos de red, que implementa entidades lógicas en el dispositivo.

2.7.1.2. Modelo Organizativo³²

Las funciones de gestión de red según TMN están separadas en 4 capas jerárquicas, las cuales se describen a continuación:

a) Gestión Comercial

Corresponde a todos los aspectos comerciales del negocio, sus funciones están relacionadas a:

- Gestión y responsabilidad comercial
- Establecimiento de objetivos

³² Molina Gonzáles, M.D. (2012). *Introducción a la Gestión de Redes*. Dpto. de Ingeniería Electrónica, de Telecomunicación y Automática. Área de Ingeniería Telemática. Universidad de Jaén. Obtenido de: <http://www4.ujaen.es/~mdmolina/grr/Tema%205.pdf>

- Administración de recursos económicos
- Inventario de materiales y oportunidades de nuevos servicios

b) Gestión de servicios

Se encarga de los aspectos contractuales del servicio ofrecido a los clientes, entre sus principales tareas esta:

- Interfaz con clientes
- Relación con proveedores
- Establecimiento de SLAs
- Estadística de la red
- Interacción de servicios proporcionados por la red

c) Gestión de red

Gestiona de manera completa la red, entre sus gestiones están:

- Configuración de servicios y eventos de la red.
- Seguridad con restricción de accesos.
- Modificación, eliminación o aprovisionamiento de capacidades de red conforme las necesidades de los clientes.
- Controlar y coordinar todos los elementos de red.

d) Gestión de elementos

Es responsable de la gestión de todos los elementos de red, incluyendo la gestión de fallas, servicios de tráfico y detección y eliminación de errores.

2.7.1.3. Servicios de gestión TMN³²

A continuación, se listan varios de los servicios gestionados por TMN:

- Administración de clientes.
- Administración de encaminamiento y análisis de dígitos.
- Administración de medidas y análisis de dígitos.
- Administración de la tarificación.
- Gestión de la Seguridad de la TMN.
- Gestión de tráfico.
- Gestión del acceso del cliente.
- Gestión de circuitos entre centrales y equipo asociado.
- Gestión de la red de conmutación.
- Gestión de equipos en la instalación del usuario.
- Gestión del servicio controlado por el abonado.
- Gestión del sistema de señalización por canal común.
- Gestión de redes inteligentes.
- Gestión de la TMN.
- Administración de instalación del sistema.

- Administración de calidad de servicio y funcionamiento de la red.
- Restablecimiento y recuperación.
- Gestión de materiales.
- Programa de trabajo.

2.7.2. Infraestructura de Tecnologías de la Información - ITIL

Conocido como un estándar de facto a nivel mundial en la Gestión de Servicios Informáticos, convirtiéndose en la ISO 20000. Fue desarrollado debido a la creciente necesidad de contar con servicios tecnológicos de calidad que se adapten a los objetivos empresariales, y que satisfagan las necesidades del cliente.

ITIL, contempla procesos, requerimientos y mejores prácticas de: COBIT, CMM, ISO/BS/EIC 17799, Six Sigma, ISO 9000, Total Quality Management, Project Management Institute, PRINCE, etc.

ITIL a través de roles, tareas, procedimientos y responsabilidades, puede ser adoptado por cualquier organización de TI, pues contribuye con un amplio detalle de mejores prácticas, que pueden ser replicadas en la organización con el fin de mejorar la comunicación y administración.

La clasificación de ITIL consta de 10 procesos, distribuidos en 5 procesos operacionales, donde se incluye la funcionalidad de service desk, y 5 procesos tácticos. Este modelo puede ser aplicado a cualquier tipo de organización, ya sea que este maneje servicios de TI dentro de su propia organización o a través de un tercero.

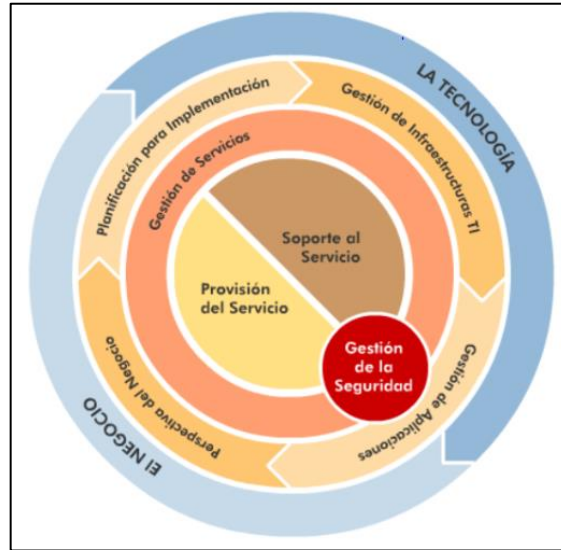


Figura 11. Modelo ITIL³³

Ventajas de utilizar ITIL³⁴:

- Los puntos de contacto permiten mejorar la comunicación con los clientes y usuarios.
- El lenguaje utilizado hacia el cliente permite una mejor interpretación y mayor detalle.
- Relación entre calidad y costo.
- Se mejora la relación entre el cliente y el área de TI.
- Servicios flexibles y adaptables.
- Optimiza los recursos existentes.

³³ *Fundamentos de la Gestión TI.* Obtenido de:

http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/fundamentos_de_la_gestion_TI/que_es_ITIL/que_es_ITIL.php

³⁴ ¿Qué es ITIL? Ventajas y desventajas. Obtenido de: http://www.soportremoto.com.mx/help_desk/articulo04.html

Ventajas de ITIL para TI

- La estructura organizacional de TI se basa en los objetivos de la organización, volviéndola más clara y eficaz.
- Mayor control en la administración, con lo que se mejora el manejo de cambios y procedimientos.
- Permite un manejo controlado y adecuado de servicios outsourcing.
- Se introduce a la estructura organizacional de TI la administración con calidad mediante el uso de las mejores prácticas de ITIL.
- Establece un marco referencial para las comunicaciones con proveedores y clientes internos.

Desventajas de ITIL

- Mayor demanda de tiempo y esfuerzo durante la implementación.
- Problemas de adopción del personal responsable
- Falta de evidencia de mejora debido a la aplicación inadecuada del proceso.
- Personal indiferente al cambio, que no colabora con los requerimientos en los diferentes niveles del proceso.
- Recursos insuficientes que afectan directamente a la mejora del servicio.

2.7.3. enhanced Telecommunication Operations Map - eTOM³⁵

El modelo eTOM proporciona un modelo aplicable a la industria de las telecomunicaciones, se encuentra organizado en tres áreas de procesos: Estrategia, Infraestructura y Producto, Operaciones y Gestión Empresarial. Representa el consenso de la industria de las telecomunicaciones sobre los procesos presentes en una empresa proveedora de servicios, basando sus fundamentos en la experiencia a nivel empresarial y la contribución de los miembros pertenecientes al TMF^{36,37}.

La recomendación M-3050.0 de la UIT-T aprobada en julio de 2004, define al eTOM como un modelo o plataforma de procesos de negocio para el uso de los proveedores de servicios de telecomunicaciones en conjunto con sus socios y suministradores. Este describe todos los procesos requeridos por un proveedor de servicios y los analiza a través de diferentes niveles de detalle, acordes a su significado y prioridad del negocio.³⁸

eTOM constituye un marco de referencia para categorizar de manera estructurada todas las actividades que realiza un proveedor de servicios, enfocándose principalmente en los procesos de negocio, su interrelación, el enlace entre ellos, la identificación de sus interfaces y el uso compartido de información de usuarios, servicios, recursos y suministradores o socios.

³⁵ Mapa de Operaciones Telecom mejorado (eTOM) TM. *El Marco de Procesos de Negocios*. Obtenido de: [http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Telecomunicaciones/\[PD\]%20Documentos%20-%20etom%20el%20marco%20de%20procesos%20de%20negocios.pdf](http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Telecomunicaciones/[PD]%20Documentos%20-%20etom%20el%20marco%20de%20procesos%20de%20negocios.pdf)

³⁶ Anías Calderon, C. *Estándares actuales para la gestión de las Telecomunicaciones*, presentación al evento Cittel 2004, La Habana, 2004

³⁷ Telemanagement Forum

³⁸ UIT-T: "Recomendación M.3050.0 *Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)-Introduction.*(2004)

Entre los beneficios de usar eTOM se encuentran ^{39/40}:

- Ofrece una estructura/terminología estándar y un esquema de clasificación para la descripción de procesos de negocio y de los bloques que lo conforman.
- Proporciona las bases para el entendimiento y gestión de un portafolio de aplicaciones de TI (Tecnología de la Información) en términos de requerimientos del proceso de negocio.
- Habilita la creación de flujos de procesos extremo a extremo consistentes y de gran calidad, con la oportunidad de mejoramiento en costo y desempeño.
- Posibilita la reutilización de procesos y sistemas existentes.

El eTOM es un marco de operaciones que debe formar parte del modelo de negocios de una empresa de servicios de telecomunicaciones, describe todos los procesos requeridos por un proveedor de servicios y los analiza a través de diferentes niveles de detalle acorde a su significado y prioridad para el negocio.

El modelo eTOM posibilita el eBusiness de una empresa, permitiendo incluir en su operación procesos relacionados a Servicios de la Información y de Comunicación.

2.7.3.1.¿Qué es una empresa eBusiness? ³⁵

eBusiness proporciona un valor agregado a las necesidades y expectativas del cliente mediante la interacción entre los actores de la red, por ejemplo: cliente, proveedores de

³⁹ Anías Calderon, C., Sánchez Pompa, A.: *Empleo del Mapa de Operaciones de Telecomunicaciones mejorado para la gestión de la red Cujae*, presentado en CITTEL 2006, La Habana. (2006).

⁴⁰ UIT-T. *Recommendation M.3050.1 Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)-The business process framework*. (2004).

servicios o bienes, intermediarios, suministradores; mediante la utilización de tecnologías digitales

El entorno empresarial está revolucionado debido a la aplicación del comercio electrónico (e-commerce) y el eBusiness, donde los medios digitales permiten realizar adquisiciones y ventas. El eBusiness incluye todos los aspectos relacionados al e-commerce, los procesos y aplicaciones relacionados con el cliente y los procesos internos y automáticos de gestión.

La integración del eBusiness con las operaciones comerciales tradicionales se convierte en el mejor esquema a utilizar por las empresas proveedoras de servicios de información y de comunicaciones, por lo cual se convierten en el siguiente paso después de la adopción del eTOM. Existen tres razones por las que las empresas proveedoras de servicios deben integrar eBusiness a sus procesos, estas son:

- La gestión realizada a nivel empresarial gira entorno a la relación con el cliente, lo cual le permite la permanencia en el mercado mediante la retención y fidelización de los mismos.
- Las ganancias obtenidas ayudan a la sostenibilidad de la producción
- La necesidad de integrar procesos permite brindar mayor diversidad de productos y servicios ofertados a los clientes.

2.7.3.1.1. Modelos de Negocios y Estrategia eBusiness en un Proveedor de Servicios³⁵

La gestión de negocios busca potenciar en las empresas sus modelos de negocios y procesos en función de la tecnología. Esto no incluye conocer de qué forma la tecnología afecta al modelo de negocios utilizado, sino más bien se enfoca en el conocimiento del porcentaje de viabilidad de su aplicación.

Una estrategia eBusiness a nivel directivo es fundamental para el éxito empresarial, sin olvidar los efectos que puede tener el modelo de negocios debido al uso del internet, es importante comprender e identificar dónde y cuándo el internet y sus funcionalidades afectarán al modelo de negocios de la organización.

El eTOM comienza a poner en aplicación algunos de los conceptos de potencialidad del internet, por ejemplo, en el diseño arquitectónico de procesos.

2.7.3.2. Áreas funcionales del modelo eTOM⁴¹

El modelo eTOM está formado por cuatro áreas funcionales que hacen relación a los niveles de la arquitectura lógica definidos en el modelo RGT⁴⁰. Las áreas son:

- Procesos de Mercado, Producto y Cliente que incluyen la gestión de ventas y canales, gestión de mercadeo, y gestión de productos y ofertas, así como también la Gestión de las Relaciones con el Cliente, el manejo de órdenes y problemas, la gestión de Acuerdos de Niveles de Servicio (SLA) y la facturación.

⁴¹ eTOM. Obtenido de: <https://es.wikipedia.org/wiki/ETOM>

- Los procesos de Servicio incluyen: el desarrollo y configuración de servicios, gestión de problemas y análisis de calidad de los servicios y tarificación.
- Los procesos de Recursos: están relacionados a la infraestructura de la organización, ya sea este a nivel de soporte operacional o productos y/o servicios.
- Los procesos del Proveedor/Aliado: contiene tanto los procesos que gestionan la cadena de suministro que soporta los productos y la infraestructura, como los procesos que soportan la interfaz de Operaciones con sus proveedores y aliados.

2.7.3.3. Agrupación de Procesos Operacionales de nivel cero⁴²

El eTOM de nivel cero puede ser considerado como un conjunto de grandes áreas de procesos, que abarcan de manera global las funciones más generales de un proveedor de servicios de telecomunicaciones. Divide a los procesos en dos grandes grupos bien definidos, y las áreas funcionales son separadas horizontalmente en 5 capas. También muestra las relaciones existentes entre grupos organizacionales externos e internos.

Estas tres grandes áreas de procesos pueden ser observadas en la siguiente figura:

⁴² Mapa de Operaciones Telecom mejorado (eTOM) TM. *El Marco de Procesos de Negocios*. Obtenido de: <http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Telecomunicaciones/%5BPD%5D%20Documentos%20-%20etom%20el%20marco%20de%20procesos%20de%20negocios.pdf>

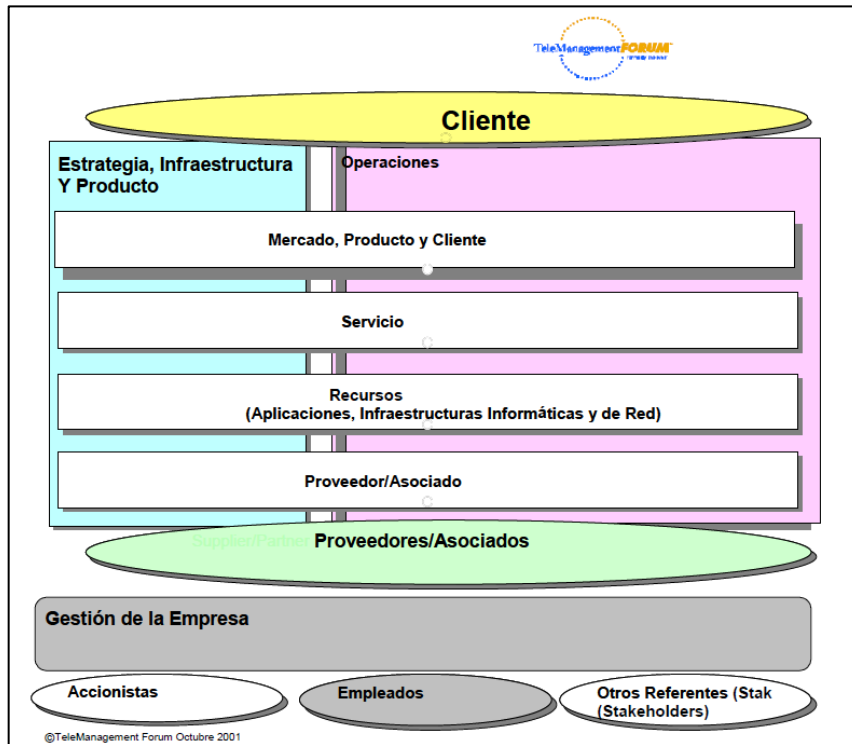


Figura 12. Procesos Operacionales de nivel cero del modelo eTOM ⁴²

- Área de Procesos de Operaciones. Abarca el núcleo de la gestión operacional. En ella se incluyen todos aquellos procesos que soportan las operaciones de la red y la gestión de relaciones con los usuarios.
- Área de Procesos de Estrategia, Infraestructura y Productos. Engloba los procesos necesarios para el desarrollo de las estrategias dentro de una empresa; el planeamiento, desarrollo y gestión de las infraestructuras/productos y el desarrollo y gestión de la cadena de suministro.
- Área de Procesos de Gestión Empresarial. Enfocada en la gestión corporativa o de soporte del negocio. Incluye los procesos básicos para operar cualquier tipo de negocio.

La misma está enfocada en los niveles empresariales, sus metas y objetivos, en tanto que habilita la interfaz con la mayoría de los procesos empresariales sean estos: operacionales, estratégicos, de infraestructura o de productos.

2.7.3.4. Agrupación de Procesos Operacionales de nivel uno⁴²

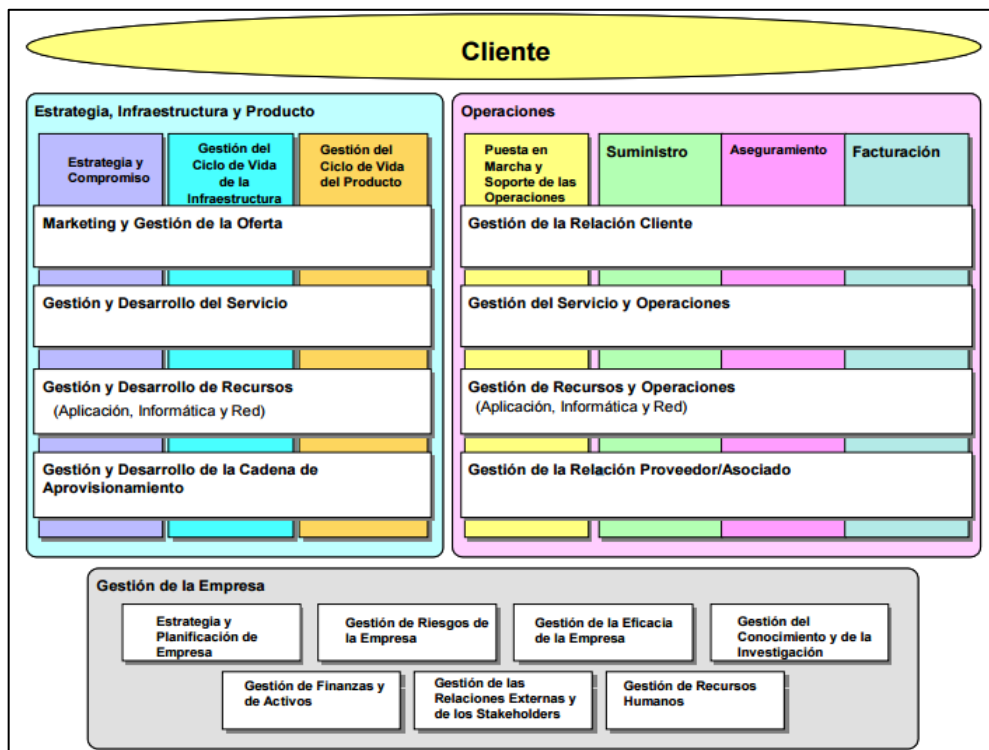


Figura 13. Procesos Operacionales de nivel 1 del modelo eTOM⁴²

El proceso operacional de nivel 1, está conformado por los siguientes bloques:

2.7.3.4.1. Procesos Operacionales

Conformado por los procesos verticales y horizontales los cuales se describen a continuación:

a) Procesos verticales:

- El Aprovevisionamiento es el responsable de proveer al usuario los productos y servicios que requiere, convirtiendo las necesidades del usuario en soluciones, las mismas que deben ser entregadas según las características de los productos o servicios ofrecidos por el operador. Estos procesos deben informar al usuario acerca del estado de su solicitud de tal manera que se asegure el aprovisionamiento de los mismos.
- El Aseguramiento es el responsable de la ejecución de actividades de mantenimiento proactivas y reactivas que aseguren que los servicios se entreguen con calidad y de manera continua, según los acuerdos de calidad y disponibilidad del servicio (QoS/SLA).
- El proceso de Facturación es el responsable de la recolección de los datos estadísticos adecuados, con el objetivo de proporcionar al usuario una factura puntual y exacta. Además, maneja las inquietudes del usuario sobre las facturas, le informa sobre el estado de sus reclamos y se responsabiliza por resolver los problemas derivados de estos procesos en tiempo y forma.
- El Soporte y Disponibilidad de Operaciones es el responsable de proporcionar gestión, logística y soporte administrativo para las agrupaciones de procesos de las áreas de aprovisionamiento, aseguramiento y facturación (FAB), además de asegurar disponibilidad operacional en dichas áreas.

- b) Procesos horizontales encargados de la gestión de operaciones para soportar los usuarios, servicios, recursos y la interacción con proveedores y socios.
- La funcionalidad de Gestión de Relación con el Usuario (CRM⁴³) considera las necesidades de los usuarios e incluye la adquisición, mejoramiento e idealización; además, incluye el servicio al cliente en sus diversas formas: personalmente, por teléfono, por internet o por cualquier otra vía. CRM incluye la recolección de información del usuario con el objetivo de personalizar los servicios e identificar oportunidades de negocio.
 - La funcionalidad de Gestión y Operaciones de Servicios (G&OS), trabaja con los servicios relacionados a: acceso, conectividad, contenido, entre otros; incluyendo las características funcionales para gestionar y operar servicios de comunicación.
 - La funcionalidad de Gestión de Relaciones con Suministradores y Socios (GRS/S) está estrechamente ligada con los procesos de Gestión de Relación con el Usuario de sus proveedores/socios. Proporciona el vínculo entre los eslabones de la cadena de valor según la concepción de gestión integrada que promueve el TMF.

2.7.3.4.2. Procesos de Estrategia, Infraestructura y Productos (EIP)

Los procesos de EIP abarcan diferentes instantes del ciclo del negocio y diferentes tipos de objetivos de la empresa, cuyo principal objetivo es entender y atender características de desempeño de la empresa. Los procesos EIP interactúan entre sí y conducen de gran

⁴³ Client Relation Management

manera a la gestión de ciclo de vida del negocio, en la figura 12 se puede observar las diferentes agrupaciones de procesos extremo a extremo, los cuales se describen a continuación:

a) Procesos verticales

- La función Estrategia y Compromiso, establece el plan estratégico que dará soporte a los procesos Gestión del Ciclo de Vida de la Infraestructura y del Producto, estableciendo un compromiso a nivel empresarial. Esta función contiene todos los niveles operacionales: mercado, cliente y productos. Se concentran en el análisis y la gestión del compromiso.

- Los procesos de Gestión de los Ciclos de Vida de la Infraestructura, rigen las funciones operacionales fundamentales y su ejecución. Su objetivo principal es satisfacer la demanda del mercado y las expectativas del cliente.

Se ocupa principalmente de la definición, planeamiento e implementación de toda la infraestructura básica; así como de la infraestructura de soporte y de las capacidades del negocio.

- La Gestión del Ciclo de Vida del Producto se encarga de definir, planear, diseñar e implementar todos los productos que se ofrecen dentro del portafolio de la empresarial.

b) Procesos verticales

Existen cuatro agrupaciones horizontales que contemplan: proceso extremo a extremo, gestión de las operaciones para el soporte de mercadeo y ofertas, servicios, recursos y las interacciones en la cadena de suministro.

- Gestión de Mercadeo y Ofertas, se enfoca en el conocimiento del funcionamiento y desarrollo de los negocios. Incluye funcionalidades que permiten desarrollar nuevos productos o servicios, mantener los servicios o productos actuales en el mercado y mejorar las ofertas del sector.
- Gestión y Desarrollo del Servicios, se enfoca en el planeamiento, desarrollo y entrega del servicio, incluye los procesos relacionados a la definición de las estrategias, creación y diseño de servicios; gestión de servicios existentes y asegura la atención de futuras demandas.
- Gestión y Desarrollo del Recurso, se enfoca en el planeamiento, desarrollo y entrega de los recursos durante la operación con el fin de mantener servicios y productos. Incluye los procesos necesarios para definir estrategias, introducir nuevas tecnologías, gestionar recursos y asegurar las condiciones para conocer futuras necesidades.
- Gestión y Desarrollo de la Cadena de Aprovisionamiento, se enfoca en las interacciones realizadas por la empresa con suministradores, socios o involucrados en la cadena de suministro, con el fin de obtener la creación y entrega de los productos. Estos procesos aseguran que sean escogidos los mejores suministradores como parte de la cadena de suministro empresarial.

2.7.3.4.3. Procesos de Gestión de la Empresa^{40/41}

Esta agrupación abarca los procesos de gestión de negocio necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de una empresa. Incluye procesos para gestión financiera, legal, de regulaciones y gestión de la calidad, etc.

Dentro de este proceso se establecen políticas y estrategias empresariales con el fin de proporcionar directrices y objetivos en función de los sectores de la empresa. Este proceso comprende la planificación estratégica empresarial y la gestión de la estrategia a nivel de información. Las agrupaciones de procesos son las siguientes:

- **Estrategia y Planeación de Empresa**

Este agrupamiento incluye procesos necesarios para el desarrollo de estrategias y planes empresariales, determina el enfoque que manejará la organización incluyendo entre los principales los objetivos y los recursos financieros. Este agrupamiento contempla:

- Planeación Estratégica y de Negocios: estos procesos proveen la dirección estratégica a la empresa.
- Desarrollo de Negocios: estos procesos establecen lineamientos para mejorar la diversificación de la producción, ampliar el mercado y desarrollar nuevos productos o servicios.

- Planeación de la Arquitectura Empresarial: estos procesos contemplan la arquitectura empresarial a todo nivel, enfocándose en el sistema de información, los procesos de negocio, la gestión del conocimiento, entre otros.
- Gestión Empresarial de Grupo: estos procesos se encargan de la comunicación, planificación y manejo de las sucursales de la organización.
- **Gestión de la Comercialización de la Marca, Estudio de Mercado y Publicidad**

Estos procesos dirigen y soportan los procesos de Mercadeo en las áreas de Estrategia, Infraestructura y Producto, y Operaciones de la empresa.

- Gestión de Marcas: se encarga del desarrollo y permanencia de la marca en el mercado.
- Investigación y Análisis de Mercado: procesos encargados de determinar la factibilidad de ofrecer un producto o servicio en un nicho particular, está encargado del diagnóstico, investigación y búsqueda de necesidades en el mercado.
- Publicidad: estos procesos plasman las estrategias de publicidad de la empresa.

- **Gestión de la Calidad de la Empresa, Proceso y Arquitectura y Planificación de la TI**

Este grupo de procesos se encarga del desarrollo y mejoramiento las arquitecturas claves de la empresa, así como en la definición de los procesos y políticas de gestión de calidad de la empresa.

- Gestión y Soporte de la Arquitectura de Procesos: estos procesos definen los métodos y la arquitectura usados en los procesos
- Estrategia y Planeación de los Sistemas de Información: estos procesos establecen el manejo de los sistemas de información mediante la aplicación de políticas y estándares
- Gestión de la Calidad Empresarial: estos procesos establecen las políticas de gestión de la calidad aplicadas a la producción y el modelo empresarial a nivel de la organización.
- Gestión del Conocimiento: estos procesos manejan el derecho de propiedad intelectual, patentes, estándares, etc.; basándose en las mejores prácticas del manejo del conocimiento

- **Investigación y Desarrollo, Adquisición de Tecnología**

Estos procesos se encargan del funcionamiento y aplicación de las tecnologías necesarias para el funcionamiento de la empresa.

- Investigación y Desarrollo: estos procesos se encargan de analizar el desempeño de aplicaciones tecnológicas de la empresa, además buscan la actualización de las mismas, según las mejoras y beneficios que brinde a la organización.
- Adquisición de Tecnología: estos procesos ayudan a mejorar las herramientas tecnológicas desde fuentes externas.

- **Gestión de Finanzas y de Activos⁴¹**

Este proceso se enfoca en la gestión de las finanzas y los activos de la empresa.

- Gestión de Compras:
- Gestión Financiera
- Gestión de Bienes Raíces

- **Gestión de las Relaciones Externas y de los Referentes (Stakeholders) de la Empresa**

Es el grupo responsable de la gestión interna y externa de la organización, estos pueden ser: accionistas, organizaciones de los empleados, entes reguladores, sindicatos, etc.

- Gestión de las Relaciones Públicas y con la Comunidad: procesos responsables de la comunicación interna y externa y relaciones públicas.

- Gestión de las Relaciones con los Accionistas: manejan procesos legales, financieros y regulatorios entre los accionistas y la empresa.

- **Gestión de Recursos Humanos**

Este agrupamiento de procesos se encarga de gestionar el recurso humano necesario para cumplir los objetivos empresariales.

- Políticas y Prácticas de Recursos Humanos
- Estrategia de la Fuerza de Trabajo
- Desarrollo de la Fuerza de Trabajo
- Gestión de Empleados y Relaciones Laborales

- **Gestión de Fraudes, de la Seguridad y Recuperación de Siniestros**

Este agrupamiento de procesos permite a la organización mantener una estructura organizacional capaz de asegurar sus procesos y soportar intentos de fraude o amenazas a su seguridad informática. Este grupo de procesos contempla:

- Planeación de Recuperación de Desastres y Contingencias
- Gestión de Seguridad
- Gestión de Fraude

2.7.3.5. Usos del Mapa de Operaciones de Telecomunicaciones mejorado

Varias organizaciones relacionadas al área de telecomunicaciones están utilizando eTOM, en la solución de situaciones cotidianas que se presentan en sus organizaciones, entre las que se puede citar:

- Guía para el diseño de nuevos procesos
- Mapeo de procesos existentes
- Análisis de costo para procesos definidos
- Identificación de procesos inexistentes
- Desarrollo de Sistemas de Soporte a la Operación
- Evaluación de herramientas de gestión
- Creación de Procedimientos de trabajo

2.7.3.5.1. Aplicación comercial del modelo eTOM

En la actualidad, debido a la gran importancia alcanzada en el sector de las telecomunicaciones, el modelo eTOM se ha convertido en punto de partida para trabajar bajo el uso de los estándares del TMF. Esto se puede verificar a través del gran número de casos de aplicaciones que existen publicados en la página oficial del TMF.

Empresas de telecomunicaciones de países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Puerto Rico, Uruguay y Venezuela, evidencian gran interés por el uso del eTOM dentro de sus procesos, como se puede apreciar a continuación:

- CANTV de Venezuela, publicó en 2006 un caso de estudio en el que empleó eTOM para la definición de Mapas de Valor, que servirían como base de la metodología para proveer información estratégica de productos y procesos, con lo cual las organizaciones podrían evaluar el desempeño de sus estrategias y las decisiones tomadas por parte de los directivos. Los Mapas de Valor están soportados en la definición de los procesos dentro de la empresa acorde con su misión, objetivos y metas, así como en el establecimiento de indicadores de desempeño que permitan medir el impacto en el desempeño de la empresa.⁴⁴
- El mayor operador móvil de Chile, con el apoyo de la empresa Business Consulting Network, enfrentó la complejidad de la operación de las redes y servicios móviles e incorporó un proyecto que consistía en la validación de la misión y visión, actualización del estatus del plan de acciones de la empresa, alineación de la organización con la nueva visión del entorno de negocios, detección de nuevas oportunidades y diseño de nuevos planes de acción para la generación del presupuesto anual.⁴⁵

2.7.3.5.2. Aplicación no comercial del modelo eTOM

A pesar de que el modelo eTOM tuvo su origen y evolución en la industria de las telecomunicaciones, otros sectores también han sentido interés en su aplicación, este es el caso de las universidades. Por ejemplo, en mayo del 2003 fue impartido en la

⁴⁴ Rodríguez, A.I, *Value Data Maps*. (2006)

⁴⁵ Network, B.C. *Action Plans based on Strategic Alignment for a Mobile Operator*. (2008)

Universidad de Telecomunicaciones y Correos de Beijing el curso “Introducción a los Sistemas de Soportes de Operaciones y Software de Nueva Generación”. Fue la primera vez que se incluyó este curso en el currículo de los centros de altos estudios referentes a la industria de la Información y las Comunicaciones. Desde entonces el Comité Profesional de OSS/BSS ha organizado cursos y seminarios sobre este tema en China.⁴⁶

2.7.3.6. Herramientas para la modelación de procesos de negocio

Actualmente diversas empresas ofrecen distintas herramientas de software que permiten obtener de manera más sencilla modelados y flujos de procesos, simulación de casos, implementación de flujos de procesos en el modo workflow y monitoreo de desempeño.

- **Workflow (Flujo de Trabajo)**⁴⁷.- Estudia los aspectos operacionales que conforman una actividad de trabajo, es decir, conocer cuál es su estructura, ejecución, orden, sincronización, fluidez en la comunicación de información, y seguimiento para cumplimiento de actividades.

Entre las empresas que ofrecen herramientas de modelación de procesos constan: BOC, iGrafx, Aris Express, Casewise, entre otras. Para el caso de Casewise con su herramienta Corporate Modeler Suite, este implementa las últimas actualizaciones en materia de modelos o procesos, debido a que es un producto propuesto por el TM Forum. Además, existen herramientas libres que pueden ser obtenidas bajo descarga y que implementan el uso de eTOM en la gestión de redes y servicios.

⁴⁶ Zhu, Q. *Implementation of NGOSS in China*, presentado en *Telemanagement World*, Dallas. (2003).

⁴⁷ *Flujo de Trabajo*. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_de_trabajo

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO LTE

3.1. Red LTE en el Ecuador

Actualmente en el Ecuador las tres operadoras de telefonía móvil (OTECEL - MOVISTAR, CONECEL - CLARO Y CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES - CNT E.P), cuenta con la concesión de espectro radioeléctrico para la provisión de servicios de cuarta generación LTE.

Las bandas que pueden ser utilizadas por las tres operadoras para concesiones de espectro, según la resolución dada por CONATEL, actual ARCOTEL, en nuestro país son: 850 MHz (Espectro copado), 1.900 MHz, 700 MHz, AWS⁴⁸ (1.700/2.100 MHz) y 2,5 GHz.

El Consejo Nacional de Telecomunicaciones - CONATEL, actual ARCOTEL, aprobó la concesión de 60 MHz de frecuencias de espectro adicionales para Claro, 40 MHz en la banda de 1.700 para 4GLTE y 20 MHz en la banda de 1.900 para la tecnología 3G. Por otra parte el espectro designado a Telefónica Movistar fue de 50 MHz en la banda de los

⁴⁸ AWS, Advanced Wireless Service

1.900 y 1.700 MHz, de lo cual la empresa informó que una parte de este espectro se utilizará para potenciar el servicio 3G.⁴⁹

Tecnológicamente nuestro país tiene mayor disponibilidad de espectro para redes 4G, debido a que la banda 2,5 GHz aún permanece libre, sin embargo, el problema de la banda ancha en el Ecuador es el costo de acceso, en comparación con otros países. La manera de abaratar estos costos es permitir mayor competencia entre los operadores.⁵⁰

CNT E.P. fue la primera empresa de telecomunicaciones que introdujo la tecnología LTE al país facilitando el acceso a tráfico de datos móviles mediante smartphones, con velocidades 10 veces más rápidas que las ofrecidas por las redes de tecnología 3G, lanzando al mercado la red 4G a fines de noviembre del 2013.

Movistar Ecuador, el 22 de mayo del 2015 a las 00:00 anunció que Quito será la primera ciudad con cobertura de su red 4G LTE, los principales sectores de Quito desde los que se podrá acceder a la red 4G, son los Valles de los Chillos, Cumbaya, Tumbaco; el centro financiero y comercial de la capital y el centro histórico. Además, indicó que los clientes de datos móviles de la operadora podrán acceder a la red 4G mediante equipos que soporten la banda 1900 MHz, frecuencia que fue otorgada a este operador.⁵¹

La red móvil 4G de Claro entro en operación el 28 de julio de 2015. Javiera Robles, directora regional de Claro, indicó durante la rueda de prensa que los clientes de esta

⁴⁹ 4G LTE ya está disponible en las operadoras a nivel nacional Obtenido de: <http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/157873-4g-lte-ya-esta-disponible-en-las-operadoras-a-nivel-nacional/>

⁵⁰ Con más espacios en las bandas para 4G. Obtenido de: <http://www.eluniverso.com/noticias/2015/02/26/nota/4592656/mas-espacios-bandas-4g>

⁵¹ Operadora privada despliega red 4G en zonas turística y comercial de Quito. Obtenida de: <http://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-cobertura4g-movistar-internet-telefonía.html>

operadora telefónica que actualmente cuentan con un plan de datos, solamente deben cambiar su chip para poder acceder a la red 4G desde teléfonos que tengan la posibilidad de conectarse. En cuanto a las zonas cobertura, Robles indicó que de inicio los sectores principales de Quito y Guayaquil contarán con el servicio, y que progresivamente se anunciará los avances en cuanto a la ampliación de la cobertura.⁵²

En Latinoamérica, Ecuador mantiene un promedio de descarga LTE de 17 Mbps, seguido de Colombia (15 Mbps), Guatemala (13 Mbps), Uruguay, Brasil y Chile, con 12 Mbps cada uno. Perú y Venezuela se ubican por detrás con una velocidad promedio de 10 Mbps y el resto de los países no llegan a alcanzar la marca de los 10 Mbps. Se espera que esta deficiencia en la velocidad de transmisión pueda corregirse en los próximos dos años con los operadores latinoamericanos ya involucrados en proyectos de agregación de portadoras.⁵³

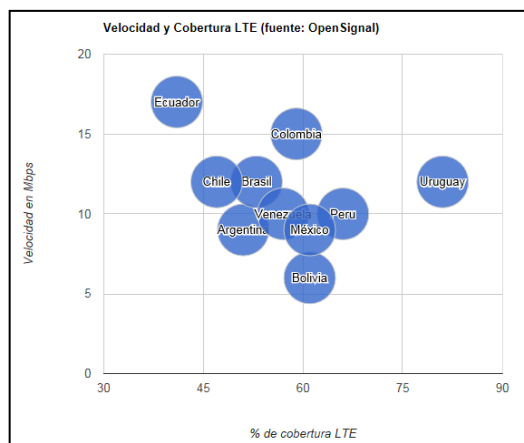


Figura 14. Velocidad LTE en Latinoamérica⁴⁹

⁵² 4G de Claro está disponible desde hoy en Ecuador. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/guaifai/4g-claro-disponible-hoy-ecuador.html>

⁵³ Velocidad y Cobertura LTE. Obtenido de: <http://www.telesemana.com/blog/2016/02/04/opensignal-avantel-es-el-unico-operador-de-latinoamerica-con-velocidades-lte-superiores-a-20-mbps/#sthash.dpNqKutg.dpuf>

3.2. Calidad de servicio de la red LTE en Ecuador⁵⁴

La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones a través de los procesos de control impulsan a las operadoras a cumplir con parámetros de calidad del servicio móvil, lo que se quiere alcanzar es que, a través de herramientas públicas, el usuario conozca la cobertura y calidad de servicio de la operadora con la cual contrato su servicio.

Es importante mencionar que hasta el momento no existe una normativa emitida por parte de ARCOTEL, que determine como evaluar la calidad de servicio en la red móvil LTE, aún se mantienen reuniones con las operadoras con la finalidad de definir parámetros de medición que soporten todas las plataformas que actualmente se encuentran en operación.

La cobertura no es el único factor que debe considerarse al momento de hablar acerca de la calidad de servicio en las redes móviles de un país. Es importante también medir la velocidad de transmisión de datos sobre estas redes.

Ecuador está muy bien posicionado en velocidad de servicio, sin embargo, aún posee problemas a nivel de cobertura, debido a que, durante el año 2015, se entregó espectro para que las otras 2 operadoras desplieguen la red 4G. La cobertura 4G actualmente es limitada debido a la zonificación y prioridades de despliegue, por lo que actualmente a nivel nacional se maneja una cobertura de alrededor del siete por ciento.

⁵⁴ “Vamos a incentivar la compartición de infraestructura”. Obtenido de: <http://www.telesemana.com/blog/2016/02/16/vamos-a-incentivar-la-comparticion-de-infraestructura/#sthash.CnkuYuWc.dpuf>

El objetivo principal de LTE en cuanto a calidad de servicio es proporcionar alta transferencia de datos, baja latencia y optimización de paquetes, a través de una tecnología de acceso de radio de ancho de banda flexible.

Un cliente de telefonía móvil evalúa la calidad del servicio que experimenta desde su propia experiencia, la cual en esencia es subjetiva y depende de cada perspectiva; así como también de sus expectativas personales. Existen diversos factores que determinan mayor o menor diferencia entre la calidad percibida y esperada, que están relacionados directamente a aspectos propios del observador y los paradigmas que este posee.

La calidad de servicio comprende diversos aspectos que pueden ser analizados desde distintos niveles, en el caso de telecomunicaciones éstos pueden ser: equipamiento del usuario, red de acceso, red de Core y procesos de post-venta, venta, pago, etc.

3.3. Red LTE CNT

Actualmente la red LTE del operador CNT, se encuentra desplegada en 15 de las 24 provincias del país, teniendo un mayor despliegue en las provincias de Pichincha y Guayas. Cuenta con una infraestructura de 507 radio-bases según los registros obtenidos de la Agencia de Regulación y Control de la Telecomunicaciones.

La gestión y planificación de esta red se realiza de manera segmentada, por lo cual la red se encuentra dividida en 2 regiones manejadas por 2 proveedores distintos Huawei asignado a la región sierra y Alcatel Lucent a la región Costa.

A continuación, se presenta una imagen donde se muestra las provincias donde se encuentra desplegada la red LTE 4G.

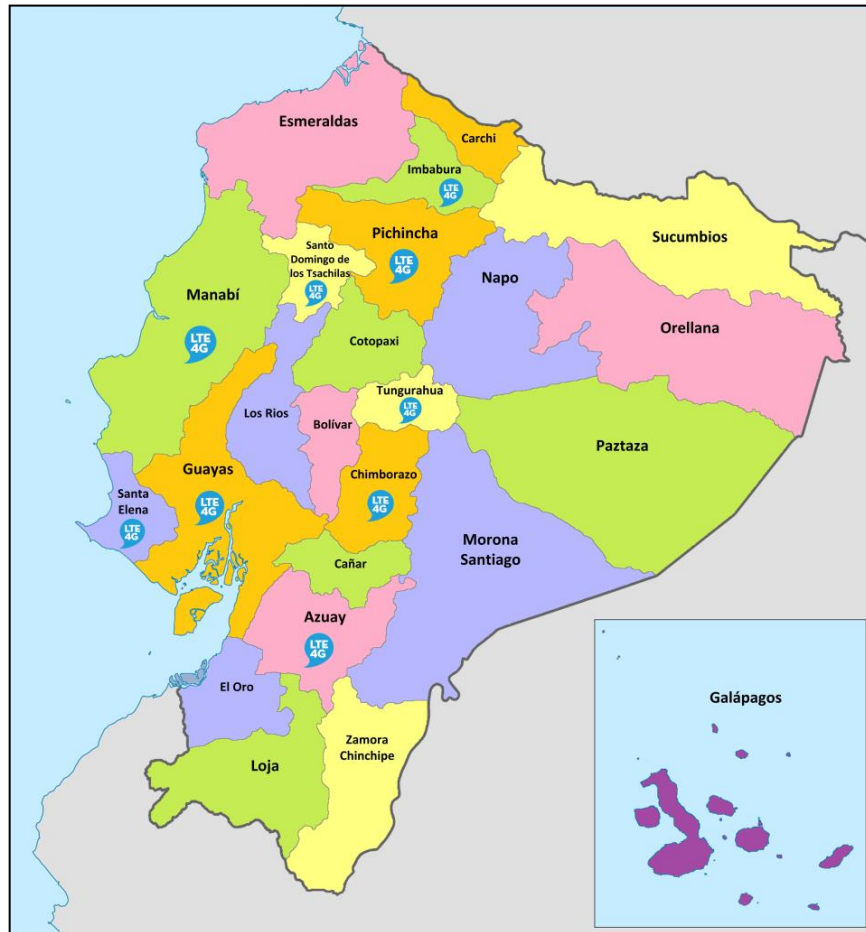


Figura 15. Despliegue de la red LTE del Operador CNT (Elaborado por el autor)

3.3.1. Análisis de la calidad de servicio en la red de acceso LTE - Región 1

Como se detalló anteriormente, la calidad del servicio a nivel técnico puede ser medida mediante cobertura, uso de indicadores internos propios de la red, KPIs⁵⁵ y de

⁵⁵ Key Performance Indicator

indicadores experimentados directamente por el usuario como son: la velocidad de transferencia de datos y latencia. Los cuáles serán analizados a continuación:

3.3.1.1.Cobertura de Red

Cobertura está relacionada directamente al número de radio-bases con la que cuenta el despliegue de la tecnología. Actualmente la cobertura en la red LTE permite navegar en 4G a la población de las principales ciudades del país, la cobertura en la región 1 está desplegada en las provincias de Tungurahua, Pichincha, Imbabura y Santo Domingo de los Tsáchilas y cuyo despliegue al resto de provincias va en aumento.

El aumento en el despliegue de cobertura en tecnología 4G permite obtener:

- Mejor cobertura de interior y exterior
- Mayor velocidad de navegación
- Mayor capacidad de red (mayor número de conexiones simultáneas de clientes)

A continuación, se muestra la cobertura actual de la red según datos obtenidos de la página de CNT E.P:

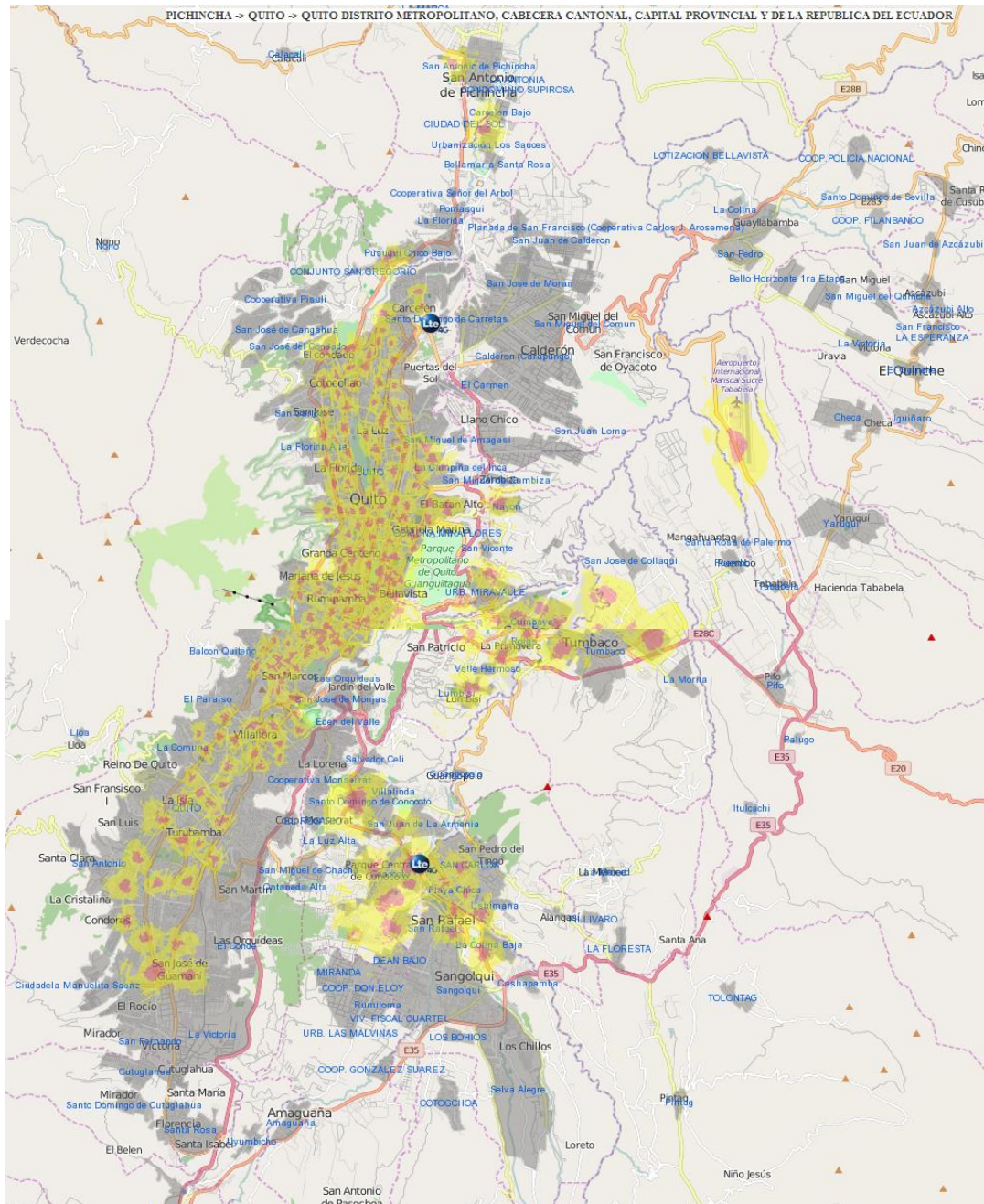


Figura 16. Cobertura LTE en Pichincha⁵⁶

⁵⁶ Coberturas de red de CNT E.P. Obtenido de <http://gis.cnt.com.ec/apppublico/>

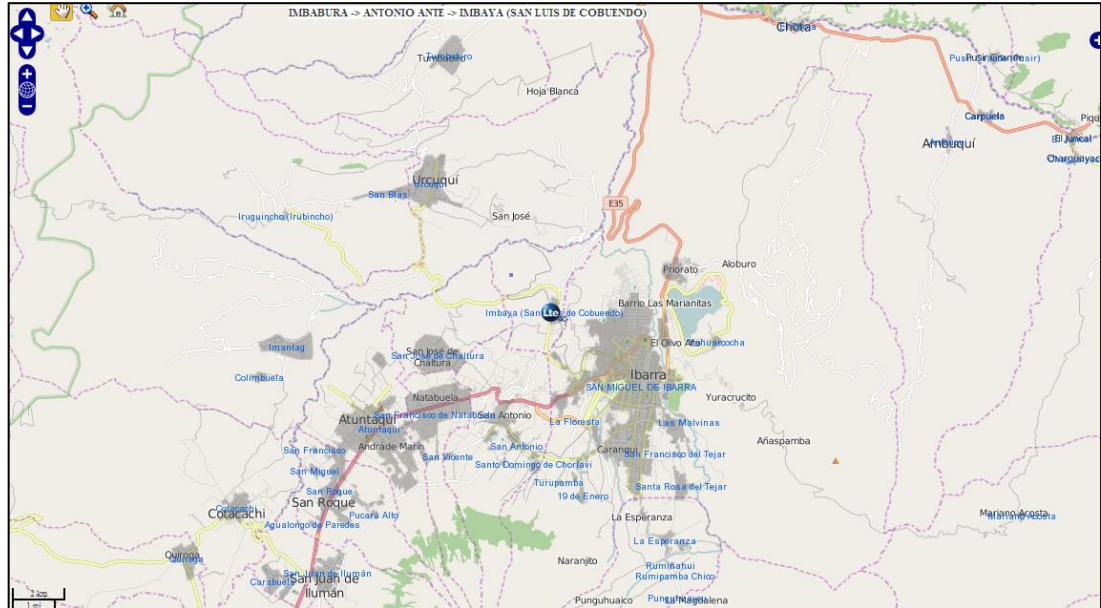


Figura 17. Cobertura LTE en Imbabura⁵⁶

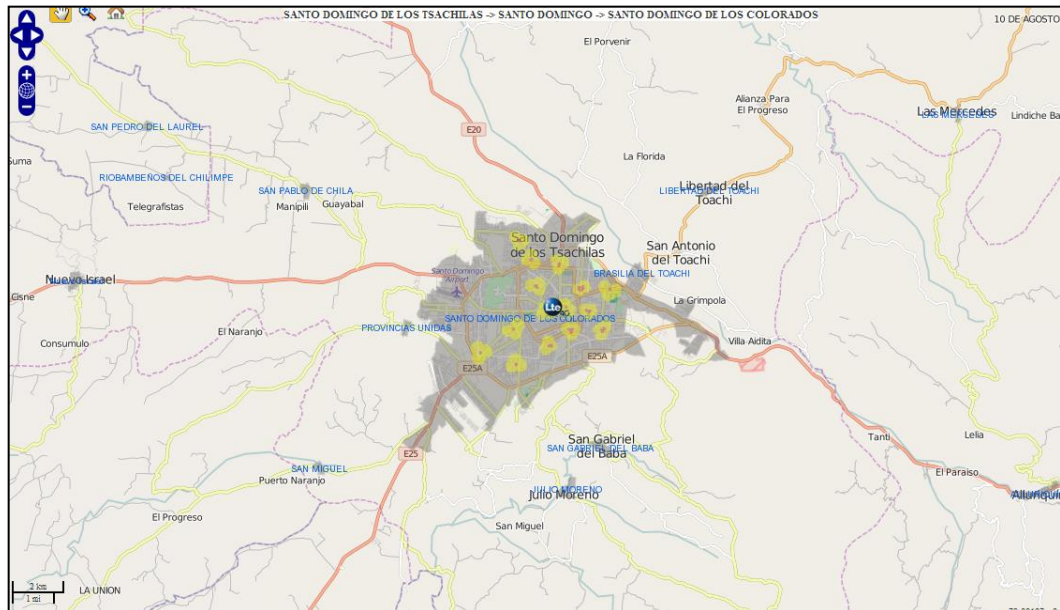


Figura 18. Cobertura LTE en Santo Domingo de los Tsáchilas⁵⁶

a) Call Drop Rate (Tasa de Caída de Servicio de Datos)

Evalúa la tasa de caída de datos de los servicios de celda o clúster y es calculado monitoreando las desconexiones anormales de una conexión ERAB⁵⁹ y se presenta cuando existe una falla de EPC, del enlace de radio de handover y congestión de la red, también se encuentra relacionado con la configuración de vecindades.

Este indicador de retenibilidad, corresponde al porcentaje de sesiones caídas ERAB Abnormal Release (caídas de conexión inesperadas) con respecto al número total de establecimientos exitosos.

La fórmula utilizada es:

$$Call\ Drop\ Rate = \frac{ERAB.\ AbnormRelease}{ERAB\ Release} \times 100\%$$

La siguiente imagen y tabla muestran el rendimiento trimestral del KPI Call Drop Rate de la red LTE región 1 durante el año 2015. Este indicador es obtenido de una medición diaria y evaluada de forma trimestral con el valor máximo diario, de tal manera que se pueda garantizar el cumplimiento del indicador en el periodo de medición.

⁵⁹ ERAB: E-UTRAN Radio Access Bearer- Transporta los paquetes del EPS bearer entre el UE y el EPC

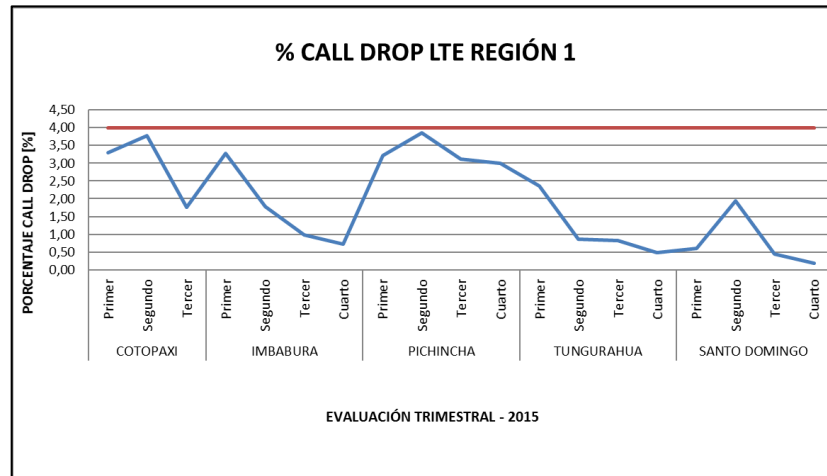


Figura 20. Evaluación trimestral del indicador Call Drop Rate. (Elaborado por el autor)

PROVINCIA/TRIMESTRE	CALL DROP RATE (%)	(%) CALL DROP MÁXIMO
COTOPAXI		
Primer	3.30	4
Segundo	3.77	4
Tercer	1.76	4
IMBABURA		
Primer	3.27	4
Segundo	1.79	4
Tercer	0.98	4
Cuarto	0.73	4
PICHINCHA		
Primer	3.23	4
Segundo	3.85	4
Tercer	3.13	4
Cuarto	2.99	4
TUNGURAHUA		
Primer	2.37	4
Segundo	0.87	4
Tercer	0.83	4
Cuarto	0.48	4
SANTO DOMINGO		
Primer	0.60	4
Segundo	1.94	4
Tercer	0.44	4
Cuarto	0.19	4

Tabla 3. Evaluación trimestral del indicador Call Drop Rate. (Elaborado por el autor)

Durante la evaluación trimestral del año 2015, el KPI “Call Drop Rate” cumple con el objetivo en las 5 provincias de la región 1. Las mediciones obtenidas no superan el 4% de valor máximo admitido.

b) RRC Connection Success Rate (Tasa Exitosa de Configuraciones RRC)

Este KPI de accesibilidad corresponde al número de establecimientos RRC exitosos entre móvil y el eNodeB, además evalúa las configuraciones exitosas en una celda o clúster. El indicador *RRC Connection Success Rate*, corresponde al porcentaje de establecimientos de conexiones RRC exitosos con respecto al total de intentos de establecimientos.

La fórmula es la siguiente:

$$RRC\ Connection\ Success\ Rate = \frac{Connection\ Success}{RRC\ Connection\ Attempt} \times 100\%$$

La siguiente imagen y tabla muestran el rendimiento trimestral del KPI RRC Connection Success Rate de la red LTE región 1 durante el año 2015. Este indicador es obtenido de una medición diaria y evaluada de forma trimestral con el valor mínimo diario, de tal manera que se pueda garantizar el cumplimiento del indicador en el periodo de medición.

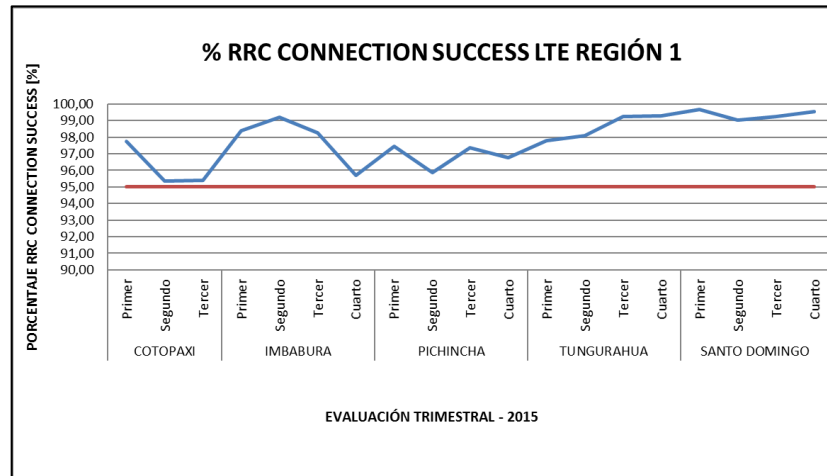


Figura 21. Evaluación trimestral del indicador RRC Connection Success Rate. (Elaborado por el autor)

PROVINCIA/TRIMESTRE	RRC CONNECTION SUCCESS RATE (%)	MÍNIMO RRC CONNECTION (%)
COTOPAXI		
Primer	97.73	95
Segundo	95.36	95
Tercer	95.40	95
IMBABURA		
Primer	98.37	95
Segundo	99.19	95
Tercer	98.27	95
Cuarto	95.70	95
PICHINCHA		
Primer	97.44	95
Segundo	95.86	95
Tercer	97.37	95
Cuarto	96.77	95
TUNGURAHUA		
Primer	97.81	95
Segundo	98.10	95
Tercer	99.23	95
Cuarto	99.28	95
SANTO DOMINGO		
Primer	99.65	95
Segundo	99.05	95
Tercer	99.26	95
Cuarto	99.53	95

Tabla 4. Evaluación trimestral del indicador RRC Connection Success Rate. (Elaborado por el autor)

Durante la evaluación trimestral del año 2015, el KPI “RRC Connection Success Rate”, cumple con el objetivo en las 5 provincias de la región 1. Las mediciones obtenidas se encuentran por encima del 95%, valor mínimo admitido.

c) E-RAB Establishment Success Rate (Tasa Exitosa de Configuraciones ERAB)

Este KPI de accesibilidad representa la capacidad de dar configuraciones eRAB para los usuarios, siendo el encargado de evaluar las conexiones exitosas entre UE y el EPC. El indicador *ERAB Establishment Success Rate*, corresponde al porcentaje de establecimientos eRABs exitosos con respecto al total de intentos de establecimientos.

La fórmula utilizada es:

$$E - RAB \text{ Establishment Success Rate} = \frac{ERAB \text{ Setup Success}}{ERAB \text{ Setup Attempt}} \times 100\%$$

La siguiente imagen y tabla muestran el rendimiento trimestral del KPI e-RAB Establishment Success Rate de la red LTE, región 1 durante el año 2015. Este indicador es obtenido de una medición diaria y evaluada de forma trimestral con el valor máximo diario, de tal manera que se pueda garantizar el cumplimiento del indicador en el periodo de medición.

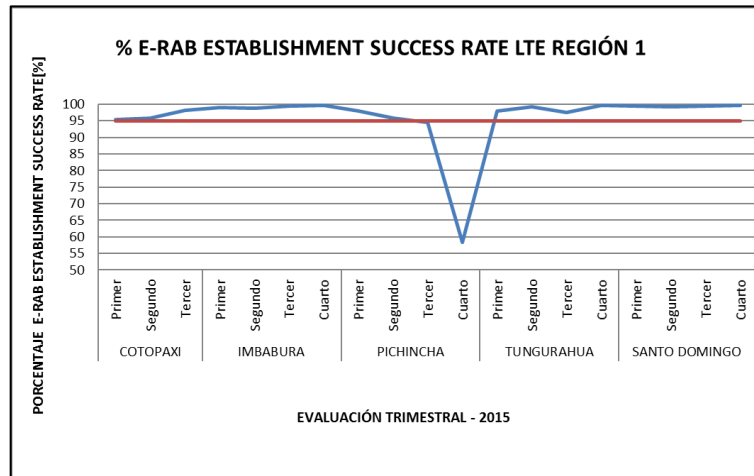


Figura 22. Evaluación trimestral del indicador E-RAB Establishment Success Rate. (Elaborado por el autor)

PROVINCIA/TRIMESTRE	E-RAB ESTABLISHMENT SUCCESS RATE (%)	MÍNIMO E-RAB ESTABLISHMENT SUCCESS RATE (%)
COTOPAXI		
Primer	95.454	95
Segundo	95.833	95
Tercer	98.125	95
IMBABURA		
Primer	99.074	95
Segundo	98.795	95
Tercer	99.379	95
Cuarto	99.603	95
PICHINCHA		
Primer	97.87	95
Segundo	95.713	95
Tercer	94.576	95
Cuarto	58.282	95
TUNGURAHUA		
Primer	97.882	95
Segundo	99.307	95
Tercer	97.609	95
Cuarto	99.6	95
SANTO DOMINGO		
Primer	99.449	95
Segundo	99.215	95
Tercer	99.414	95
Cuarto	99.742	95

Tabla 5. Evaluación trimestral del indicador E-RAB Establishment Success Rate. (Elaborado por el autor)

Durante la evaluación trimestral del año 2015 el KPI “E-RAB Establishment Success Rate” en la provincia de Pichincha, no cumple con el valor mínimo requerido de 95%. Este problema se evidencio debido a la congestión a nivel de ERAB por limitación de usuarios conectados, en una de las radio-bases desplegadas en Quito. Este evento detectado es esporádico por lo cual no puede ser considerado como un problema permanente de la red.

d) Inter-Rat Handover Success Rate (LTE to 3G)

Este KPI de movilidad es usado para medir en una celda o clúster la tasa exitosa de handover entre diferentes tecnologías de acceso de radio, en este caso particular el handover entre tecnologías LTE y WCDMA.

El indicador *Inter-Rat Handover Success Rate*, corresponde al porcentaje de handovers exitosos InteRat con respecto al número de intentos totales.

La fórmula utilizada es:

$$\text{InterRat Handover Success Rate} = \frac{\text{IRATHO_LEW_Success}}{\text{IRATHO_LEW_Attempt}} \times 100\%$$

La siguiente imagen y tabla muestran el rendimiento trimestral del KPI InterRat Handover Success Rate de la red LTE región 1, durante el año 2015. Este indicador es obtenido de una medición diaria y evaluada de forma trimestral.

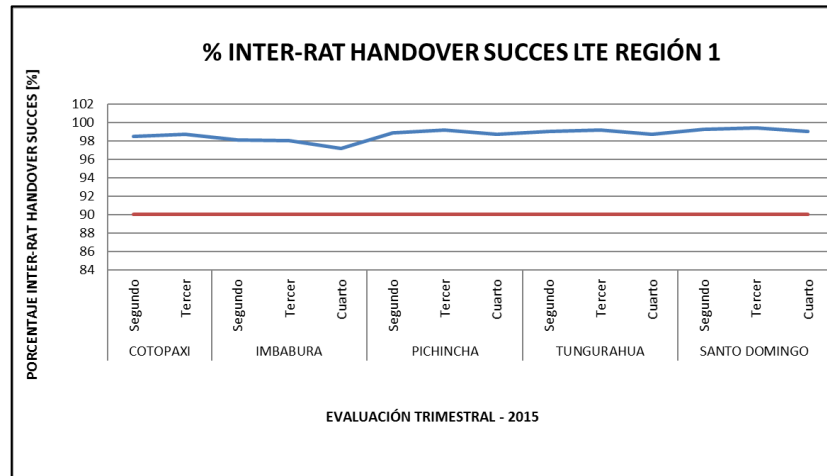


Figura 23. Evaluación trimestral del indicador Inter-Rat Handover Success Rate (LTE TO 3G). (Elaborado por el autor)

PROVINCIA/TRIMESTRE	INTER-RAT HANDOVER SUCCESS RATE (%)	MÍNIMO INTER-RAT HANDOVER SUCCESS RATE (%)
COTOPAXI		
Segundo	98,51783743	90
Tercer	98,73868031	90
IMBABURA		
Segundo	98,13230303	90
Tercer	98,02975362	90
Cuarto	97,16984921	90
PICHINCHA		
Segundo	98,88844822	90
Tercer	99,14603683	90
Cuarto	98,68023765	90
TUNGURAHUA		
Segundo	99,02613295	90
Tercer	99,1502572	90
Cuarto	98,68577587	90
SANTO DOMINGO		
Segundo	99,27424444	90
Tercer	99,38080266	90
Cuarto	99,0058215	90

Tabla 6. Evaluación trimestral del indicador Inter-Rat Handover Success Rate. (Elaborado por el autor)

Durante la evaluación trimestral del año 2015, el KPI “Inter-Rat Handover Success Rate” cumple con el objetivo en las 5 provincias de la región 1. Las mediciones obtenidas superan el límite permitido de 90%, alcanzando un promedio de 98,91%.

e) Intrafreq HO Success Rate (Tasa Exitosa de Handover entre Frecuencias Iguales)

Este KPI de movilidad es usado para medir los handover exitosos entre celdas de igual frecuencia de portadora y se lo evalúa en una celda o en un clúster. Este KPI abarca los handover entre iguales eNodeB (intra-eNB) y los handover entre distintos eNodeB (inter-eNB).

El indicador *Inter-Rat Handover Success Rate*, corresponde al porcentaje de éxitos de handover Intrafreq con respecto al total de intentos de HO Intrafreq.

La fórmula utilizada es:

$$\text{IntraFreq Handover Success Rate} = \frac{\text{IntraFreqHOOutSuccess}}{\text{IntraFreqHOOut_Attempt}} \times 100\%$$

La siguiente imagen y tabla muestran el rendimiento trimestral del KPI IntraFreq Handover Success Rate de la red LTE región 1, durante el año 2015. Este indicador es obtenido de una medición diaria y evaluada de forma trimestral.

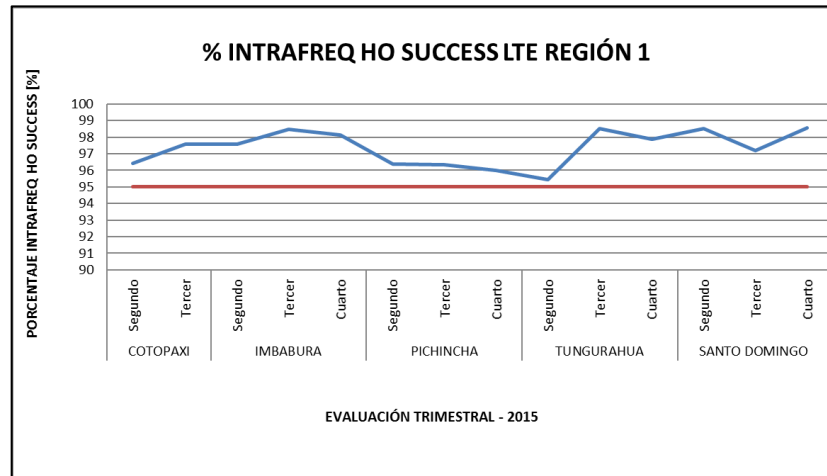


Figura 24. Evaluación trimestral del indicador Intrafreq HO Success Rate. (Elaborado por el autor)

PROVINCIA/TRIMESTRE	INTRAFREQ HO SUCCESS RATE (%)	MÍNIMO INTRAFREQ HO SUCCESS RATE (%)
COTOPAXI		
Segundo	96,428	95
Tercer	97,56	95
IMBABURA		
Segundo	97,56	95
Tercer	98,473	95
Cuarto	98,148	95
PICHINCHA		
Segundo	96,399	95
Tercer	96,332	95
Cuarto	96,006	95
TUNGURAHUA		
Segundo	95,454	95
Tercer	98,507	95
Cuarto	97,869	95
SANTO DOMINGO		
Segundo	98,53	95
Tercer	97,183	95
Cuarto	98,555	95

Tabla 7. Evaluación trimestral del indicador Intrafreq HO Success Rate. (Elaborado por el autor)

Durante la evaluación trimestral del año 2015, el KPI “Intrafreq HO Success Rate” cumple con el objetivo en las 5 provincias de la región 1. En las mediciones obtenidas superan el límite permitido de 95%, alcanzando un promedio de 97,35%.

3.3.1.3. Velocidad de transmisión de datos

La red LTE permite al usuario conectarse a internet con velocidades diez veces más rápidas que a través de redes de 3G, proporcionando mayor calidad en cuanto a la navegación por la Web, siendo capaz de efectuar sin ningún tipo de cortes, videoconferencias y videollamadas con imagen y sonido de alta calidad; así como también realizar transmisiones en vivo y directo.

La velocidad de transmisión proporcionada por CNT E.P es considerada una de las mejores entre los operadores móviles del país. De acuerdo al aprovisionamiento manejado en el plan comercial se permite determinar rangos de velocidad de transmisión de datos hacia el usuario final. La siguiente imagen muestra la velocidad promedio alcanzada en carga/descarga, así como latencia de la red LTE.

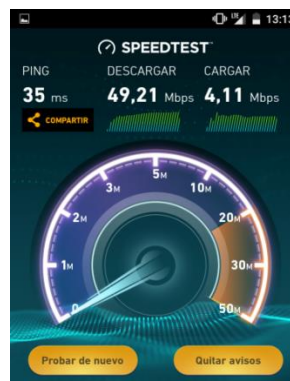


Figura 25. Velocidad alcanzada en la red LTE de CNT – Carga y descarga de datos (Obtenido por el autor)

De acuerdo a los valores obtenidos en downlink 49.21 Mbps, uplink 4.11 Mbps y latencia 35ms; se puede evidenciar que el cliente experimenta buenos niveles de velocidad de transmisión de datos, por lo cual se podría garantizar con un parámetro más la calidad del servicio ofrecido.

- Download. - es la velocidad de descarga de un archivo de un sitio de prueba hacia un equipo.
- Upload. - es la velocidad que se tiene para subir archivos desde equipo hacia una plataforma.
- Ping. - comando utilizado para medir el tiempo (o la latencia) que demoran en comunicarse dos puntos remotos.

3.3.2. Análisis de infraestructura de red LTE.

Para brindar los servicios de telecomunicaciones móviles es necesario implementar una red que disponga de una cobertura amplia en todo el país, es así que según datos proporcionados por ARCOTEL, la red LTE de CNT E.P dispone de alrededor de 507 radio-bases instaladas en el Ecuador, distribuidas de la siguiente manera:

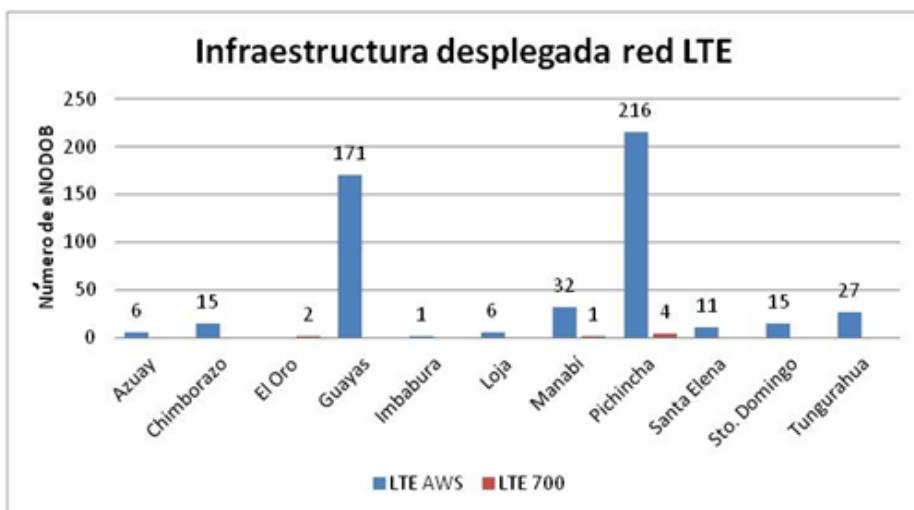


Figura 26. Infraestructura LTE a nivel Nacional. (Elaborado por el autor)

Provincia	LTE AWS	LTE 700
Azuay	6	0
Chimborazo	15	0
El Oro	0	2
Guayas	171	0
Imbabura	1	0
Loja	6	0
Manabí	32	1
Pichincha	216	4
Santa Elena	11	0
Sto. Domingo	15	0
Tungurahua	27	0

Tabla 8. Infraestructura LTE a nivel Nacional. (Elaborado por el autor)

La infraestructura de telecomunicaciones es fundamental en la actualidad, donde el área de cobertura es la zona en la cual cada operadora dispone de infraestructura celular lo cual permite al abonado/cliente el acceso al Servicio Móvil Avanzado.

3.3.2.1.Principales problemas reportados a nivel de infraestructura de red

Realizando un análisis a nivel de infraestructura de red se encontró que durante el año 2015 se reportaron 79 eventos a nivel de infraestructura los mismos que fueron solventados de forma adecuada para continuar con la operación normal del servicio.

A continuación, se muestra los principales eventos a nivel de infraestructura y su cuantificación:

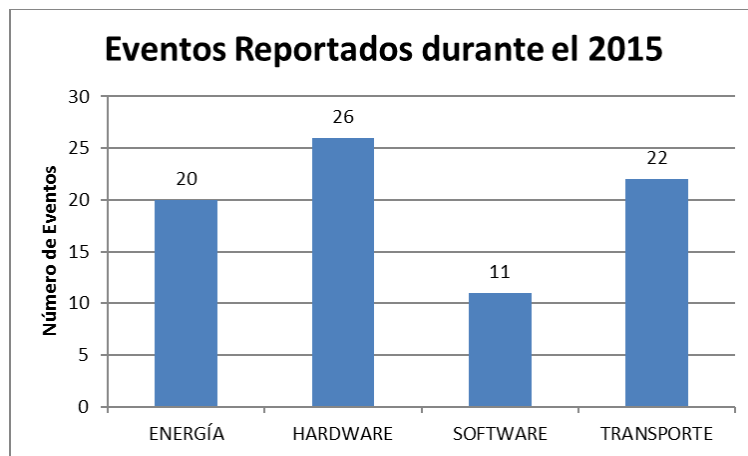


Figura 27. Número de eventos reportados a nivel de infraestructura de red. (Elaborado por el autor)

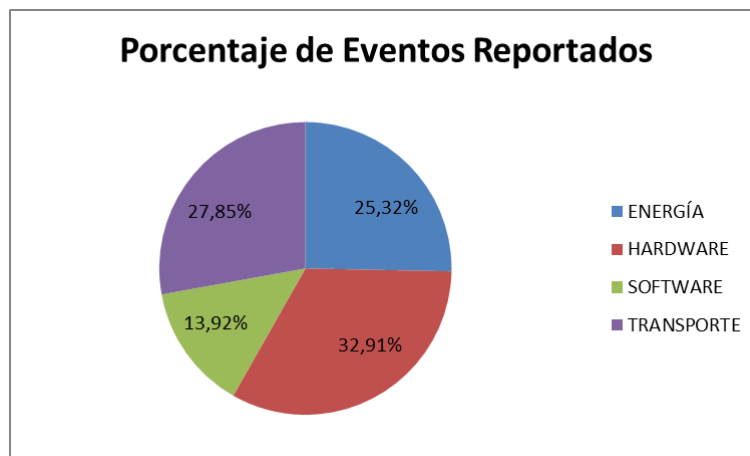


Figura 28. Porcentaje de eventos reportados a nivel de infraestructura de red. (Elaborado por el autor)

Es importante indicar que estos problemas a nivel de infraestructura no tuvieron afectación a nivel del usuario, debido a que, si el servicio LTE se ve afectado automáticamente el cliente se conecta a la red 3G, por lo cual el evento producido es imperceptible hacia el cliente.

3.3.3. Análisis del desempeño de los Proveedores

3.3.3.1. Evaluación de Proveedores⁶⁰

Al momento de evaluar a un proveedor es importante considerar algunos criterios que nos permitan conocer varios aspectos de su desempeño, a continuación, se muestran algunos que pueden ser considerados:

- **Plazos de Entrega:** cumplimiento del producto o servicio en los tiempos acordados.
- **Cumplimiento de especificaciones técnicas:** cumplimiento de que el producto o servicio cumple con los estándares solicitados en la etapa contractual.
- **Calidad del Servicio ofrecido:** se analiza si la respuesta del proveedor es proactiva y permite evita reclamos.
- **Confiabilidad:** producto o servicio confiable para el usuario.

⁶⁰ Calidad y Gestión. Obtenido de: http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/72_evaluacion_de_proveedores.html

Este tipo de evaluaciones deben ser realizadas de forma periódica, para garantizar el continuo cumplimiento de los requisitos establecidos, de acuerdo a las expectativas de la organización.

Es conveniente integrar al sistema de mejora continua de la organización el sistema de evaluación de proveedores, debido a que la obtención y el tratamiento de información del proveedor es una parte fundamental para la mejora del performance general de una empresa.

3.3.3.2. Gestión con los Proveedores por parte de CNT E.P ⁶¹

La política aplicada para la contratación de bienes y servicios por parte de CNT EP, cumple con los principios dispuestos en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y su Reglamento General, los cuales están basados en: transparencia, calidad, actualización tecnológica, trato justo, igualdad, oportunidad y legalidad.

Durante el año 2014 se invirtió el valor de USD 199.144.915,22 en procesos de contratación a proveedores; el pago a proveedores del exterior fue de USD 42.504.808,36, mismo que corresponde a la adquisición de equipos y materiales para telefonía fija y móvil, Las compras a proveedores nacionales corresponden a la adquisición de bienes y servicios necesarios para la operación de la empresa a nivel técnico, comercial y administrativo.

⁶¹ Gestión con Proveedores. Obtenido de:
<http://www.responsabilidad-cnt.gob.ec/index.php?r=menu/detalle&data=aWQ9MjQ%3D>

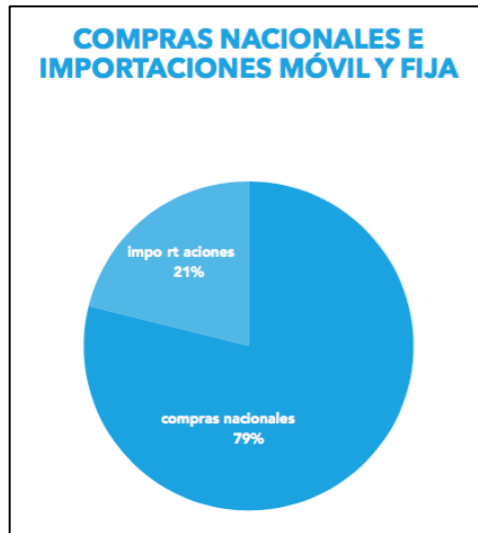


Figura 29. Participación de proveedores ⁶¹

3.3.3.3. Desempeño de Proveedores en la red LTE CNT E.P

Sin duda, los proveedores constituyen uno de los factores más importantes de la empresa puesto que son ellos quienes proporcionan insumos para la prestación de un bien o un servicio, por lo expuesto se puede definir a la relación comercial con los proveedores como una relación sólida que permite generar desarrollo conjunto.

La red LTE se encuentra en etapa de despliegue en las principales ciudades a nivel nacional, razón por la cual la CNT E.P cuenta con la ayuda de proveedores de tecnología y servicios que hacen posible la consecución de este objetivo. Los principales proveedores a nivel de la red de acceso son las empresas Huawei Technologies y Alcatel Lucent. Para el presente análisis se utilizará la información relacionada al proveedor de la región 1, conforme al alcance establecido en esta investigación.

Es importante mencionar que el proveedor está encargado de suministrar bienes y servicios que permitan el funcionamiento adecuado de la red de acceso de la región 1. El trabajo por parte del proveedor se solicita a través de una orden de compra emitida conforme las necesidades de la red. En concordancia de los contratos y su administración que relacionan las responsabilidades entre la empresa y el proveedor.

Una orden de compra dependiendo el bien o servicio por la cual haya sido generada posee un entregable que permite determinar la finalización del trabajo solicitado. El entregable mide el cumplimiento del proveedor y la respectiva aplicación del SLA⁶².

Actualmente los indicadores que permiten medir el desempeño del proveedor de la región 1 no se encuentran documentados, no existe un procedimiento que mida exclusivamente el desempeño del proveedor de tal forma que permita compararlo con sus competidores.

En conclusión, el proveedor cumple según lo establecido como entregables en las órdenes de compra, y no se han generado multas por incumplimiento; sin embargo, no se está evaluando correctamente al proveedor conforme a las mejores prácticas recomendadas para el manejo de calidad y gestión.

⁶² SLA: Acuerdo de nivel de servicio es un contrato escrito entre un proveedor de servicio y su cliente con objeto de fijar el nivel acordado para la calidad de dicho servicio.

3.3.4. Modelo de Gestión actual de la red

Un Sistema de Gestión ayuda a una organización a establecer metodologías, responsabilidades y recursos que le permitan una gestión orientada hacia la obtención de buenos resultados conforme a los objetivos establecidos.

Con la finalidad de analizar la mejor forma de desarrollar procesos basado en el modelo eTOM, que ayuden a asegurar la calidad de servicio en la red de acceso; se realizará el análisis de actividades y flujos que permiten garantizar la calidad a nivel técnico en la red de acceso LTE.

Este documento no pretende ser un análisis profundo de las bondades o debilidades de las aplicaciones o procesos utilizados por CNT EP, sino de brindar una visión general de la gestión utilizada en la red de acceso como referencia, y su estado de cumplimiento frente al modelo propuesto por el TM Forum.

Es importante indicar que, si bien el alcance del proyecto no comprende explícitamente un levantamiento de los procesos de operaciones, se llevó a cabo una revisión de las actividades que se realizan en cada una de las áreas operacionales involucradas a través de reuniones con el personal encargado, cuyos resultados se plasman en este documento.

Los procesos que se llevan a cabo en cada una de las áreas inherentes a la gestión de la red de accesos LTE no se encuentran documentados lo cual limita los controles internos por parte del personal en cada área.

3.3.4.1. Procesos y Actividades utilizadas para gestionar la red

Actualmente la gestión de la red móvil LTE se realiza gracias al trabajo asociado de varias áreas que tienen entre sus actividades el diseño, la implementación, el monitoreo, el soporte y la optimización de la red.

A continuación, se muestra un diagrama general del proceso de gestión aplicada a los sitios de la red de acceso LTE:

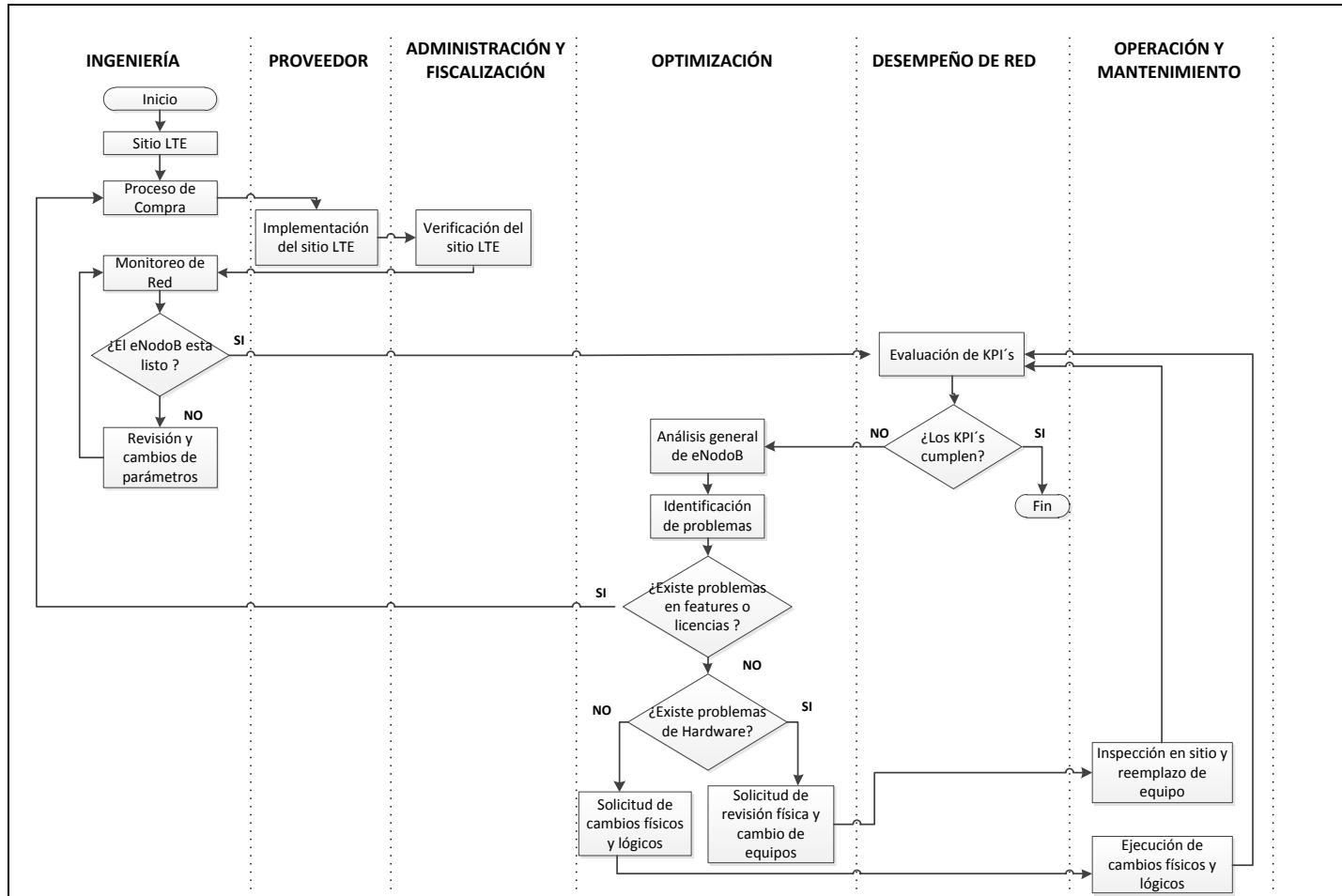


Figura 30. Proceso General de Gestión aplicada a la red de acceso LTE (Elaborado por el autor)

Para poder cumplir con las exigencias de los usuarios respecto a velocidad de transmisión, ancho de banda, cobertura, se debe proporcionar una red de alta calidad, es por este motivo que la red que se oferta al usuario final debe ser continuamente modificada, con la finalidad de ofrecer un mejor servicio y solución de problemas.

El proceso utilizado que permite garantizar la calidad de gestión en la red de acceso está compuesto por varias actividades que van desde la implementación de un sitio, hasta la resolución de problemas a nivel del funcionamiento de la red, las mismas que serán descritas a continuación:

En el flujograma el proceso inicia en el área de ingeniería, donde se determina un sitio dependiendo de las necesidades comerciales o técnicas que se presenten. Su implementación depende de la ingeniería de tráfico e ingeniería de radio frecuencia propuesta, donde se considera parámetros de:

- Cobertura
- Cantidad de usuarios
- Características a nivel de radio
- Localización

Este primer paso tiene como objeto documentar el diseño completo del eNodeB de la red LTE, esta documentación servirá para iniciar un proceso de compra que incluya todas las características técnicas necesarias para la puesta al aire del sitio. Este proceso se realiza mediante la emisión de una orden de compra asignada hacia el proveedor de

bienes y servicios quien mediante la supervisión del área de Administración y Fiscalización realiza la implementación.

El proceso continúa cuando el área de Administración y Fiscalización verifica que la implementación y funcionamiento del sitio LTE se encuentre de acuerdo a los requerimientos técnicos solicitados por ingeniería. La verificación permite comprobar que el eNodeB se encuentre adecuadamente instalado, y que los parámetros estén correctamente configurados.

El proveedor para demostrar lo solicitado entrega documentación relacionada al Initial Tuning⁶³ del sitio, donde se muestra el comportamiento de eNodeB mediante la ejecución de pruebas de campo.

Ingeniería verifica el correcto funcionamiento del eNodeB y el impacto dentro de la red mediante el monitoreo del sitio, si este no funciona adecuadamente o no satisface las necesidades a nivel técnico se solicita la revisión por parte del proveedor y la ejecución de cambios a la configuración inicial.

Cuando el sitio se encuentra implementado correctamente y satisface las expectativas a nivel técnico, es declarado en servicio comercial y notificado al área de Desempeño para su respectivo monitoreo y evaluación semanal de KPIs.

Desempeño de manera semanal evalúa el comportamiento de los principales KPIs a nivel de calidad de servicio, mediante la emisión de un informe que es enviado a las

⁶³ Initial Tuning Methodology of LTE Network. Obtenido de http://www.mitpublications.org/yellow_images/1424416622_logo_1.pdf

áreas operativas de la CNT E.P. Este análisis se realiza en base a los umbrales de aceptación permitidos en cada uno de los parámetros de medición, los KPIs medidos son:

KPI	FUENTE	VALOR REFERENCIAL
CALL DROP RATE (SESSION DROP RATE) (%)	Estadísticas	<= 4
RRC CONNECTION SUCCESS RATE (%)	Estadísticas	>= 95
E-RAB ESTABLISHMENT SUCCESS RATE (%)	Estadísticas	>= 95
INTER-RAT HANDOVER SUCCESS RATE (LTE TO 3G) (%)	Estadísticas	>= 90
INTRAFREQ HO SUCCESS RATE (%)	Estadísticas	>= 95

Tabla 9. Principales KPIs medidos. (Elaborado por el autor)

Los indicadores de desempeño de la red son obtenidos mediante la herramienta de gestión M2000 (Explicada en el Anexo 2), que permite obtener una gestión en tiempo real de la red LTE y evaluarla conforme a las necesidades técnicas que se presenten.

Continuando con la secuencia del flujograma, si en la evaluación de KPIs realizada por el área de Desempeño, los indicadores cumplen con los umbrales requeridos el ciclo finaliza, lo que indica que la calidad del eNodeB se encuentra en óptimas condiciones. Sin embargo, si dichos KPIs están debajo de los umbrales establecidos se debe notificar al área de Optimización para que se realice un análisis general del performance de la radio base.

El área de Optimización es la encargada de realizar un análisis profundo del comportamiento de eNodeB, de tal manera que le permita identificar los problemas que

se están generando y proponer la solución más adecuada en función de la calidad del servicio ofertado.

Si posterior al análisis realizado se determina que el problema está relacionado a features⁶⁴ o licenciamiento de red se notifica al área de Ingeniería que se inicie un proceso compra de que contenga las necesidades a nivel de red, como puede observarse en el flujograma de gestión.

Si la falla no corresponde a problemas a nivel de features o licenciamiento, el problema puede estar relacionado al equipamiento utilizado en la implementación, por lo cual el área de Optimización solicita al área de Operación y Mantenimiento la ejecución de una Orden de trabajo que incluye la inspección en sitio y el reemplazo de equipo que presenta el daño. Una vez realizado el cambio de hardware el eNodeB entra nuevamente a monitoreo por parte de Desempeño donde se evalúa el cumplimiento de KPIs.

Si en el análisis no se detecta ninguno de los problemas antes detallados, Optimización propone cambios físicos y lógicos, con el objetivo de mejorar los indicadores. Los cambios físicos que pueden realizarse a nivel de red corresponden a: tilt eléctrico, tilt mecánico, azimut. Como cambios lógicos pueden sugerirse todos aquellos cambios que pueden realizarse en la configuración de las celdas.

⁶⁴ Características de red

Los cambios propuestos son ejecutados por el área de Operación y Mantenimiento mediante una orden de trabajo. Una vez ejecutados los cambios el sitio es monitoreado por el área de Desempeño hasta la solución del problema.

Un proceso de gestión de red sigue patrones cíclicos, en donde constantemente se debe tomar mediciones y comprobar el funcionamiento óptimo de la red.

CAPÍTULO IV

4. DESARROLLO DE PROCESOS BASADOS EN eTOM PARA GARANTIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO

La gestión con un enfoque basado en procesos permite a las organizaciones identificar indicadores que permitan evaluar el rendimiento de las distintas actividades ejecutadas, analizándolas como un todo y no de forma aislada. Corresponde al primer paso hacia la mejora continua, la misma que permita satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, como única garantía de éxito y permanencia en el mercado actual.

El modelo propuesto será formulado en base al proceso que se encuentra actualmente en operación tomando énfasis en las actividades relacionadas al aseguramiento de los servicios en la red de acceso LTE y a las recomendaciones dadas por el modelo eTOM, lo cual ayudará con el cumplimiento de los objetivos estratégicos a nivel empresarial.

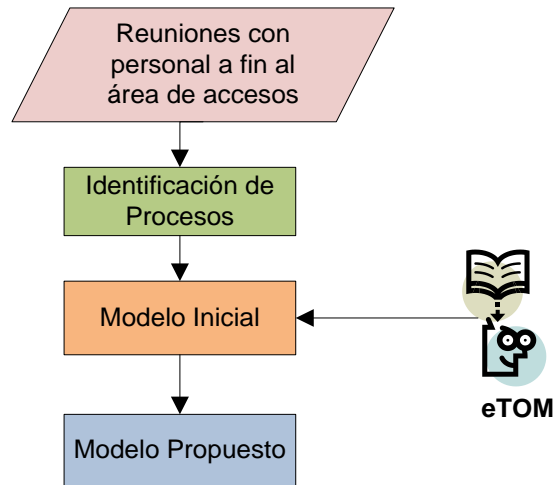


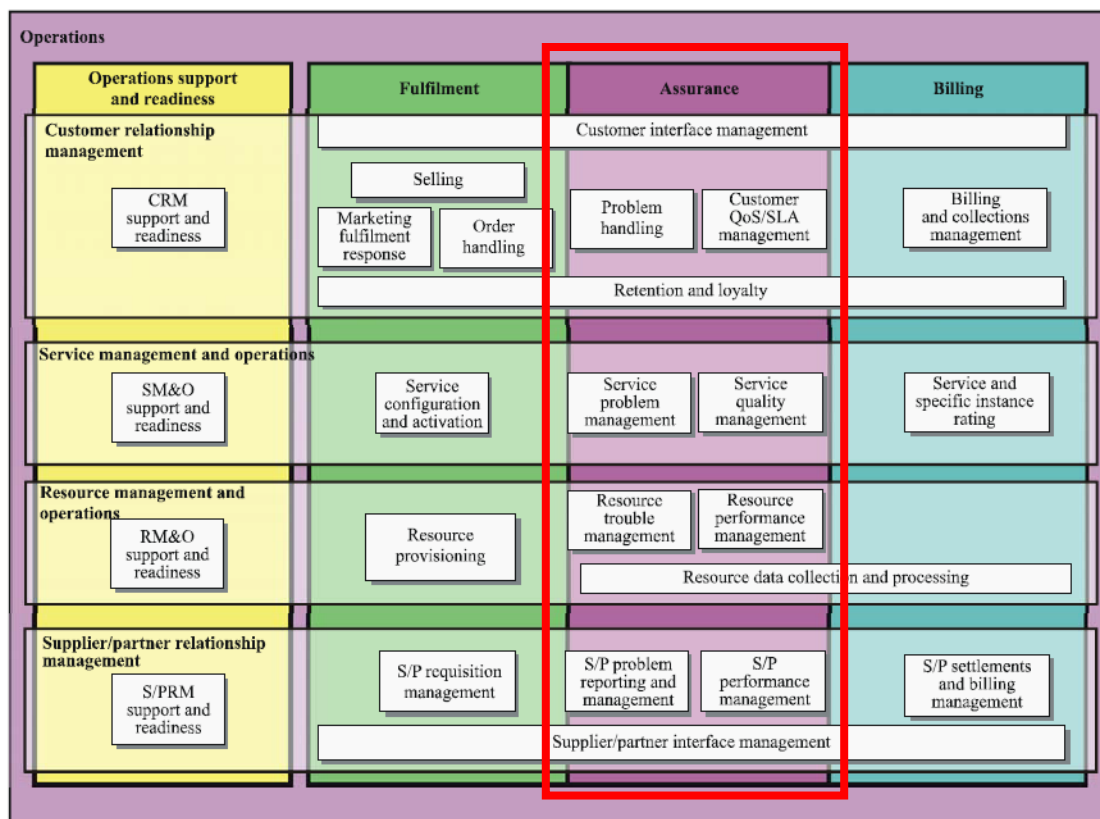
Figura 31. Estrategia de trabajo (Elaborado por el autor)

4.1. El Aseguramiento como proceso según el modelo eTOM⁶⁵

Dentro de los procesos operacionales mencionados en el modelo eTOM, los procesos relacionados al aseguramiento son los responsables de ejecutar todas las actividades de mantenimiento, de forma que se garantice la continuidad de los servicios ofrecidos conforme los acuerdos de niveles de servicio y de calidad.

Para garantizar la continuidad del servicio este proceso también se encarga del monitoreo y evaluación continua del desempeño de la red, lo que permite detectar problemas en el funcionamiento y proponer su respectiva solución. Recibe los problemas reportados por el cliente, realiza un seguimiento continuo hasta el restablecimiento del servicio. Los procesos que lo conforman a nivel 2 del modelo eTOM se muestran en la siguiente figura:

⁶⁵ eTOM. Obtenido de: <https://es.wikipedia.org/wiki/ETOM>



M.3050Suppl4(07)_F6-4

Figura 32. Procesos del Área de Operaciones, modelo eTOM nivel 2⁶⁶

A continuación se hace una breve descripción de los procesos mostrados en la figura 31 y se muestra el detalle a nivel 3 del modelo eTOM.⁶⁷

- **Gestión de la interface con el cliente:** estos procesos son responsables de la gestión de todas las interfaces entre la empresa y los clientes potenciales o existentes, manejan toda la información relacionada con el cliente. A continuación, se muestran los subprocessos relacionados a este proceso.

⁶⁶ ITU-T REC M.3050.1 *Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) Supplement 4: An eTOM primer*. Obtenido de: <https://www.itu.int/rec/T-REC-M.3050-200702-I!Sup4/es>

⁶⁷ TeleManagement FORUM GB921 D. (Marzo de 2004). *Enhanced Telecom Operations Map – The Business Process Framework Addendum D: Process Decompositions and Descriptions*. Obtenido de: [Tmforum: www.tmforum.org](http://www.tmforum.org)

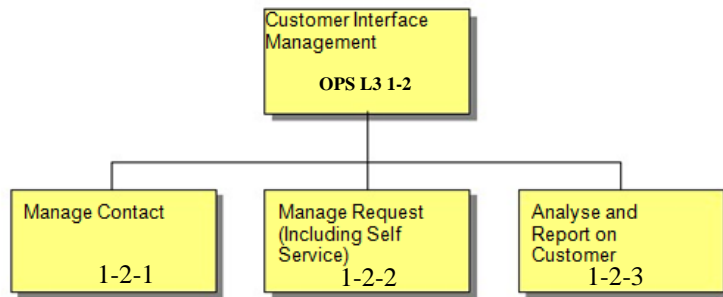


Figura 33. Procesos de nivel 3 para la Gestión de la interface con el cliente⁶⁷

- Manejo de Problemas:** este proceso maneja toda la comunicación con el cliente desde la recepción de una queja hasta su resolución, donde es importante que se informe cada una de las actividades realizadas. El cliente mantiene continuamente soporte técnico en el caso de presentarse problemas que afecten el servicio.

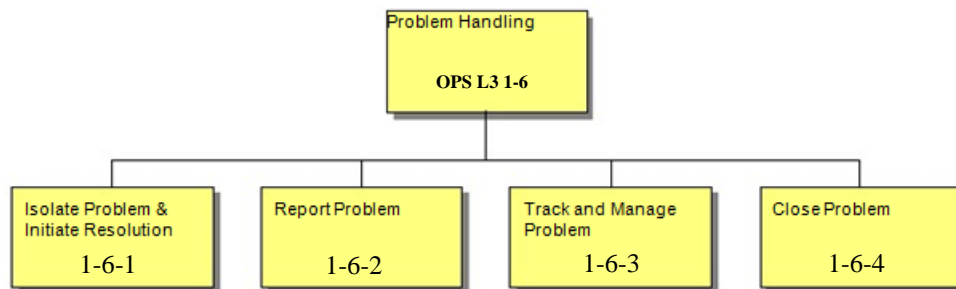


Figura 34. Procesos de nivel 3 para el Manejo de Problemas⁶⁷

- Gestión de QoS y SLA del Cliente:** este proceso se encarga de gestionar y verificar la calidad de servicio entregada versus la calidad contratada por el cliente, según las definiciones de servicio establecidas por la empresa, las especificaciones contractuales o los requerimientos dados por el ente de control.

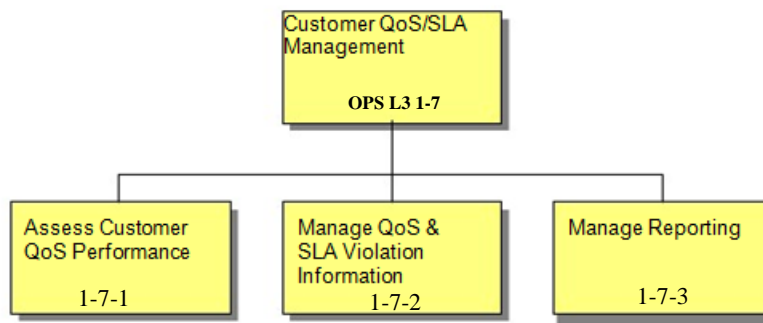


Figura 35. Procesos de nivel 3 para la Gestión de QoS y SLA del cliente⁶⁷

- **Retención y Fidelidad de Clientes:** estos procesos están encargados del manejo de todas las funcionalidades relacionadas con la retención de clientes, y el uso de programas de fidelización.

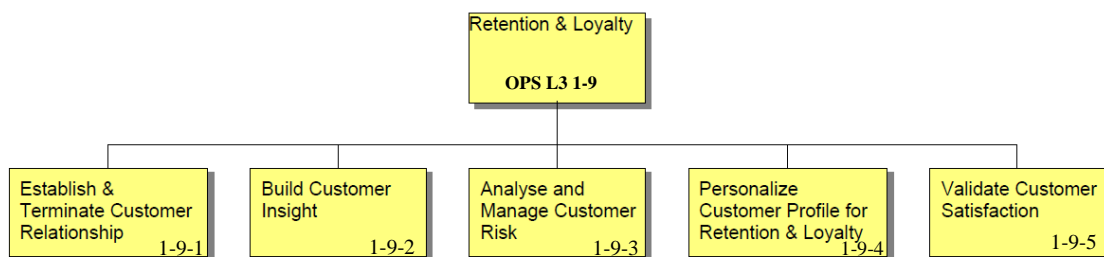


Figura 36. Procesos de nivel 3 para la Retención y Fidelidad de Clientes⁶⁷

- **Gestión de Problemas de Servicio:** estos procesos son ejecutados de forma inmediata ante la presencia de problemas que degraden el servicio con el objetivo de minimizar el impacto hacia el cliente.

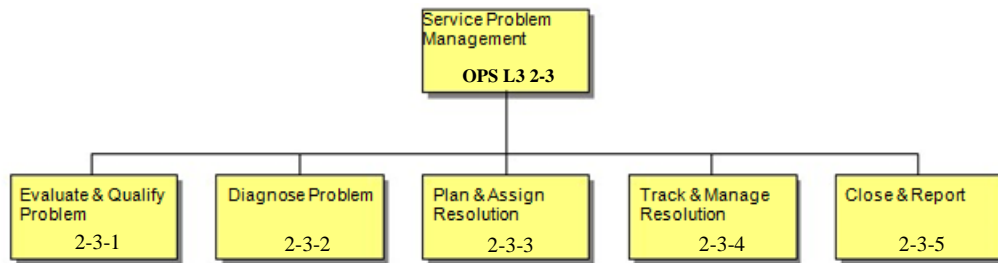


Figura 37. Procesos de nivel 3 para la Gestión de Problemas de Servicio⁶⁷

- **Gestión de la Calidad del Servicio:** contempla el monitoreo general de la red, donde se verifica a través de indicadores el desempeño de la red y la calidad de servicio recibida por el cliente.

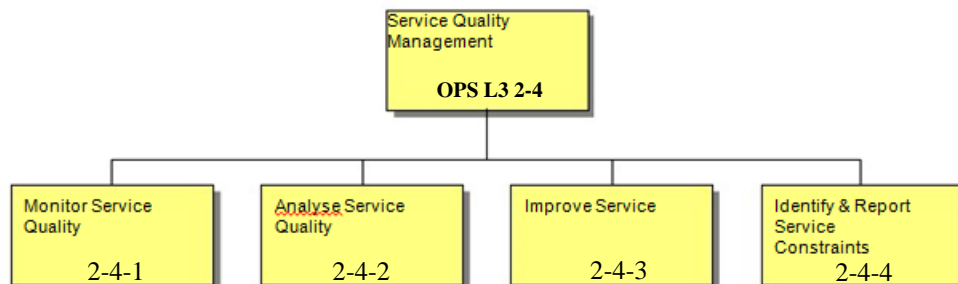


Figura 38. Procesos de nivel 3 para la Gestión de la Calidad del Servicio⁶⁷

- **Gestión de Problemas de Recursos:** este proceso se encarga de gestionar, asegurar y resolver todos los problemas relacionados a la administración de recursos, la característica principal de este proceso es la proactividad con la que resuelve los problemas a los que se enfrenta.

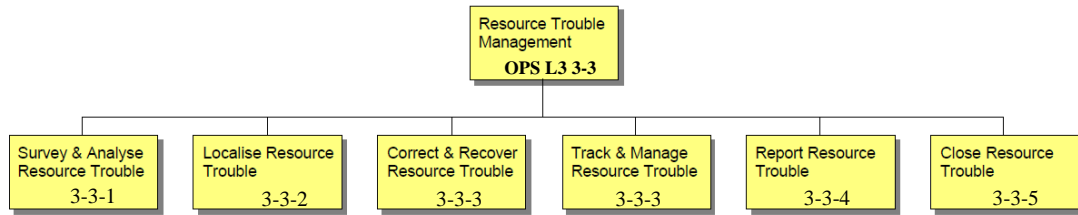


Figura 39. Procesos de nivel 3 para la Gestión de Problemas de Recursos⁶⁷

- **Gestión del Desempeño del Recursos:** estos procesos validan, analizan y monitorean continuamente el performance de los recursos de la red.

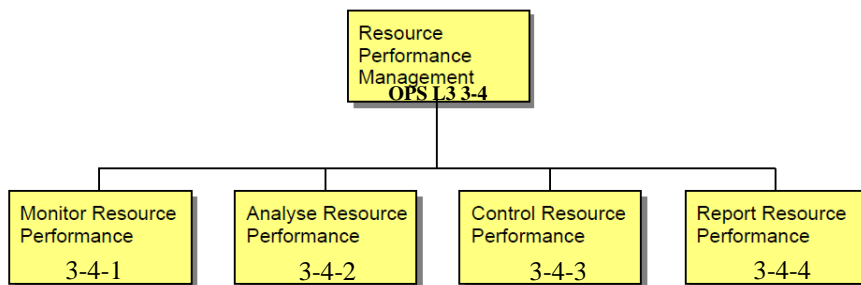


Figura 40. Procesos de nivel 3 para el Manejo de Problemas⁶⁷

- **Recopilación y Procesamiento de Datos de Recursos:** este proceso se encarga de procesar toda la información recolectada por la red, de tal forma que se puedan conocer los eventos generados, recursos utilizados, uso del servicio y facturación.

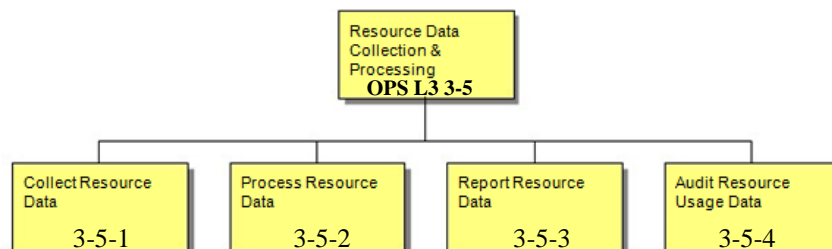


Figura 41. Procesos de nivel 3 para la Recopilación y Procesamiento de Datos de Recursos⁶⁷

- **Reporte y Gestión de Problemas de Proveedor/Aliado:** este proceso maneja la relación de problemas con el proveedor, independientemente del área que lo haya identificado, esta gestión la realiza mediante tickets, reportes y seguimiento continuo de las fallas reportadas hasta el restablecimiento del servicio.

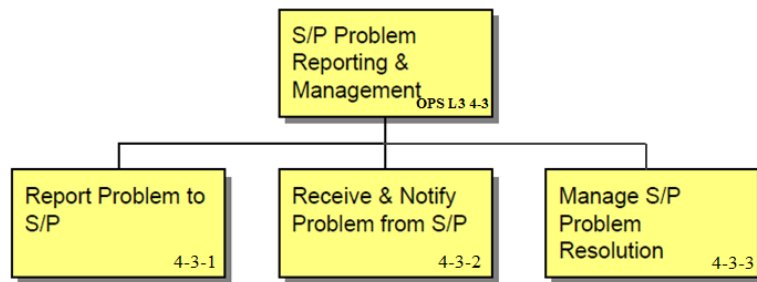


Figura 42. Procesos de nivel 3 para el Reporte y Gestión de Problemas de Proveedor/Aliado⁶⁷

- **Gestión de Desempeño de Proveedores/Aliados:** estos procesos evalúan el desempeño de los proveedores, mediante la medición y seguimiento de indicadores.

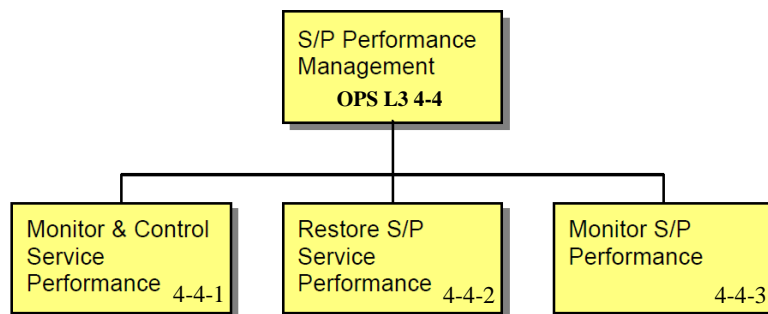


Figura 43. Procesos de nivel 3 para la Gestión de Desempeño de Proveedores/Aliados⁶⁷

4.2. Procesos relacionados al aseguramiento de servicios en la red de acceso LTE⁶⁸

De las reuniones mantenidas con el personal de diferentes áreas encargadas de la red de acceso LTE se lograron identificar varios procesos que son utilizados para el aseguramiento del servicio, sin embargo, para esta descripción se han incluido otros procesos que son de gran importancia para la operación óptima de los servicios de red. A continuación, se listan los principales procesos:

1. **Monitoreo de Indicadores de desempeño (KPIs):** proceso realizado diariamente por el personal de desempeño de accesos, cuya función es monitorear las principales interfaces de la red de accesos, así como los eNodeB, permitiendo tener un detalle al nivel que solicite el área requirente. Los indicadores pueden ser extraídos y evaluados en diferentes elementos de red y periodicidad. El monitoreo de KPIs tiene gran importancia al momento de evaluar la calidad de la red.
2. **Manejo de Problemas:** las PQR⁶⁹ relacionadas a la calidad del servicio de la red ingresan a través de las líneas de atención al cliente y las agencias o centros de atención, una vez que el problema ha sido reportado de manera adecuada es canalizado al área de optimización, cuyo personal evalúa y propone una solución cuya ejecución es realizada por el área de operación y mantenimiento.

⁶⁸ Falcony Yela, J. (2012) *Modelo de referencia para el mejoramiento de procesos en el área de diseño y calidad de redes de acceso inalámbrico aplicado a empresas de telefonía móvil del suroccidente colombiano integrando las buenas prácticas de eTOM, ITIL y COBIT*. (Tesis Maestría). Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería Departamento Académico de Tecnologías de Información y Comunicaciones. Obtenido de: https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76271/1/modelo_referencia_mejoramiento.pdf

⁶⁹ Peticiones, Quejas y Reclamos

3. **Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE:** los cambios pueden ser de hardware, que corresponden principalmente a ampliaciones de capacidad (aumento de tarjetas), o cambio en el equipamiento debido a fallas en el funcionamiento; también se presentan cambios a nivel físico o lógico en los parámetros de la red. La ejecución de estas actividades se realiza mediante la creación de órdenes de trabajo hacia el área de operación y mantenimiento.
4. **Relación con Proveedores:** debido a que la red aún se encuentra en etapa de despliegue se utiliza la cooperación de personal outsourcing para algunas actividades como: atención de quejas y reclamos, actualización de software, ampliaciones de hardware, propuestas de optimización de red, soporte operacional, entre otras. Para atender estos requerimientos, se genera un ticket hacia el proveedor del equipamiento y se realiza un continuo seguimiento hasta la solución del requerimiento realizado.

4.2.1. Actividades que aseguran los servicios en la red de accesos

1. Monitoreo de desempeño de la red de acceso: esta actividad la realizan analistas del área de desempeño de accesos, mediante la evaluación de KPIs.
2. Análisis de la degradación de indicadores de desempeño: el analista de optimización detecta el incumplimiento de los umbrales mínimos de aceptación de un indicador KPI, lo analiza y propone su respectiva solución.

3. Elaboración del reporte del desempeño de la red: esta actividad es ejecutada por el área de desempeño de accesos, donde se elabora un reporte con los KPIs obtenidos durante un periodo de evaluación, los cuales evidencian la calidad de la red.
4. Atención de problemas de calidad del servicio por el analista de Optimización: cuando se ha detectado la falla que ocasiono la degradación del servicio, el ingeniero de optimización es el primero en tratar de solucionar el problema.
5. Generación de orden de trabajo debido a degradación de servicio: si no es posible solucionar el problema a nivel de optimización, se solicita al área de operación y mantenimiento o proveedor de servicio o bien la atención del mismo.
6. Monitoreo periódico de KPIs degradados y reporte final: los ingenieros de Desempeño de Accesos realizan continuamente el monitoreo de KPIs degradados dependiendo la periodicidad de solicitud, hasta que los mismos se encuentren completamente resueltos y notificando la solución de la falla a todas las áreas operativas.
7. Recolección de PQR: las quejas y reclamos ingresados de manera correcta mediante servicio al cliente o centros de atención son enviadas al personal de optimización.
8. Fijar prioridades de Atención: con ayuda de una persona se verifica, organiza y se establece prioridades a las Peticiones, Quejas y Reclamos.
9. Visita conjunta con el cliente para diagnosticar degradación del servicio y proponer una solución: se coordina una visita en conjunto con el cliente y personal de optimización, donde se verifica el problema reportado, se analiza la degradación de la calidad y se establece una solución.

10. Emisión de una OT al área de O&M: el área de Optimización con ayuda del ingeniero responsable de la falla, solicita al área de O&M mediante una orden de trabajo la ejecución de actividades que ayuden a corregir la falla en la red.
11. Monitoreo de Solución a los PQR: el personal encargado de la recolección de la PQR debe monitorear continuamente la atención de la PQR, hasta la solución del evento.
12. Notificación de la Solución de la falla y cierre del PQR: para notificar que se ha solventado la falla reportada, se genera un reporte al área operativa técnica y comercial; para que se realice el cierre de la novedad.
13. Solicitud de cambios de hardware debido a falla de operación en la red: los cambios son solicitados al área de Operación y Mantenimiento por el Ingeniero de optimización mediante la emisión de OT.
14. Solicitud de upgrade de software: estas actualizaciones son solicitadas por el personal del área de ingeniería al proveedor de los equipos.
15. Petición de cambio de parámetros para optimizar la red: los cambios físicos y lógicos son solicitados a O&M mediante una OT (Orden de Trabajo).
16. Solicitud de instalación y puesta en servicio de nuevos elementos: esta solicitud es enviada al área de Ingeniería.
17. Seguimiento a los cambios solicitados: el analista que realizó la solicitud de cambio es el responsable de dar seguimiento al desarrollo de las actividades hasta el cumplimiento de la solicitud.

18. Elaboración de reporte de problemas en la red: de existir un problema con la calidad del recurso o servicio, se emite un ticket al fabricante o proveedor de servicio para la atención inmediata de la falla o degradación del servicio de acuerdo a los niveles establecidos en el SLA.
19. Seguimiento continuo del ticket abierto: quien apertura el ticket debe hacer un seguimiento continuo desde el ingreso de la incidencia hasta la finalización de la misma.

4.2.2. Flujogramas de los principales Procesos de Aseguramiento de servicios

4.2.2.1. Flujo de Proceso de Monitoreo de Indicadores de desempeño (KPIs)

- 1) El proceso inicia teniendo como referencia los parámetros de desempeño recomendados por los requerimientos del negocio, hasta que los mismos sean definidos por el ente regulador.
- 2) Se realiza el monitoreo de desempeño de la red de accesos verificando si los indicadores se encuentran dentro de los umbrales recomendados.
- 3) Si existe degradación de KPIs se realiza un análisis general del eNB que presenta degradación del servicio y se elabora un reporte para notificar las fallas.
- 4) Después de identificar la posible falla, el ingeniero a cargo genera una orden de trabajo (OT) que permita corregir la degradación del servicio.
- 5) Si el ingeniero de optimización puede atender la degradación detectada en los indicadores, el será el responsable de dar solución.

- 6) Es importante mantener un monitoreo periódico de KPIs degradados hasta que se pueda verificar que la degradación ha sido corregida.
- 7) Elaborar y distribuir un reporte de calidad de red.

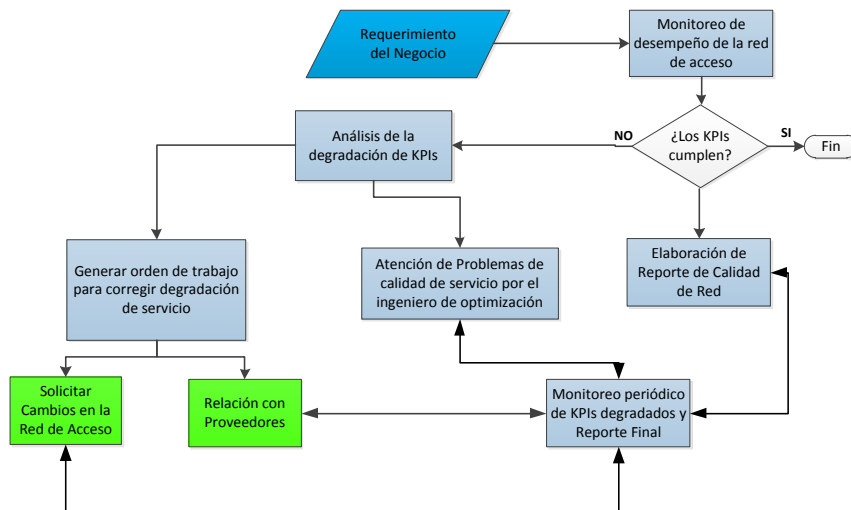


Figura 44. Flujo de Proceso de Monitoreo de Indicadores de desempeño (Elaborado por el autor)

4.2.2.2. Flujo de Proceso de Manejo de Problemas

- 1) El proceso comienza con la recolección de PQRs que son ingresados por parte del cliente a través de las líneas de atención al cliente y las agencias o centros de atención.
- 2) Con las PQR recibidas se establecen las prioridades de atención.
- 3) Dependiendo de las PQRs recibidas se establece una visita al cliente para evaluar la falla y determinar una solución.
- 4) Cuando la falla detectada no pudo ser resuelta durante la visita, se emite un orden de trabajo para que sea atendida por el personal de O&M.

- 5) Monitoreo, evaluación y solución de PQRs.
- 6) Se emite un reporte de calidad una vez que se ha corregido la falla.

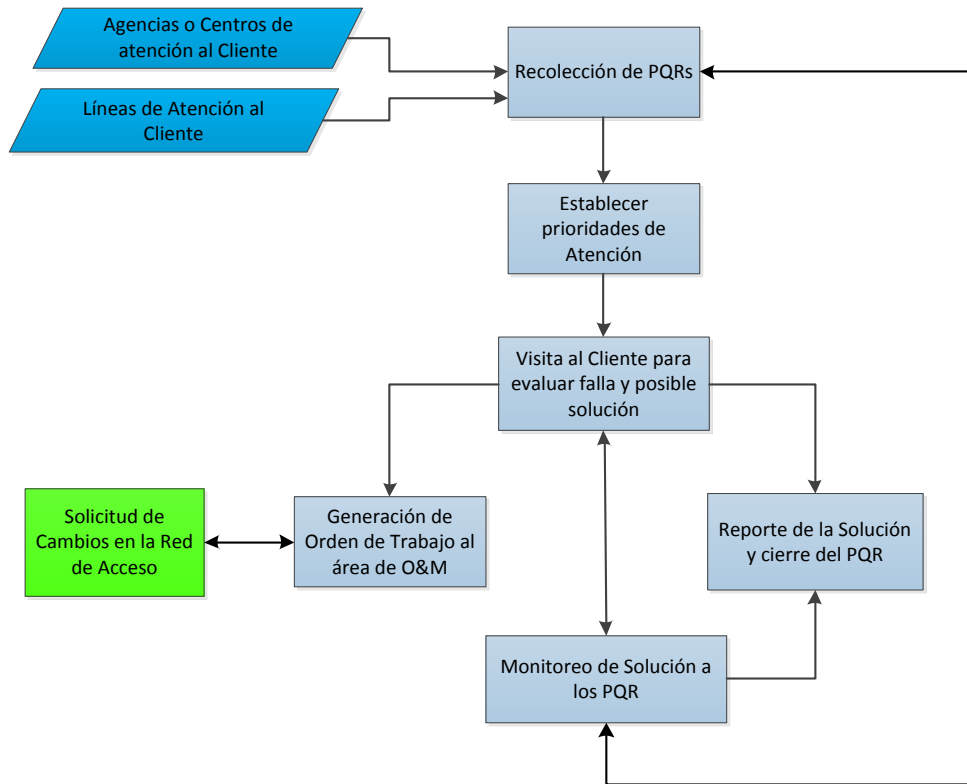


Figura 45. Flujo de Proceso de Manejo de Problemas (Elaborado por el autor)

4.2.2.3. Flujo de Proceso de Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE

- 1) Los cambios en la red de acceso a nivel de parámetros de configuración, pueden ser solicitados a través del requerimiento de diversas fuentes como por ejemplo: del área de negocios, por problemas detectados durante el monitoreo de KPIs o por atención de PQRs.
- 2) La red soporta 3 tipos de cambios a nivel de configuración, estos pueden ser a nivel de: hardware, software o parámetros físicos o lógicos.

- 3) Las ampliaciones de hardware son solicitadas por el área de optimización para mejorar el desempeño de la red. Los equipos son provistos por el proveedor y se elabora la respectiva orden de trabajo para ejecución de O&M.
- 4) Para actualización de software primero se realiza un acercamiento con el proveedor y posteriormente se elabora una orden de trabajo para el acompañamiento y supervisión del personal de O&M.
- 5) Los cambios solicitados en la red a nivel de parámetros de optimización corresponden a cambios físicos (tilt, azimut, altura y posición de antenas) y lógicos (potencia y configuración de umbrales), los mismos que son ejecutados por O&M mediante una orden de trabajo.
- 6) El ingeniero de optimización realiza un seguimiento constante a los cambios solicitados.

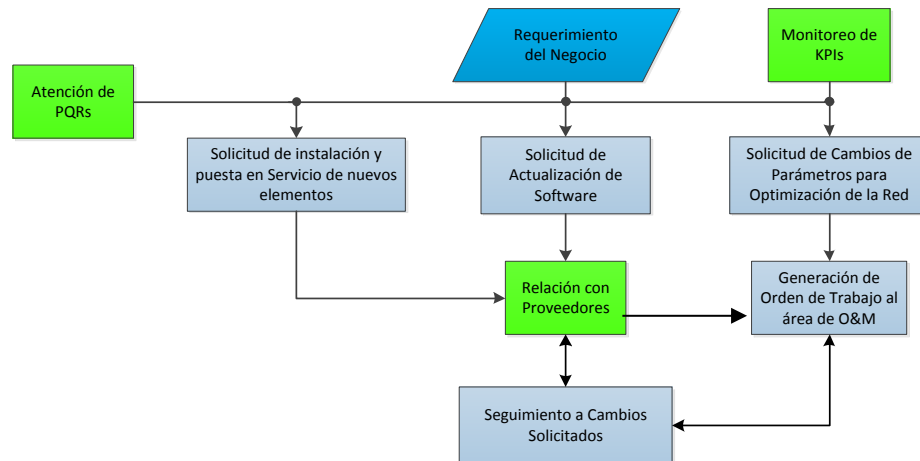


Figura 46. Flujo de Proceso de Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE

(Elaborado por el autor)

4.2.2.4. Flujo de Proceso de Relación con Proveedores

- 1) Los trabajos asignados al proveedor están relacionados a cambios en la red de acceso.
- 2) En el caso de solicitud de instalación y puesta en servicio de nuevos elementos para el caso de ampliación de la red, se debe hacer un seguimiento continuo del ticket generado por problemas en la red.
- 3) Si se detecta fallas que pueden ser solventadas mediante actualización de software, se solicita dicha actividad al proveedor mediante una orden de trabajo.
- 4) Para conocer los problemas que se presentan en la red, es importante la elaboración de un reporte que permita detectar las degradaciones en los indicadores de desempeño y de esta manera emitir su respectivo ticket al proveedor para atención del evento.

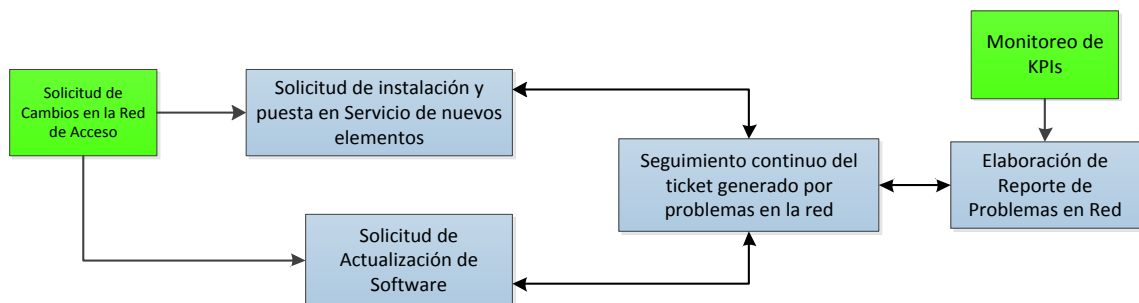


Figura 47. Flujo de Proceso de Relación con Proveedores (Elaborado por el autor)

4.3. Mapeo de procesos de Aseguramiento de servicios en la red de acceso LTE basados en eTOM

Para mapear los procesos de aseguramiento anteriormente listados es importante conocer el modelo eTOM en sus diferentes niveles, con la finalidad de adaptar los procesos identificados a los procesos recomendados en el modelo.

Para seleccionar los procesos del modelo eTOM se realizaron las siguientes actividades:

- Estudio detallado del modelo eTOM de nivel 3 correspondiente a Operaciones, para este análisis es importante hacer uso del documento: The Business Process Framework Addendum D: Process Descompositions and Descriptions [GB921]⁷⁰.
- Comparación de los procesos propuestos y los procesos de nivel 3 del modelo eTOM.
- Para finalizar se obtiene una matriz con el resultado del mapeo de los procesos del modelo eTOM y los procesos levantados. El desarrollo de la matriz puede ser observada a detalle en la sección anexos, cuya grafica resultante es la que se muestra a continuación:

⁷⁰ TELEMANAGEMENT FORUM. Enhanced Telecom Operation Map (eTOM) The Business Process Framework for the Information and Communications Services Industry. Addendum D: Process Descompositions and Descriptions. Marzo, 2004

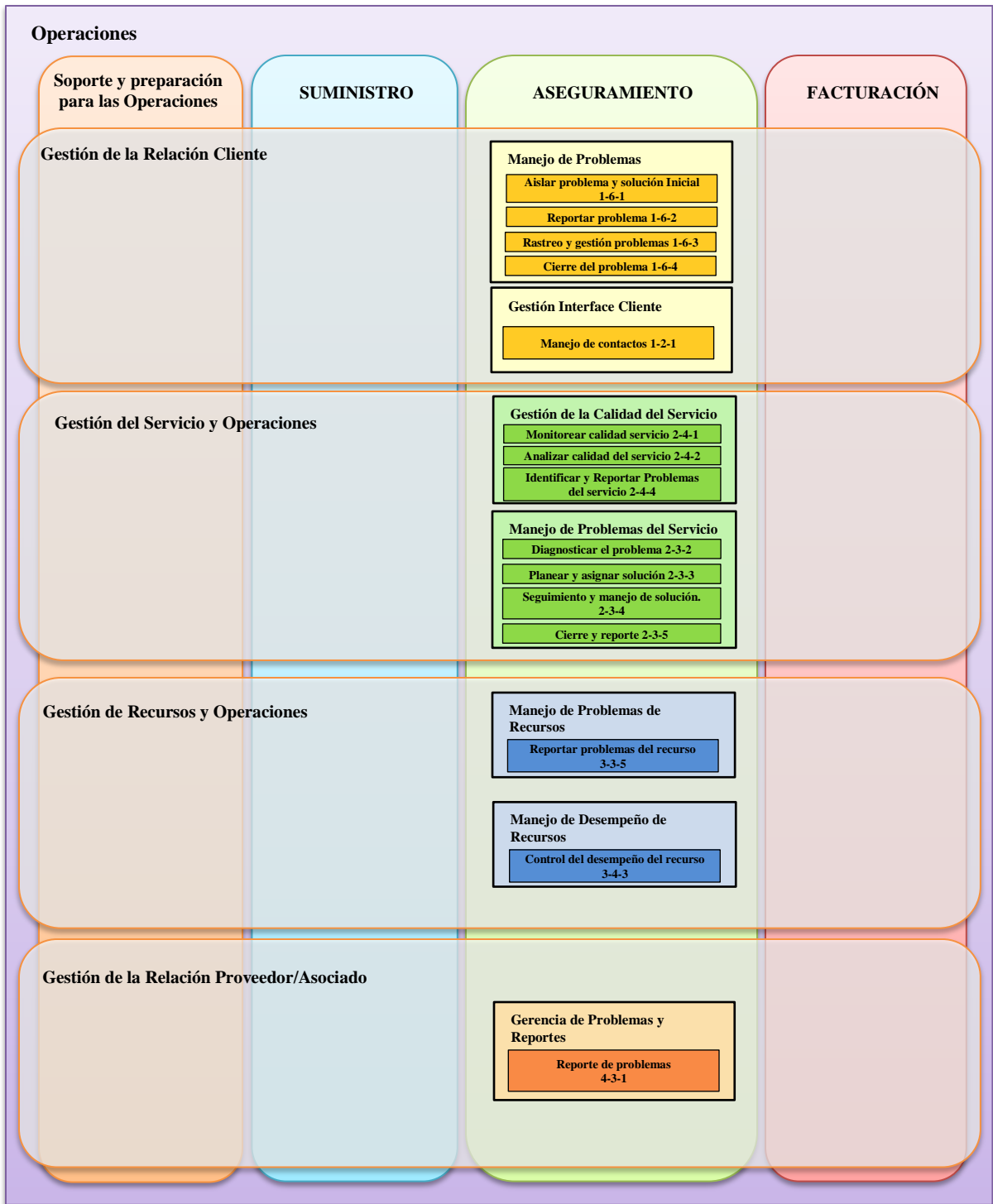


Figura 48. Mapeo de procesos propuestos basados en el modelo eTOM (Adaptado por el autor)

Realizando una comparación con el proceso general de Gestión aplicada a la red de acceso LTE mostrado en la situación actual de la red, se puede observar que el proceso es incompleto y que no se ha considerado todos los procesos recomendados en el modelo eTOM, lo cual no permite tener un control general que garantice el aseguramiento de los servicios de la red. A continuación, se muestra el mapeo basado en eTOM del proceso que actualmente se está utilizando:

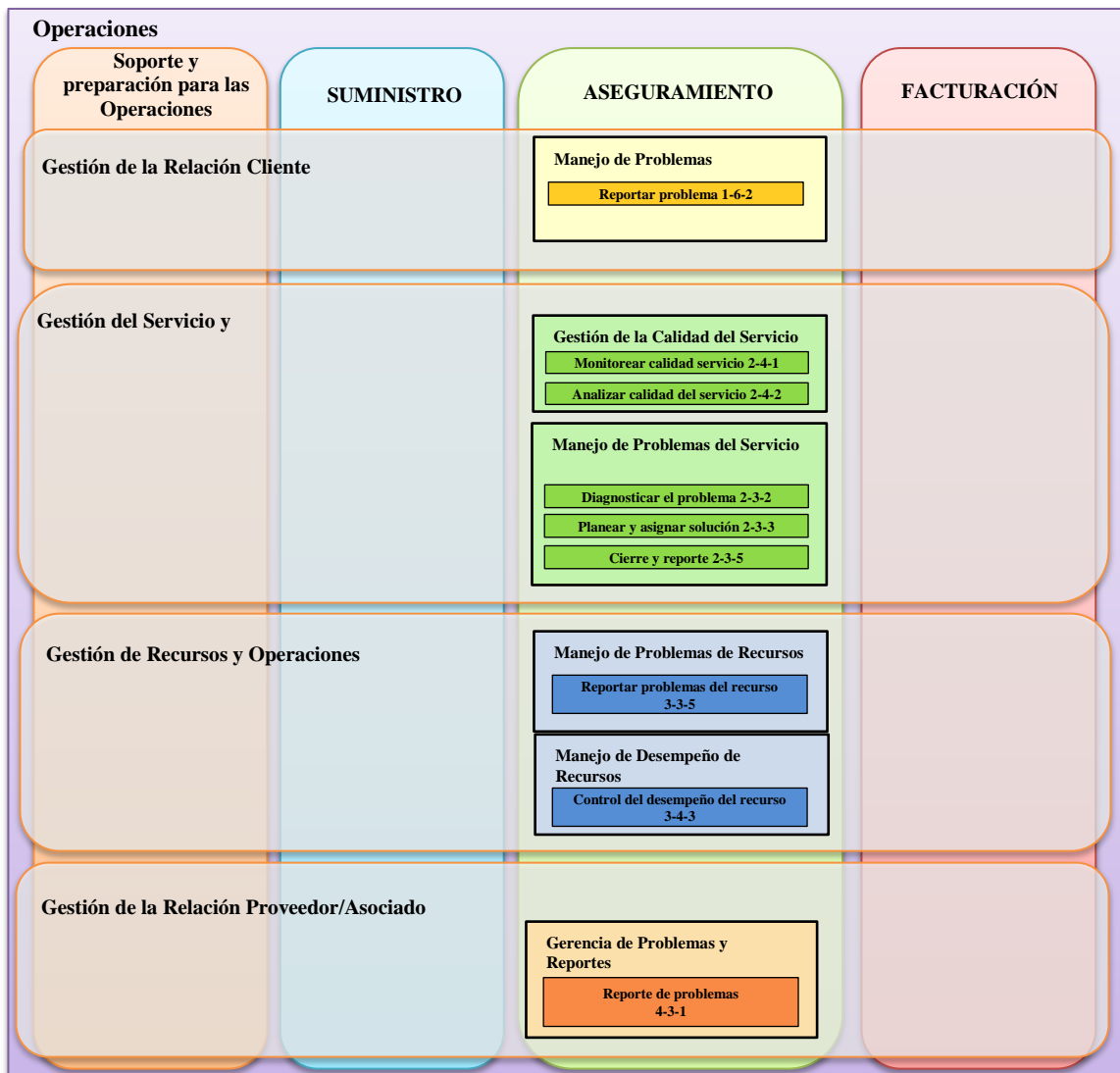


Figura 49. Mapeo de procesos actuales basados en el modelo eTOM (Adaptado por el autor)

4.4. Modelo Propuesto basado en Procesos del modelo eTOM para aseguramiento de servicios de la red LTE⁷⁰

A partir del modelo eTOM propuesto se presentan las interacciones entre los procesos identificados durante las actividades realizadas para el aseguramiento de los servicios de la red inalámbrica de accesos de nueva generación LTE.

4.4.1. Flujo de Proceso de Monitoreo de Indicadores de desempeño (KPIs) basado en eTOM

- El Monitoreo de la Calidad del Servicio es el primer proceso que se ejecuta a nivel del modelo eTOM.
- Cuando se detecta la degradación de un KPI, el proceso Analizar la Calidad del Servicio recibe información del proceso Monitorear la Calidad del Servicio, donde se analiza la información y se determina las causas de degradación. Cuando los KPIs se encuentran dentro de los umbrales normales la información analizada es enviada al proceso Cierre y Reporte
- El proceso Identificar y Reportar Problemas del servicio recibe información del proceso Analizar la calidad del servicio, donde se identifican los problemas de servicio presentados y se envían al área de optimización un reporte, a través del proceso Diagnosticar el problema.
- El proceso Planear y asignar solución recibe la información del proceso Diagnosticar el problema y este a su vez envía la información al proceso Seguimiento y manejo de la solución, donde se comunica a las áreas

responsables del desempeño y funcionamiento de la red o al proveedor del equipo.

- El proceso Reporte de problemas recibe información del proceso Seguimiento y manejo de solución, el cual está en continua comunicación con los procesos Control del desempeño del recurso y Reportar problemas del recurso.
- El proceso Control del desempeño del recurso se encarga de verificar si el recurso funciona de manera óptima, gracias a la información proporcionada por los procesos Reportar problemas del recurso y Reporte de problemas.
- Como último paso si la degradación se encuentra corregida, el proceso Cierre y reporte recibe información del proceso Seguimiento, donde se elabora un informe final de la solución aplicada a la afectación del servicio.

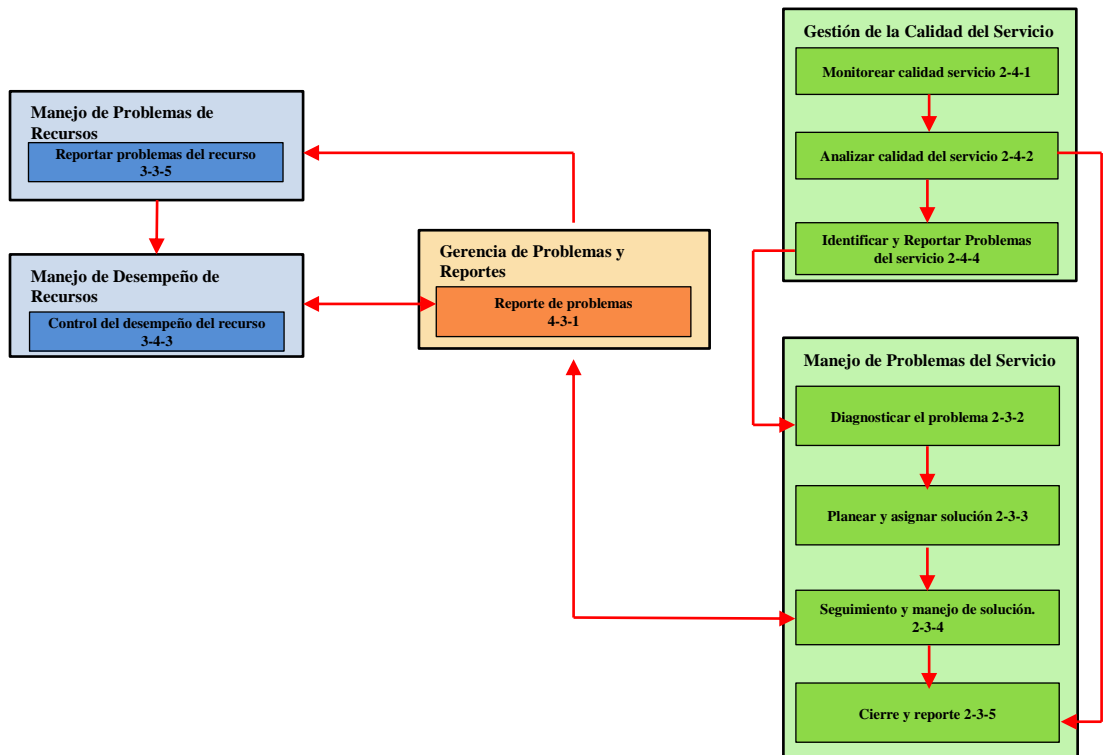


Figura 50. Monitoreo de Indicadores de desempeño basado en eTOM. (Adaptado por el autor)

4.4.2. Flujo de Proceso de Manejo de Problemas basado en eTOM

- Las PQRs ingresadas mediante servicio al cliente o las agencias de atención son enviadas al área técnica de accesos mediante el proceso Aislar problemas y solución inicial, donde el personal encargado jerarquiza la PQRs para atención.
- El proceso Manejo de contactos recibe la información del proceso anterior; es en este proceso donde se coordina una visita conjunta con el cliente para realizar un análisis del problema reportado y se proporciona una solución preliminar.
- El seguimiento de la PQR hasta su solución definitiva es responsabilidad del proceso Rastreo y gestión de problemas, gracias a la información proporcionada por el proceso Aislar problemas y solución inicial.
- Si la solución propuesta el día de la visita no corrige completamente la falla reportada, se debe emitir una orden de trabajo al área de operación y mantenimiento, mediante el proceso Rastreo y gestión de problemas.
- El proceso Monitorear la calidad del servicio evalúa el performance de la red una vez ejecutada la solución propuesta, con la información provista del proceso Rastreo y gestión de problemas.
- Con la solución definitiva de la PQR, el proceso Rastreo y gestión del problema entrega información de las actividades realizadas al proceso de Cierre del problema donde se comunica al personal de interés mediante un informe el cierre definitivo de la falla.

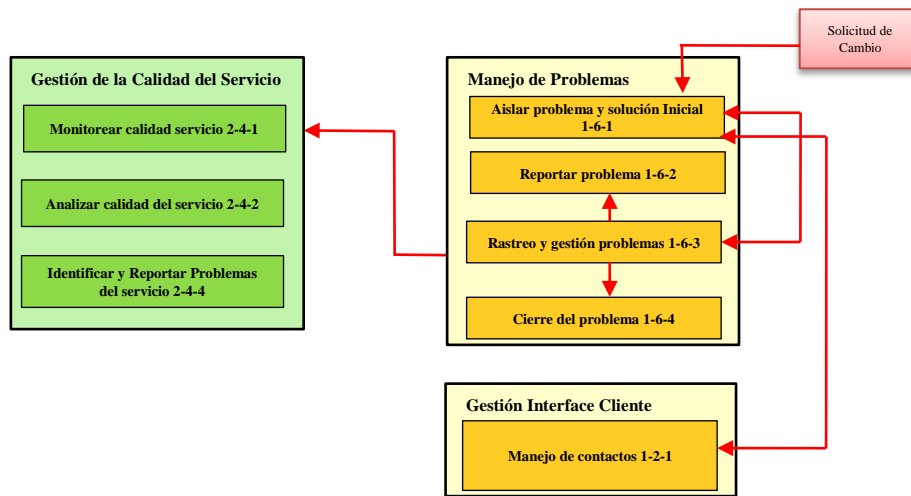


Figura 51. Manejo de Problemas basado en eTOM. (Adaptado por el autor)

4.4.3. Flujo de Proceso de Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE basado en eTOM

- Este flujo inicia cuando se recibe una solicitud de cambio debido a degradación del servicio, en el proceso de Planear y asignar solución.
- El proceso Reportar problemas del recurso que se encarga de las solicitudes de cambios a nivel de hardware o software recibe información del proceso Planear y asignar solución.
- El proceso Control de desempeño del recurso, que se encarga de las solicitudes de cambios a nivel de parámetros de configuración del desempeño de la red, recibe información de parte del proceso Planear y asignar solución

- El proceso Seguimiento y manejo de la solución con la información proporcionada por el proceso Planear y asignar solución, se encarga de dar seguimiento a los diferentes cambios solicitados.

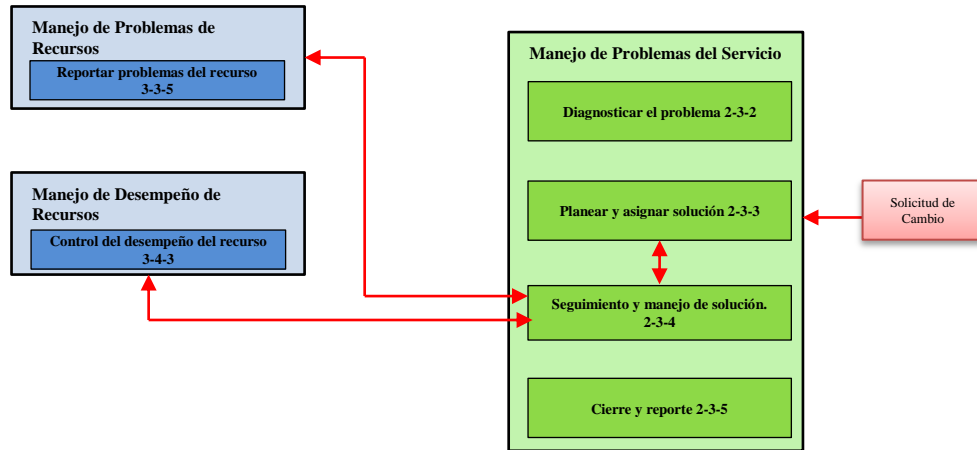


Figura 52. Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE basado en eTOM.

(Adaptado por el autor)

4.4.4. Flujo de Proceso de Relación con Proveedores basado en eTOM

La relación con el proveedor está básicamente enfocada en los dos procesos mencionados a continuación:

- El proceso que permite tener una relación con el proveedor es el proceso de Reporte del problema el cual permite identificar problemas con la calidad del recurso o servicio. De no poder ser atendido directamente por el personal interno, se debe generar un ticket al proveedor de los equipos para la atención inmediata de la falla o degradación del servicio.

- El proceso de reporte del problema, entrega información al proceso Seguimiento y manejo de solución, el cual permite mantener un continuo seguimiento del ticket generado por problemas de hardware o software.
- Los procesos (OPS 3-3-5) y (OPS 2-3-3), entrega información al proceso seguimiento y manejo de solución (OPS 2-3-4).

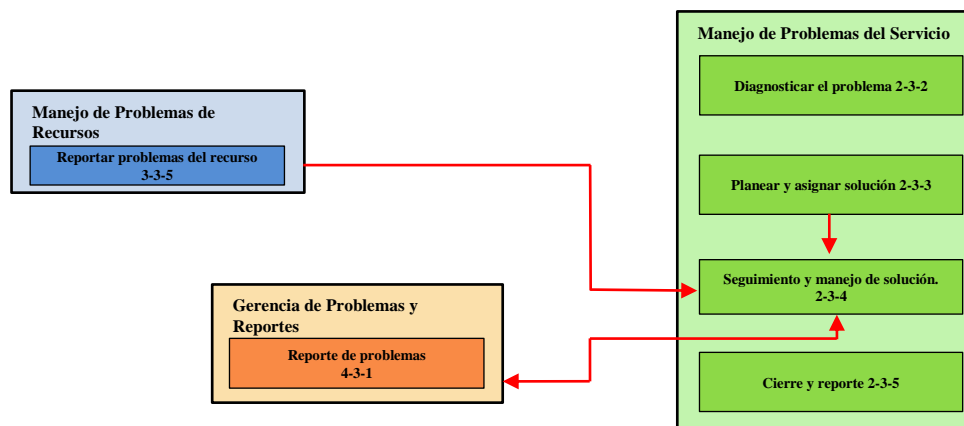


Figura 53. Relación con Proveedores basado en eTOM. (Adaptado por el autor)

4.4.5. Macro-proceso propuesto para garantizar el Aseguramiento del servicio

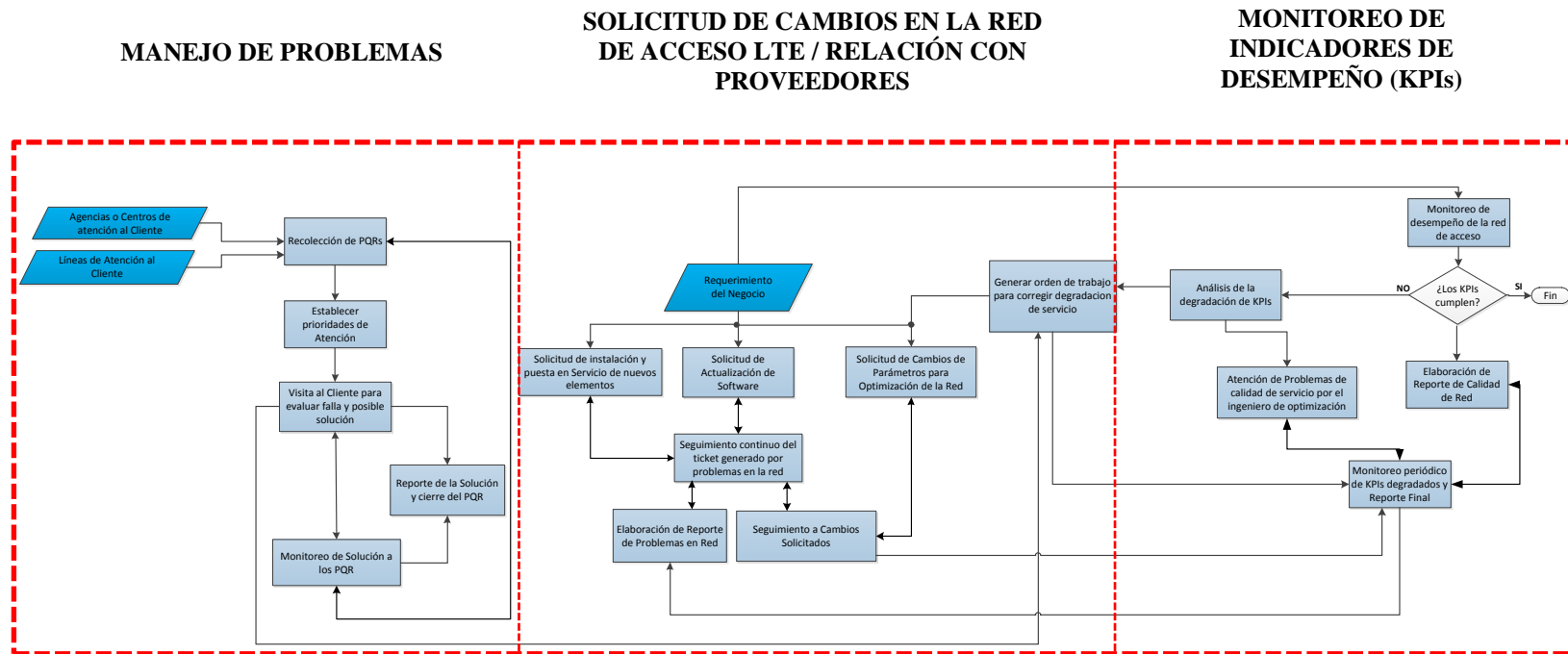


Figura 54. Macro-proceso propuesto para garantizar el Aseguramiento del servicio en la red de Acceso LTE. (Elaborado por el autor)

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El desarrollo de procesos a partir de eTOM posee grandes ventajas, puesto que, permite que este modelo sea complementado con otros modelos de referencia que, a pesar de no estar relacionados con el sector de las telecomunicaciones, ayudan a tener una visión más clara de los requerimientos del negocio tanto a nivel operativo como estratégico.

El modelo eTOM permite a los proveedores de servicios de telecomunicaciones desarrollar sus procesos en base a la estructura propuesta por eTOM, de tal manera que, los procesos basados en esta metodología se encuentren estructurados conforme los objetivos y estrategias del mercado, en tal virtud para CNT E.P al ser una empresa prestadora de servicios de telecomunicaciones, la aplicación de este modelo le permitirá ser más competitiva en el mercado y asegurar su permanencia en el sector.

Este trabajo permite a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones contar con un método confiable para asegurar la calidad de los servicios en la red de accesos de nueva generación LTE, a través de la aplicación de procesos basados en el modelo eTOM desarrollados en esta investigación.

El modelo propuesto incluye mejoras significativas respecto al proceso actualmente utilizado, puesto que ayuda a tener un mayor control de las actividades ejecutadas durante la operación diaria de la red, además integra al proveedor como parte fundamental del aseguramiento de la calidad del servicio de la red LTE.

Actualmente no existe una normativa emitida por el ente regulador ARCOTEL que defina los índices de calidad en la red de acceso LTE, sin embargo, el modelo propuesto logra asegurar la calidad de los servicios de la red según las recomendaciones dadas por el proveedor de la plataforma; mediante el monitoreo continuo de indicadores y su respectiva acción correctiva en el caso de presentarse una degradación.

El proceso relacionado al Monitoreo de Indicadores de desempeño permite prevenir problemas que se pueden presentar en la red de acceso LTE durante su operación normal, debido a que este proceso realiza un monitoreo continuo de la red y el seguimiento a indicadores que presenten degradación; por lo cual se pueden tomar correctivos a tiempo sin que se vea afectada la calidad del servicio ofertado.

El modelo propuesto para el Manejo de Problemas logra un manejo eficiente y atención adecuada de las quejas, requerimientos o solicitudes realizadas por el cliente respecto al

funcionamiento de la red de acceso, empezando desde la recolección de PQRs hasta el reporte de la solución y cierre del mismo.

5.2. RECOMENDACIONES

Como recomendación para trabajos futuros se puede profundizar respecto a los procesos relacionados a la Gestión en los Acuerdos a Nivel de Servicio, los mismos que permitirán complementar el proceso de monitoreo de desempeño de la red de acceso LTE.

Al ser CNT E.P pionera en ofrecer servicios LTE y al poseer mayor despliegue de red, se recomienda hacer uso del modelo propuesto, ya que el mismo le permitirá contar con un mayor control respecto al aseguramiento de los servicios y determinará la responsabilidad y correlación entre las diferentes áreas que trabajan en la gestión de la red de acceso.

Se recomienda que a futuro también se incorpore un proceso que incluya el monitoreo indicadores relacionados a la experiencia del usuario (KQIs), los cuales ayudan a detectar si existe problemas a nivel de funcionamiento y configuración del terminal, afectando directamente en la percepción de calidad por parte del usuario.

REFERENCIAS

1. Redes de Nueva Generación. Obtenido de:
<http://www.slideshare.net/guillermoninorodriguez20/redes-de-nueva-generacion>
2. Milner, M. y Pizzica, V. (2003). “Telecom New Zealand: pragmatic revolution towards new generation networks”. Alcatel Telecommunications Review, 1er cuatrimestre de 2003, pp. 27-33.
5. Aperador L, Nino G. *Redes de Nueva Generación*. Obtenido de:
<http://www.slideshare.net/guillermoninorodriguez20/redes-de-nueva-generacion>
6. *Redes Multiservicios*. Obtenido de: <http://redesmultiservicios.weebly.com/>
7. Balarezo F, *Gestión Mercado Global y Expansión de Mercado*, (2010)
8. *Red de Acceso*. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_acceso
9. Córdova F, *Tecnologías de Acceso*. Obtenido de:
http://www.imaginar.org/iicd/tus_archivos/TUS6/2_tecnologia.pdf
10. Redes Telemáticas. Obtenido de <http://redestelematicas.com/la-ultima-milla/>
11. Hybrid Fibre Coax. Obtenido de:
<http://lifespices.net/nbn/wp-content/uploads/2012/11/HFC.jpg>
12. Redes Ópticas Pasivas. Obtenido de: <http://es.slideshare.net/ivandarklife/redes-opticas-pasivas-xpon-39658803>
13. Accesos NGA fijos. Obtenido de:
http://www.wikitel.info/wiki/Accesos_NGA_fijos
14. Telefonía Móvil. Obtenido de:
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Telefon%C3%ADa-Movil/1701301.html>

15. 3GPP, The Mobile Broadband Standard. Obtenido de:
<http://www.3gpp.org/technologies/keywords-acronyms/98->
16. Short Message Service. Obtenido de:
https://en.wikipedia.org/wiki/Short_Message_Service
17. ¿Que son las redes móviles? Obtenido de:
<http://www.temastecnologicos.com/redes-moviles.html>
18. Enhanced Data Rates for GSM Evolution. Obtenido de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Data_Rates_for_GSM_Evolution
19. Telefonía Móvil 3G. Obtenido de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa_m%C3%B3vil_3G
20. High Speed Packet Access. Obtenido de:
https://en.wikipedia.org/wiki/High_Speed_Packet_Access
21. Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia, LTE: la evolución de la red móvil de acceso. Obtenido de:
<http://www.gradiant.org/es/actualidad/noticias/171-lte-la-evolucion-de-la-red-movil-de-acceso.html>
22. Conde Rita, Beneficios al usuario de redes LTE 4G en la telefonía celular. Obtenido de: <http://celulares.about.com/od/Smartphones/a/Telefonia-Celular-Beneficios-Al-Usuario-De-Redes-LTE-4g.htm>
23. Arias Coello Alicia, LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS. Obtenido de:
<http://pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10142.pdf>

24. Perilla Moreno, Y. (2007). MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA EL ESTUDIO DE VIABILIDADES CORPORATIVAS Y DISEÑO DE SOLUCIONES DE LA GERENCIA DE OPERACIONES TÉCNICAS EN COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP TELECOM. (Tesis inédita). Facultad de ingeniería. Universidad de la Sabana
25. Que es un Sistema de Gestión de Calidad. Obtenido de: <https://www.upc.edu/rima/grupos/gigual-grupo-de-interes-calidad-en-el-aula>
26. FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, M. El Control, Fundamento de la Gestión por Procesos y la Calidad Total. Madrid. ESIC Editorial. 1996.
27. Valdés Herrera Clemente. Enfoque basado en procesos. Obtenido de: <http://www.gestiopolis.com/enfoque-basado- procesos/>
28. GRIJALVO Mercedes, MARTIN-ROMO Carmen, PRIDA Bernardo; La Gestión por Procesos y la Mejora Continua. Nuevas Expectativas Abiertas por la ISO 9000; Madrid. Universidad Carlos III de Madrid. 2005.
29. About ISO. Obtenido de: <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>
30. GESTIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES. Obtenido de: <http://www4.ujaen.es/~mdmolina/grr/Tema%205.pdf>
31. Puertas, K., Jorge, F., Pereira, E., Vargas, J., Moreno, J., Subero, O., Briceño, L., Hengelberth, H. Gestión de Redes de Telecomunicaciones (TMN). Obtenido de: <http://es.scribd.com/doc/52860693/Gestion-de-Redes-de-Telecomunicaciones-TMN#scribd>

- 32.** Molina Gonzáles, M.D. (2012). Introducción a la Gestión de Redes. Dpto. de Ingeniería Electrónica, de Telecomunicación y Automática. Área de Ingeniería Telemática. Universidad de Jaén. Obtenido de:
<http://www4.ujaen.es/~mdmolina/grr/Tema%205.pdf>
- 33.** Fundamentos de la Gestión TI. Obtenido de:
http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/fundamentos_de_la_gestion_TI/que_es_ITIL/que_es_ITIL.php
- 34.** ¿Qué es ITIL? Ventajas y desventajas. Obtenido de:
http://www.sopoteremoto.com.mx/help_desk/articulo04.html
- 35.** Mapa de Operaciones Telecom mejorado (eTOM) TM. El Marco de Procesos de Negocios. Obtenido de:
[http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Telecomunicaciones/\[PD\]
%20Documentos%20-%20etom%20el%20marco%20de%20procesos%
20de%20negocios.pdf](http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Telecomunicaciones/[PD]%20Documentos%20-%20etom%20el%20marco%20de%20procesos%20de%20negocios.pdf)
- 36.** Anías Calderón, C. Estándares actuales para la gestión de las Telecomunicaciones, presentación al evento Cittel 2004, La Habana, 2004
- 38.** UIT-T: "Recomendación M.3050.0 Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)-Introduction. (2004)
- 39.** Anías Calderon, C., Sánchez Pompa, A.: Empleo del Mapa de Operaciones de Telecomunicaciones mejorado para la gestión de la red Cujae, presentado en CITTEL 2006, La Habana. (2006).

40. UIT-T. Recomendación M.3050.1 Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)-
The business process framework. (2004).
41. eTOM. Obtenido de: <https://es.wikipedia.org/wiki/ETOM>
42. Mapa de Operaciones Telecom mejorado (eTOM) TM. El Marco de Procesos de
Negocios. Obtenido de:
<http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Telecomunicaciones/%5BPD%5D%20Documentos%20-%20etom%20el%20marco%20de%20procesos%20de%20negocios.pdf>
44. Rodríguez, A.I, Value Data Maps. (2006)
45. Network, B.C. Action Plans based on Strategic Alignment for a Mobile
Operator. (2008)
46. Zhu, Q. Implementation of NGOSS in China, presentado en Telemangement
World, Dallas. (2003).
47. Flujo de Trabajo. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_de_trabajo
49. 4G LTE ya está disponible en las operadoras a nivel nacional Obtenido de:
<http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/157873-4g-lte-ya-esta-disponible-en-las-operadoras-a-nivel-nacional/>
50. Con más espacios en las bandas para 4G. Obtenido de:
<http://www.eluniverso.com/noticias/2015/02/26/nota/4592656/mas-espacios-bandas-4g>

51. Operadora privada despliega red 4G en zonas turística y comercial de Quito.
Obtenida de: <http://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-cobertura4g-movistar-internet-telefonía.html>
52. 4G de Claro está disponible desde hoy en Ecuador. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/guaifai/4g-claro-disponible-hoy-ecuador.html>
53. Velocidad y Cobertura LTE. Obtenido de: <http://www.telesemana.com/blog/2016/02/04/opensignal-avantel-es-el-unico-operador-de-latinoamerica-con-velocidades-lte-superiores-a-20-mbps/#sthash.NqKutg.dpuf>
54. “Vamos a incentivar la compartición de infraestructura”. Obtenido de: <http://www.telesemana.com/blog/2016/02/16/vamos-a-incentivar-la-comparticion-de-infraestructura/#sthash.CnkuYuWc.dpuf>
56. Coberturas de red de CNT E.P. Obtenido de <http://gis.cnt.com.ec/apppublico/>
57. HUAWEI, “LTE eRAN6.0 KPI Introduction”, 2013.
58. HUAWEI “LTE KPI Reference”, 2012.
59. ERAB: E-UTRAN Radio Access Bearer- Transporta los paquetes del EPS bearer entre el UE y el EPC
60. Calidad y Gestión. Obtenido de: http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/72_evaluacion_de_proveedores.html
61. Gestión con Proveedores. Obtenido de: <http://www.responsabilidad-cnt.gob.ec/index.php?r=menu/detalle&data=aWQ9MjQ%3D>

63. Initial Tuning Methodology of LTE Network. Obtenido de http://www.mitpublications.org/yellow_images/1424416622_logo_1.pdf
65. eTOM. Obtenido de: <https://es.wikipedia.org/wiki/ETOM>
66. ITU-T REC M.3050.1 Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) Supplement 4: An eTOM primer. Obtenido de: <https://www.itu.int/rec/T-REC-M.3050-200702-I!Sup4/es>
67. TeleManagement FORUM GB921 D. (Marzo de 2004). Enhanced Telecom Operations Map – The Business Process Framework Addendum D: Process Decompositions and Descriptions. Obtenido de: Tmforum: www.tmforum.org
68. Falcony Yela, J. (2012) Modelo de referencia para el mejoramiento de procesos en el área de diseño y calidad de redes de acceso inalámbrico aplicado a empresas de telefonía móvil del suroccidente colombiano integrando las buenas prácticas de eTOM, ITIL y COBIT. (Tesis Maestría). Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería Departamento Académico de Tecnologías de Información y Comunicaciones. Obtenido de: https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76271/1/modelo_referencia_mejoramiento.pdf
70. TELEMANAGEMENT FORUM. Enhanced Telecom Operation Map (eTOM) The Business Process Framework for the Information and Communications Services Industry. Addendum D: Process Descompositions and Descriptions. Marzo, 2004

71. Sistema de administración de red M2000/U2000. Obtenido de:
<http://e.huawei.com/es/products/wireless/elte-access/network-element/m2000>
72. Redes de nueva generación: la revolución de las telecomunicaciones está en marcha. Obtenido de: <http://www.logismarket.info/redes-de-nueva-generacion-la-revolucion-de-las-telecomunicaciones-esta-en-marcha.html>
73. NGMN 5G Initiative. Obtenido de:
https://www.ngmn.org/uploads/media/NGMN_5G_White_Paper_V1_0.pdf
74. La familia de normas ISO 9000. Obtenido de: <http://iso9001calidad.com/familia-normas-iso-9000-2-15.html>
75. ¿Qué es ITIL? Obtenido de: <http://www.ieee.org.ar/downloads/2006-hrabinsky-til.pdf>
76. CNT apunta a los 300 000 usuarios con 4G.
Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: <http://www.elcomercio.com/actualidad/cnt-apunta-300-000-usuarios.html>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Términos	Descripción
2G	Tecnología Móvil de Segunda Generación
3G	Third Generation Mobile Telecommunication (Telefonía Móvil de Tercera Generación)
3GPP	Third Generation Partnership Project (Proyecto Asociación de Tercera Generación)
BTS	Las estaciones base de telefonía móvil en GSM
CDMA	Code División Multiple Access (Acceso Múltiple por división de código)
eBusiness	Transformación de los procesos internos y externos de la empresa, mediante la utilización de tecnologías digitales.
EFM	Ethernet in the First Mile
eNodeB - eNB	Las estaciones base de telefonía móvil para LTE
eTOM	Enhanced Telecom Operations Map
Evento	Se define como ocurrencia de una condición normal o anormal detectada por un componente tecnológico que podría ser de interés para la gestión de plataformas.
FTTB	(Fiber to the Building) fibra hasta el edificio
FTTC	(Fiber to the Curb)
FTTH	(Fiber to the Home)
GPRS	General Packet Radio Services (Paquete general de Servicios de Radio)
GSM	Group Special Mobile o Global System for Mobile Communications (Grupo Móvil especial o Sistema global para telecomunicaciones móviles)
HFC	Redes híbridas de fibra y cable
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
HSPA	High Speed Packet Access
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IPv6	Internet Protocol versión 6
ITU	International Telecommunications Union. (Unión Internacional de Telecomunicaciones)
Latencia	Retardo en la transmisión
LMDS	Local Multipoint Distribution Service
MMDS	Multichannel Multipoint Video Distribution System
NE	Elemento de red (Network Element)
NGOSS	New Generation Operations Systems and Software
NMS	Sistema de Gestión de Red (Network Management System)

OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing (Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales)
Operación	Describe un caso de medición. Ej. % de uso de CPU en un servidor
PLC	Comunicaciones por línea eléctrica
PON	Passive Optical Network
QoS	Quality of Service - Calidad de Servicio
RED DE CORE	Parte central de la red
SLA	Conjunto de configuraciones sobre recursos necesarias para soportar un producto. Service Level Agreement – Acuerdos de Niveles de Servicio
Smartphone	Teléfono inteligente que se comunica a través de Wi-Fi, bluetooth, conexión a internet, envío de mensajería, e-mails.
SMS	(Short Message System)
SNMP	Simple Network Management Protocol o Protocolo simple de
TCP/IP	Es un protocolo de aplicación que facilita el Intercambio de información entre elementos de red. Transmission Control Protocol / Internet Protocol
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
Umbrales	Valor que determina el máximo o mínimo permisible para una respectiva medición y dentro de cuyo rango se está en los parámetros normales de funcionamiento.
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
WAP	Wireless Application Protocol
WCDMA	Wideband Code Division Multiple

ANEXOS

Anexo 1

Software M2000⁷¹

Para obtener los datos en tiempo real del desempeño de la red existe el software iManager M2000 (Mobile Element Management System), comúnmente llamado M2000.

La herramienta posee otras funciones importantes como el monitoreo y administración remota de eNBs, permite realizar cambios a nivel lógico en los elementos del EPS.

Las principales características del software M2000 son las siguientes:

- Configuraciones, administración, información y filtrado de alarmas.
- Notificaciones remotas de alarmas.
- Sincronización, reconocimiento y limpieza de alarmas.
- Visualización de estadísticas y KPIs de la red.
- Filtrado de estadísticas.
- Administración y visualización del EPS.

Este software se utiliza principalmente en el área de Desempeño, la cual se encarga exclusivamente de proveer las estadísticas del desempeño de red en determinados periodos de tiempo.

⁷¹ Sistema de administración de red M2000/U2000. Obtenido de: <http://e.huawei.com/es/products/wireless/elte-access/network-element/m2000>

Anexo 2

PROCESOS/ACTIVIDADES IDENTIFICADOS CON EL PERSONAL		PROCESOS eTOM				
PROCESO	ACTIVIDADES	Horizontal Nivel 1	Vertical Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
						Proceso
Monitoreo de Indicadores de desempeño (KPIs)	Monitoreo de desempeño de la red de acceso	Gestión Servicio y Operaciones	Aseguramiento	Gestión de Calidad del Servicio	Monitorear Calidad de Servicio	L3-OPS -2-4-1
	Análisis de la degradación de indicadores de desempeño	Gestión Servicio y Operaciones	Aseguramiento	Gestión de Calidad del Servicio	Analizar Calidad de Servicio	L3-OPS -2-4-2
	Elaboración del reporte del desempeño de la red	Gestión Servicio y Operaciones	Aseguramiento	Gestión de Calidad del Servicio	Identificar y Reportar problemas del servicio	L3-OPS -2-4-4
	Atención de problemas de calidad del servicio por el analista de Optimización	Gestión Servicio y Operaciones	Aseguramiento	Manejo de Problemas del Servicio	Diagnosticar el problema	L3-OPS -2-3-2
	Generación de orden de trabajo debido a degradación de servicio	Gestión Servicio y Operaciones	Aseguramiento	Manejo de Problemas del Servicio	Planear y asignar solución	L3-OPS -2-3-3
	Monitoreo periódico de KPIs degradados y reporte final	Gestión Servicio y Operaciones	Aseguramiento	Manejo de Problemas del Servicio	Cierre y Reporte	L3-OPS -2-3-5
Manejo de problemas	Recolección de PQRs	Gestión Relación Cliente	Aseguramiento	Manejo de Problemas	Aislar problemas y solución inicial	L3-OPS -1-6-1
	Fijar prioridades de Atención	Gestión Relación Cliente	Aseguramiento	Manejo de Problemas	Aislar problemas y solución inicial	L3-OPS -1-6-1
	Visita conjunta con el cliente para diagnosticar degradación del servicio y proponer una solución	Gestión Relación Cliente	Aseguramiento	Gestión Interface Cliente	Manejo de Contactos	L3-OPS -1-2-1
	Emisión de una OT al área de O&M	Gestión Relación Cliente	Aseguramiento	Manejo de Problemas	Reportar Problemas	L3-OPS -1-6-2
	Monitoreo de Solución a los PQR	Gestión Relación Cliente	Aseguramiento	Manejo de Problemas	Rastreo y Gestión de Problemas	L3-OPS -1-6-3
	Notificación de la Solución de la falla y cierre del PQR	Gestión Relación Cliente	Aseguramiento	Manejo de Problemas	Cierre de Problemas	L3-OPS -1-6-4
Solicitud de Cambios en la Red de Acceso LTE	Solicitud de cambios de hardware debido a falla de operación en la red	Gestión de Recursos y Operaciones	Aseguramiento	Manejo de Problemas del Recursos	Reportar problemas de Recursos	L3-OPS -3-3-5
	Solicitud de upgrade de software	Gestión de Recursos y Operaciones	Aseguramiento	Manejo de Problemas del Recursos	Reportar problemas de Recursos	L3-OPS -3-3-5
	Petición de cambio de parámetros para optimizar la red	Gestión de Recursos y Operaciones	Aseguramiento	Manejo de Desempeño del Recursos	Control de Desempeño de Recurso	L3-OPS -3-4-3
	Solicitud de instalación y puesta en servicio de nuevos elementos	Gestión Servicio y Operaciones	Aseguramiento	Manejo de Problemas del Servicio	Planear y asignar Solución	L3-OPS -2-3-3
	Seguimiento a los cambios solicitados	Gestión Servicio y Operaciones	Aseguramiento	Manejo de Problemas del Servicio	Seguimiento y Manejo de Solución	L3-OPS -2-3-4
Relación con Proveedores	Elaboración de reporte de problemas en la red	Gestión Relación Proveedor/Asociado	Aseguramiento	Manejo de Problemas y Reportes	Reporte de Problema	L3-OPS -4-3-1
	Seguimiento continuo del ticket abierto	Gestión Relación Proveedor/Asociado	Aseguramiento	Manejo de Problemas del Servicio	Seguimiento y Manejo de Solución	L3-OPS -2-3-4