

**IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS PARA LA ATENCIÓN DE
FALLAS EN REDES DE TELEFONÍA MÓVIL Y DE NETWORKING PARA LAS
TECNOLOGÍAS 2G, 3G Y LTE A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL, EN LA
EMPRESA TELEFÓNICA MOVISTAR**

JUAN DIEGO RUEDA MONTOYA



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD INGENIERÍA ELECTRÓNICA
TUNJA
2017**

**IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS PARA LA ATENCIÓN DE
FALLAS EN REDES DE TELEFONÍA MÓVIL Y DE NETWORKING PARA LAS
TECNOLOGÍAS 2G, 3G Y LTE A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL, EN LA
EMPRESA TELEFÓNICA MOVISTAR**

JUAN DIEGO RUEDA MONTOYA

Directores:
ING. ANGÉLICA MARÍA SALAZAR MADRIGAL
ING. WILLIAM FABIAN CHAPARRO BECERRA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD INGENIERÍA ELECTRÓNICA
TUNJA
2017

El autor es el único responsable de la totalidad
de las opiniones expuestas en este libro.

Firma director tesis

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, Octubre de 2017

A Dios quien siempre está conmigo en mis
alegrías y adversidades y me demuestra
su amor, que sostiene mis pasos para que mi pie no tropiece
A mis padres, hermanas y abuelos por estar presentes en cada una de
las etapas de mi vida y mi universidad,
demostrando su amor y apoyo incondicional.

Agradecimiento

De primera mano agradezco a Dios quien me permitió continuar y no desfallecer durante la realización de mis estudios, siendo él quien me guio por el sendero de la confianza y el bien, permitiendo con sus bendiciones formar un persona íntegra, profesional y con cualidades de ayuda a los demás.

A mis Padres Teodoro y Martha, mis Hermanas Nata y Lore, mis Abuelos Vicente y Blanca, mis Tíos Ricardo e Isabel, mis primos Pau y Santi, a Yesi y en general a toda mi familia y personas cercanas a mí, quienes día a día me apoyaron pendientes de cada uno de mis logros, estuvieron constantemente ahí para darme voz de aliento en mis momentos más difíciles, me enseñaron a superar los obstáculos encontrados en el transcurso de mi carrera, para culminar con éxito mis estudios.

De igual forma a mis tutores, los ingenieros Angélica María Salazar Madrigal y William Fabian Chaparro Becerra, así como el ingeniero Luis Fredy Sosa, por su apoyo a lo largo de mis estudios y por sus consejos los cuales me permitieron desarrollar de manera objetiva mi trabajo de grado. A todos y cada uno de los ingenieros que pertenecen a la facultad de Ingeniería Electrónica, quienes con su apoyo, tiempo, dedicación y orientación me incentivaron a dar lo mejor de mí, para lograr ser un profesional cimentado en los valores Tomasinos.

Contenido

	Pág.
Introducción	16
Justificación	18
Planteamiento del problema	19
Objetivos	20
Objetivo General	20
Objetivos Específicos	20
Capítulo I. Diseño metodológico	21
1.1 Tipo de Informe	21
1.2 Fases de la exploración descriptiva	21
Capítulo II. La comunicación móvil	24
2.1 Conceptos para las Tecnologías de Comunicaciones Móviles	24
2.1.1 Acceso a los Servicios de Datos	27
2.1.2 Tecnología para la Telefonía Móvil	28
2.1.3 Las redes de telefonía móvil al día de hoy	28
2.2 Tecnologías de Comunicación Móvil	28
2.2.1 Tecnología 2G GERAN (GSM)	29
2.2.2 Tecnología 3G GERAN (UMTS)	30

IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS

2.2.3 Tecnología 4G GERAN (E-UTRAN/LTE)	32
Capítulo III. Plataformas de Monitoreo de los Servicios	36
3.1 Revisiones Recomendadas	38
3.1.1 Roaming Out	38
3.1.2 Roaming In	38
3.2 Herramientas	38
3.2.1 HLR	39
3.2.1.1 <i>Common Test (CT)</i>	45
3.2.1.2 <i>Registros VLR/SGSN</i>	46
3.2.2 MME – SGSN	47
3.2.2.1 <i>Comandos Básicos</i>	49
3.2.2.2 <i>Trazados</i>	49
3.2.3 IAS.	51
3.2.3.1 <i>Map Roam Session</i>	52
3.2.3.2 <i>Filtración Por Búsqueda.</i>	53
3.2.3.3 <i>Isup Session</i>	56
3.2.4 Acuerdos bilaterales y GT'S.	59
3.2.5 Traffica.	60
3.2.6 Roamfix.	65

IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS

3.2.7 GRTU.	69
3.2.8 Análisis de Procesos Ejecutados	71
Conclusiones	72
Referencias Bibliográficas	74
Anexos	75

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Fases del diseño metodológico	23
Figura 2. Arquitectura básica de una red móvil	25
Figura 3. Arquitectura del Core de datos	26
Figura 4. Flujo de paquetes	27
Figura 5. Core de datos y voz	28
Figura 6. Tecnología 2G	30
Figura 7. Tecnología 3G	32
Figura 8. Tecnología 4G LTE	33
Figura 9. Tecnología 4G LTE y VoLTE IMS	34
Figura 10. Core IMS servicio de Voz IP	34
Figura 11. Proceso verificación Roaming OUT	38
Figura 12. Proceso verificación Roaming IN	38
Figura 13. Herramienta Local Maintenance Terminal	39
Figura 14. HSS9860 Service Management	40
Figura 15. Verificación del perfil del abonado	40
Figura 16. NAM = BOTH para servicio	41
Figura 17. NOBOC/NOBIC para servicio	41
Figura 18. ONE_NPLMN_ALL_PLMNS para servicio	42
Figura 19. APNs y QoS para servicio	42
Figura 20. Vlrnum y Mscnum para servicio	43
Figura 21. SGSN e IP para servicio	43

IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS

Figura 22. Prepagos	43
Figura 23. Aprovisionamiento LTE	44
Figura 24. Registro LTE	44
Figura 25. Barring	45
Figura 26. Ingreso de número y verificación de VLR	46
Figura 27. Verificación de VLR	46
Figura 28. Ingreso de número y verificación de SGSN	47
Figura 29. Verificación de SGSN	47
Figura 30. Plataforma MME	48
Figura 31. Plataforma MME	48
Figura 32. DSP MMCTX	49
Figura 34. Guía de Trazados	50
Figura 35. Trazados	51
Figura 36. IAS	52
Figura 37. Protrace	52
Figura 38. Trazados	53
Figura 39. Query para búsqueda	54
Figura 41. Búsqueda por IMSI	55
Figura 42. Configuración de Query	56
Figura 43. Trazados ISUP	57
Figura 44. Query para ISUP	57
Figura 45. Trazados de la sesión ISUP	58
Figura 46. Documento de acuerdos bilaterales	59

IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS

Figura 47. Documentos IR21	60
Figura 48. Software Traffica	61
Figura 49. Q_VOZ_CECB	62
Figura 50. Query de búsqueda	63
Figura 51. Búsqueda en dirección A	63
Figura 52. Búsqueda en Número B	64
Figura 53. Total de records	64
Figura 54. Q_SMS_CECB	65
Figura 54. Búsqueda por MSISDN	65
Figura 55. Roamfix	66
Figura 56. Página de inicio	66
Figura 57. TOL & Map	67
Figura 58. Query de sonda	68
Figura 59. Verificación de sondas	68
Figura 60. Registro automático	69
Figura 61. Registro automático	69
Figura 62. Registro automático	70
Figura 63. Registro automático	70

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Cronograma De Actividades	75
Anexo B. Perfil HLR	76
Anexo C. Perfil MME	79
Anexo D. Trazados IAS	80
Anexo E. Perfil usuario IAS	83

Glosario

ROAMING IN: Servicio para usuarios de otros países que cuentan con un acuerdo comercial con Movistar Colombia Datos y SMS cuando se navegue sobre la red movistar.

ROAMING OUT: Usuarios nuestros que se encuentren en otros países con los que cuenta con un acuerdo comercial con Movistar Colombia para prestar el servicio de voz y/o Datos.

IMSI: Es un código de identificación único para cada dispositivo de telefonía móvil, integrado en la tarjeta SIM, que permite su identificación a través de las redes GSM y UMTS.

MSISDN: Código o número de teléfono móvil

VLR: Elemento de red que contiene información sobre el estado de todos los usuarios en una red de telefonía móvil.

OPERADOR: Proveedor de servicios móviles de los diferentes países con el que se tiene acuerdo comercial

GGSN: Puerta de enlace a conexiones externas en 2G y 3G

PGW: Puerta de enlace a conexiones externas en 4G LTE

SGSN: Elemento de la red móvil que permite acceso al servicio de GPRS para el uso móvil de usuarios locales o en Roaming sobre la red movistar.

APN: Un Nombre del Punto de Acceso

DIAMETER: Protocolo de conexión entre nodos usado en las nuevas redes 4G.

Resumen

En el mundo competitivo de hoy, las organizaciones encargadas de prestar servicios de comunicaciones, coexisten en un entorno donde se pretende constantemente la conquista de nuevos mercados y para nadie es un secreto que la calidad del servicio que ofrece la red de acceso es un factor determinante a la hora de escoger un proveedor que satisfaga la solución requerida.

El propósito del presente informe es plasmar las experiencias vividas en desarrollo de la práctica en la empresa Telefónica Movistar Colombia, la cual tuvo como objetivo conocer y apoyar los procedimientos en la Dirección de Redes previo a la identificación de los avances tecnológicos de las plataformas en las que se atienden operaciones propias de la Empresa de Telecomunicaciones. En cuanto al problema planteado se evidencia que un consumo caracterizado por el mal aprovechamiento de las herramientas, requiere de un plan de soporte de recursos de red, con el fin de crear soluciones de acceso y registro para establecer conexiones que puedan con esto satisfacer los niveles generados entre Networking y otros consumos de telefonía móvil básica. El proyecto se desarrolla bajo una forma descriptiva, donde se analiza e interpreta el objeto de estudio y la composición de los fenómenos que éste presenta.

Se realiza una descripción técnica del comportamiento de las redes de telefonía móvil, así como la atención oportuna de fallas en servicios de datos y Roaming a través de plataformas empresariales efectuando un análisis detallado que conlleva a su posterior corrección y verificación del caso. Se logró evidenciar que es mayor el número de personas que acceden a los servicios de Internet en dispositivos celulares por lo cual debe innovarse constantemente la infraestructura web para obtener resultados positivos como mejor recepción de señal y mejores condiciones de acceso.

Palabras clave: Servicio, comunicación, organización, redes, innovación.

Introducción

En la actualidad las telecomunicaciones constituyen una base importante para el desarrollo económico, humano y social. En las últimas décadas la tecnología ha cambiado a un ritmo acelerado, produciendo cambios en la forma que nos comunicamos e intercambiamos información. Actualmente no sólo se realizan: fax, correos, SMS (Short Message Service), llamadas, sino otros servicios que por medio de una conexión a WIFI (Wireless Fidelity) y/o de internet, se tenga acceso o a una infinidad de servicios, caracterizados por la inmediatez, la facilidad de cambio de área del usuario sin alteración de su servicio, etc.

La telefonía móvil viene transformando los paradigmas de comunicación, permitiendo que comunidades pequeñas o alejadas de zonas urbanas tengan acceso a diferentes servicios, esto se logra mediante la transmisión de microondas ya sean satelitales o terrestres así como las interfaces Diameter; lo anterior ha permitido ampliar y facilitar el servicio de telefonía , reduciendo los costos, aumentando los rendimientos y beneficios para obtener el perfeccionamiento y optimización de tiempos con el fin de alcanzar una mayor competitividad en el servicio y una mayor satisfacción en los clientes.

Los nodos de red han facilitado la acción óptima de las centrales de recepción y el mejoramiento de hilos ópticos, así se permitirá la ampliación a actividades como actualizaciones en los protocolos GTP (GPRS Tunneling Protocol) y Diameter de manera esencial.

La misión de Telefónica Movistar es brindar a través de sus productos y servicios en el sector de las telecomunicaciones la óptima satisfacción a sus distribuidores y clientes. Es por ello que se promueve un servicio con calidad y eficacia, generando soportes a redes por medio de plataformas virtuales, que brindan una visión general de las telecomunicaciones y de esta manera lograr visualizar el desarrollo a nivel global y sus implicaciones en la sociedad, sin dejar de lado

el trabajo en equipo con operadores nacionales e internacionales.

En el presente Informe, se plasma una recopilación de información que resulta de la práctica empresarial realizada en Telefónica Movistar, en el área de Ingeniería de redes (Packet Core), la cual permitió reafirmar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Electrónica y acceder a otros nuevos, que son fundamentales en la vida profesional.

Justificación

La importancia de la telefonía móvil en la empresa, hace necesario desarrollar estrategias de fácil manipulación, que logren suplir las necesidades de mejora. Se implementan procesos para la atención de fallas de los sistemas de comunicaciones móviles por medio de plataformas y proporcionar un servicio con calidad para los clientes de Telefónica, haciendo indispensable la ejecución de las propuestas iniciales para validación de alarmas.

El campo de la telefonía móvil relaciona características que vinculan mecanismos de innovación las cuales integren de manera exitosa un atractivo en el consumidor, con diversos elementos como aplicaciones y programas de hardware, software y servicios de Core de red; los cuales expresan la necesidad de ideas que controlen el paso a paso. Generando buenos servicios con estándares de calidad en el medio de las telecomunicaciones.

Asimismo, se podrán implementar aplicaciones con sistemas adaptados a la telefonía, con un nuevo mecanismo tecnológico, práctico y coherente con los nuevos modelos de desarrollo enfocados en el área de monitorización y verificación del comportamiento de red, generando nuevas ventajas para el mercado.

La práctica, brindó la posibilidad no solamente de conocer el mundo laboral, sino también de identificar a primera mano los avances tecnológicos, las dificultades y estrategias establecidas por una de las mejores empresas de telefonía móvil a nivel nacional e internacional. También facilitó la manipulación de plataformas informáticas para el control de diferentes enlaces y aplicación de los conocimientos adquiridos en áreas fundamentales de la carrera como redes.

Planteamiento del problema

La telefonía ha buscado elementos que le permitan modificar la naturaleza de adaptación según las necesidades humanas, de tal forma que el problema ha surgido de las necesidades insatisfechas del hombre, siendo la comunicación una de las primordiales.

En la actualidad la telefonía móvil cuenta con una serie de herramientas fundamentales en todos los ámbitos, lo cual hace indispensable realizar actividades cotidianas, esto conlleva a depender en gran medida de la tecnología. La empresa ha buscado implementar la aplicación de estas herramientas o ideas para optimizar la efectividad de sus servicios y así generar beneficios para el consumidor. Para esto se experimenta con una serie de métodos en el comportamiento de red en los terminales del usuario, que mejoran la interacción y disminuyen el porcentaje de quejas continuas que se presentan por casos comunes. De esta forma, se ajusta a experiencias directas con el Packet Core, generando ventajas que proporcionen confianza ante un evento de falla o alteración a la red que permitan solucionar los problemas más comunes y proporcionar calidad a los clientes.

Un consumo caracterizado por el mal aprovechamiento de las herramientas, requiere de un plan de soporte de recursos de red; con el fin de crear soluciones de acceso, registro, contexto y establecer conexiones que puedan con esto satisfacer los niveles generados entre Networking y otros consumos de telefonía móvil básica.

Cabe entonces preguntarse ¿Qué procesos operativos se deben seguir para la atención oportuna de las fallas en las redes de telefonía móvil que se presenten en la plataforma de PACKET CORE y Roaming de la empresa Telefónica Movistar?

Objetivos

Objetivo General

Analizar el funcionamiento de los sistemas de comunicaciones móviles por medio de plataformas empresariales, con el fin de mantener un servicio, con calidad para los clientes de Telefónica Movistar nacionales e internacionales, partiendo de las características del Core de datos.

Objetivos Específicos

Identificar cada uno de los procesos de hardware y software que se usarán en la conexión de red y así garantizar el continuo servicio de telefonía.

Apoyar y dar soporte a las estrategias establecidas por Telefónica Movistar para verificar que las interfaces y enlaces de conexión para Roaming y datos nacionales estén permanentemente en línea y prestar a la atención oportuna de alarmas.

Conocer los documentos necesarios para la comprobación de los servicios en usuarios Roaming; de esta manera cuando se navegue bajo una red diferente a Movistar, no se tenga restricción alguna.

Capítulo I

Diseño metodológico

1.1 Tipo de Informe

El proyecto se desarrolló bajo una forma descriptiva, buscando comprender, analizar e interpretar el objeto de estudio determinado y la composición o procesos de los fenómenos que éste presenta, así lo define Baray (2006), los estudios descriptivos, tienen como propósito la descripción de eventos, situaciones representativas de un fenómeno o unidad de análisis específica. (Baray, 2006, p. 48)

Con base en lo anterior, en este estudio se determinaron a profundidad las diferentes técnicas, experiencias y actividades que permitirían recoger, organizar y analizar la información sobre los fenómenos en las plataformas relacionadas con la telefonía móvil. La propuesta se sustentó como la integración entre factores cambiantes en las redes a examinar y revisiones técnicas a medida que se trabajaba en las plataformas virtuales.

1.2 Fases de la exploración descriptiva

Es importante aclarar que el análisis descriptivo envuelve operaciones analíticas de la formación de evidencias empíricas representativas en aquello que se denomina proceso de reconstrucción de la realidad del objeto. Según Lopes (1999), este análisis, es hecho a través de métodos descriptivos que son como el estadístico, el etnográfico, el historiográfico, el análisis de contenido, para citar los más usados en las investigaciones de comunicación. De manera complementaria y sucesiva. (p. 10)

En la fase inicial se analizó y determinó cada uno de los requisitos de hardware y software a través de los manuales de funciones en la dependencia de redes, capacitaciones acerca de los temas a trabajar en la práctica (Roaming, GRTU, Pruebas Comunes), reuniones y demás documentos que

suministró la empresa, así como la guía de recomendaciones y conceptos empresariales; además, se tomaron sugerencias y planteamientos de los profesionales responsables en los procedimientos, los que sirvieron de referencia para el desarrollo de las actividades propias en los procesos técnicos, que proporcionaron el conocimiento oportuno en el desarrollo inicial de las conexiones a redes de datos móviles, el uso de herramientas específicas como troubleshooting, lo que conlleva a validar el servicio confiable, destinado a mejorar la calidad en las redes de telefonía móvil.

Una vez enterado de los diferentes documentos que debía conocer, se procedió en la fase intermedia a generar las propuestas que corrigieron el impacto en los problemas diarios presentados en la ejecución de los procedimientos cumplidos durante la práctica, plasmado en un cronograma, originado en alcanzar los objetivos propuestos en el tiempo establecido; ceñido conjuntamente con la visión, misión, principios y valores de la Empresa.

Se inició con tareas básicas y de uso general, como el ingreso a las diferentes plataformas tales como: Servicios de Roaming, MME y PGW entre otras. De esta manera se llegó a la fase final en la cual se comprobó que el Core y las interfaces, permanecieron activas y vigilantes para atender oportunamente las alarmas; dando respuesta así, al problema planteado, que interpretó los resultados implementados en diferentes procedimientos operativos en las redes de telefonía móvil y Networking nacional e internacional para las diversas tecnologías. La figura 1 describe las fases de exploración realizadas en el desarrollo del trabajo.

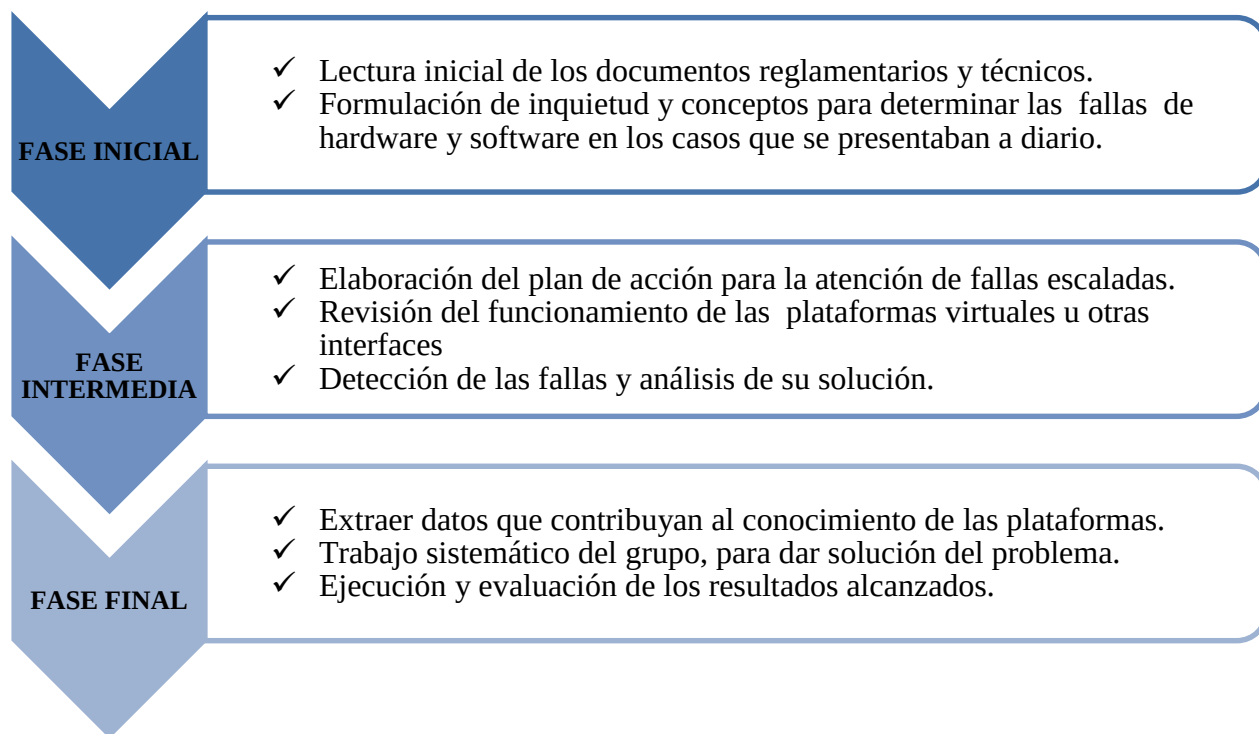


Figura 1. Fases del diseño metodológico. Fuente. Autor

Capítulo II

La comunicación móvil

La telefonía es el servicio más utilizado de los que ofrecen los sistemas de comunicaciones móviles. Todos los sistemas tienen la función de telefonía incorporada. Si bien la telefonía móvil empezó siendo analógica, en la actualidad todo el servicio es digital. Esta telefonía móvil digital, que también recibe la denominación de celular en algunos países, se basa en el concepto de celda o célula. (Universidad de Alicante, 2017)

2.1 Conceptos para las Tecnologías de Comunicaciones Móviles

El siglo XXI llegó con muchas propuestas para la industria con diferentes mejoras en una gran cantidad de sectores como las comunicaciones móviles, las cuales han mostrado un gran dinamismo en las dos últimas décadas, donde se refleja el aumento a gran escala de los usuarios que se encontraban haciendo uso del servicio de voz GSM (Global System for Mobile communications) a nivel mundial. Pero pese a la aparición del servicio de datos este no se vio afectado al momento de la implantación de los protocolos de acceso WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access).

De cualquier manera, cada uno de los procedimientos que impulsaron el desarrollo exponencial se centró en diferentes tipos, estableciendo estrategias que hacen de la vida cotidiana, algo menos exigente para las personas. En cualquier caso, para ser más claro, ¿Qué entendemos por innovación? “La innovación es la introducción de nuevos productos y servicios, nuevos procesos, nuevas fuentes de abastecimiento y ámbitos en la organización industrial, de manera continua y orientados al cliente, consumidor o usuario”.

Siendo este mismo un elemento clave en el cual se explica el porqué de la competitividad por un servicio, de igual forma la vinculación de la tecnología de producción basada en las innovaciones del mercado en el cual se desenvuelve la compañía.

Así, se introducen en el sistema productivo, nuevas combinaciones que permiten innovar con la última tecnología disponible y que se encuentra diseñada a medida.

El principio de todo esto se fundamenta en una estructura de tecnología de las comunicaciones basadas en redes de telefónica móvil IP por medios de los servicios de voz GSM y de datos GPRS (General Packet Radio Service) los cuales se encaminan por un sistema de conexiones troncales o BACKBONE para que el usuario pueda obtener algunos de sus servicios o los dos servicios sea cual sea la necesidad. (GL Communications Inc., 2016)

Se proporciona una visión global acerca de la estructura más aproximada a los sistemas de comunicación celular, permitiendo una mejor comprensión de los elementos que constituyen a la misma, tanto de la red de acceso principal como las centrales de conexión y antenas, así como el núcleo de red del sistema, donde también se hace gran hincapié a los nodos de red principales que componen cada uno de los procesos para una conexión exitosa.

Por medio de la siguiente figura se muestra una guía básica de cómo es el proceso de ejecución de los servicios.

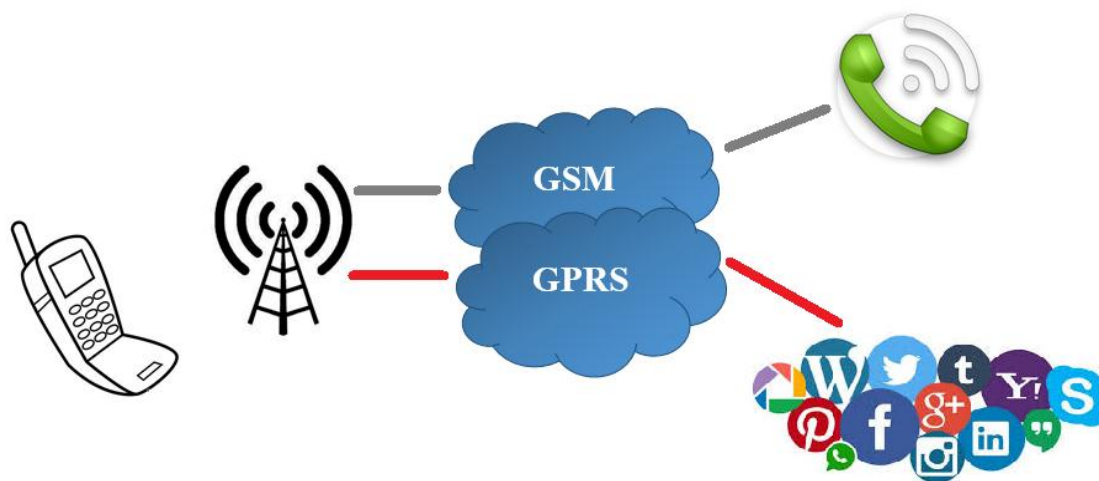


Figura 2. Arquitectura básica de una red móvil. Fuente. Autor

Se tiene que realizar por parte de estaciones base o BTS (Base Transceiver Station) de

nuestra red una serie de procesos para generar un enlace con el Packet Core (Núcleo de datos), todo esto por medio de unas interfaces y protocolos IP que son las encargadas de la conexión de cada uno de los nodos de red de acceso, pasando por el núcleo de paquetes hasta que se efectúa la navegación a Internet. (Sanders, 2003)

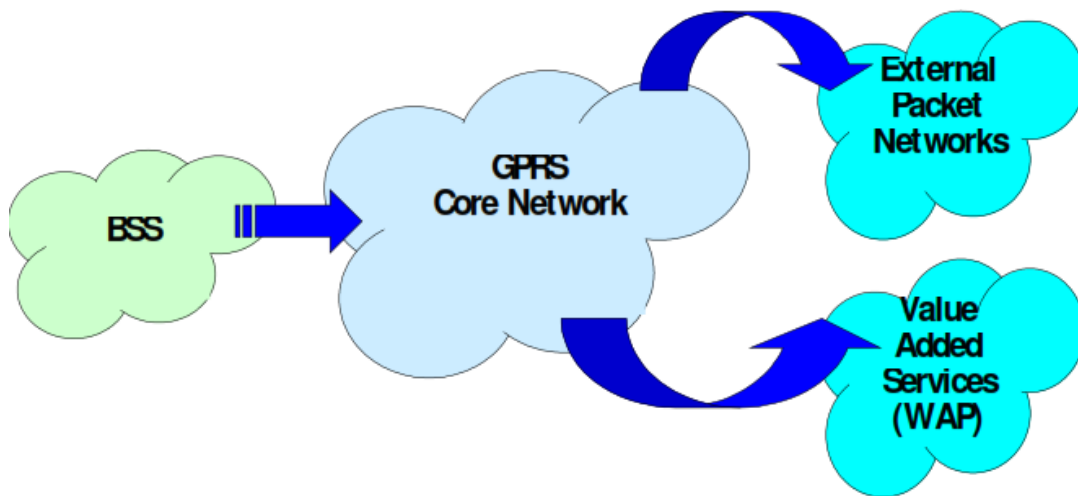


Figura 3. Arquitectura del Core de datos. Fuente. Interfaces and Protocols, in GPRS Networks

La Figura 3 muestra la conexión del equipo con el sistema de acceso a red; se efectúa por medio de unas estaciones bases de acceso o BTS, cuales intercomunican con el siguiente proceso mencionado anteriormente, todo esto por medio de onda de radio.

La conexión con los controladores de estaciones base o BSC (Base Station Controller) actúan como emisor y receptor que comunican con las antenas más cercanas, asimismo tienen la facultad de unir la información adquirida del usuario, se enlazan con centrales de voz MSC (Mobile Communications Center) que son las encargadas de establecer comunicación con el cliente quien recibe la llamada, todo esto funciona en conexiones GSM para la generación 2G de la telefonía móvil.

Pero el servicio de datos se empezó a establecer luego que fueron surgiendo nuevas

tecnologías e ideas de comunicaciones entre redes 2G y 3G.

2.1.1 Acceso a los Servicios de Datos. De ahí desprendemos el servicio que se desea prestar, de igual forma retomando el mismo sistema de conexión por medio de las estaciones bases las cuales almacenan el requerimiento de servicio del abonado, posteriormente se comunican por medio de paquetes con la central SGSN (Services GPRS Support Node) encargada de darle el registro al usuario en la red a la cual quiere ingresar y luego de obtener el perfil del mismo procederá a darle servicio de navegación, por medio del nodo GGSN (Gateway GPRS Support Node). Todo esto se hace invisible para el usuario puesto que viéndolo de otra manera, el equipo solo realiza la conexión directa con el GGSN y accede a internet, en la figura 4 se puede observar este proceso que también es llamado como túnel de conexión GPRS.

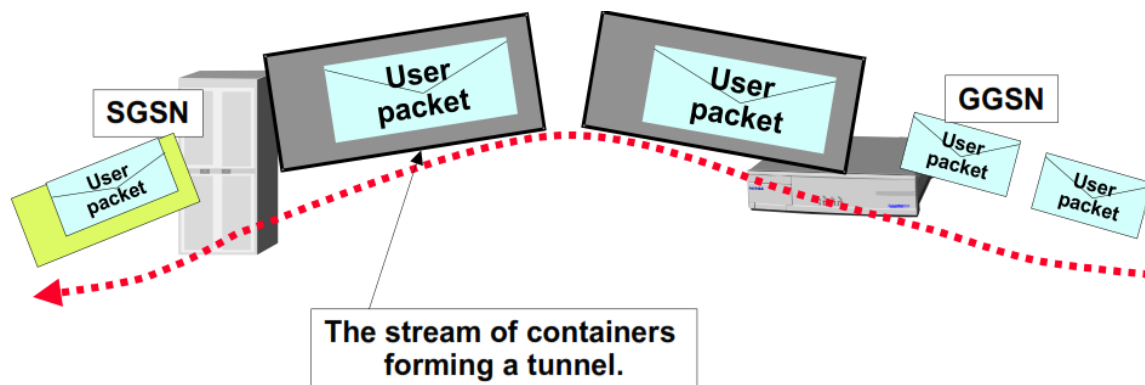


Figura 4. Flujo de paquetes. Fuente. Book from GPRS Architecture: Interfaces and Protocols Training Document GPRS System Course, Nokia Networks Oy 2004

En la figura 5 se verifica que todo el flujo de paquetes que intervienen entre los nodos SGSN y GGSN sean correctos, asimismo identificar con qué permisos cuenta el usuario, se le asigna IP y puerta de enlace a red para luego obtener navegación.

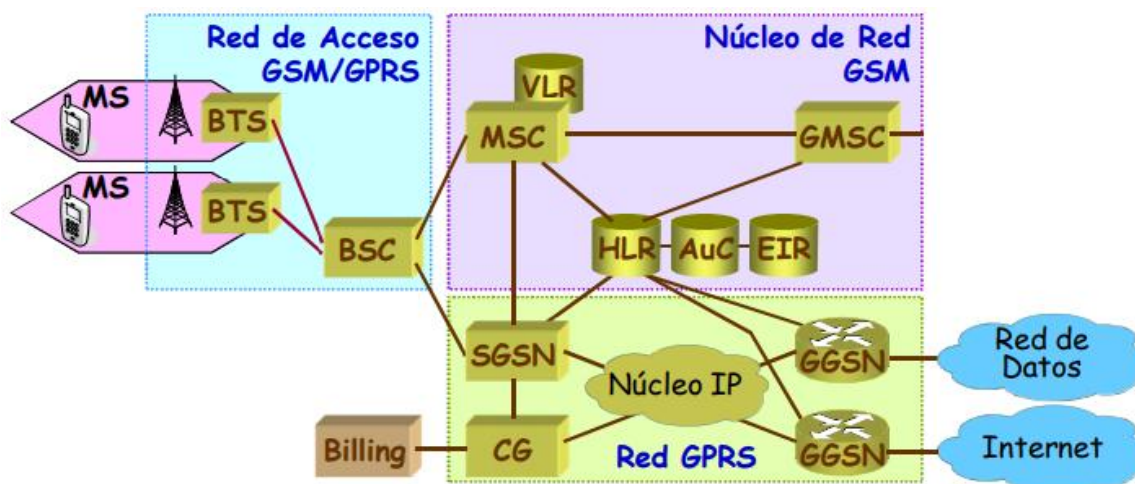


Figura 5. Core de datos y voz. Fuente. Sistemas de conmutación telefónica arquitectura GPRS

<http://dtm.unicauca.edu.co/pregrado/conmutacion/transp/5-TelefoniaMovil.pdf>

2.1.2 Tecnología para la Telefonía Móvil. Como ya lo venimos hablando la telefonía móvil ha venido evolucionando tanto en voz como datos, pero principalmente en el transporte de datos, la conexión con la cual disponíamos en sus comienzos era de 9.6 kbps de velocidad, pero a medida que fueron creciendo y se involucraron más propuestas se llegó a modelos muy superiores a los primeros, hablando de un aumento en velocidad con un beneficio desde 40 kbps EDGE, 384 kbps protocolo UMTS. Para estos últimos años con la llegada del protocolo HSDPA y HSPA+ se alcanza un umbral de la velocidad de 42Mbps siendo un gran avance en las tecnologías 2G y 3G.

2.1.3 Las redes de telefonía móvil al día de hoy. Indudablemente hay elementos en común los cuales permiten que los usuarios tengan la capacidad de hacer cambio de tecnologías, llamado HANDOFF (aumentar o disminuir de tecnología según la necesidad), teniendo la capacidad de decidir que es mejor para él, siempre y cuando no se afecte la calidad del servicio.

2.2 Tecnologías de Comunicación Móvil

Es más que claro que las comunicaciones móviles tienen cambios a medida que se realizan creaciones innovadoras, de esta manera efectúo un énfasis en estas 3 tecnologías de una forma

simplificada, mostrando ahí como cada uno de los nodos clasificados cumplen funciones importantes en ellas.

2.2.1 Tecnología 2G GERAN (GSM). Las comunicaciones dieron sus inicios con el paso de ésta generación y la posibilidad de comunicar a diferentes usuarios entre sí, de esta forma se creó un proceso de comportamiento de la red. (Eriksson, 2000)

Presentada a mediados de los años 90 principalmente conocida como la red GSM, a grandes rasgos ésta generación empezó a transmitir datos y mandar los primeros mensajes de texto o SMS ofreciéndonos velocidades máximas de 250 Kbps para las mejores condiciones, en otros casos se permitía velocidad máxima de 20 Kbps donde se estuviera lejos de las centrales.

Además de eso cuando los terminales trabajaban en 2G mantenían con el acrónimo (E) el cual traduce EDGE (Enhanced Data Rates for GSM of Evolution), luego de ello a EGPRS es decir GPRS evolucionado. (Garg & Rappaport, 2001)

A partir de ahí se desenvuelve una serie de actualizaciones al hardware para mejorar y evolucionar a 3G, pero más allá de esto se explica el proceso de conexión y cómo varían entre cada una de las generaciones con diferentes nodos de enlace.

Entrando en el tema, el acceso como parte inicial en la conexión de un usuario por medio de unas antenas de ondas de radio BTS, quienes son las encargadas de tomar la señal que emite un equipo; asimismo se encuentran las centrales de recepción de la señal para ésta tecnología llamadas BSC, que almacenan la información que se transmite desde las BTS y se mantiene una comunicación ida y vuelta entre ellas, además permanecen activa en el caso que un usuario móvil pase de una BTS a otra. (Saeed, 2012)

Por medio del servidor HLR se descarga el perfil del abonado, es decir el número de teléfono, la IMSI (International Mobile Subscriber Identity) del abonado, además del IMEI

(International Mobile Equipment Identity) del teléfono, todo esto va hacia el nodo SGSN el cual es el encargado de cotejar que los datos solicitados sean correctos.

Se continúa con el registro en el núcleo de red del operador, se envía toda esta información por medio de una interfaz, quien es la encargada de la unión entre el SGSN y el GGSN, pero la función de asignación de IP y puerta de enlace a la red es ésta, la GGSN toma toda esta información de autenticación y registro y la almacena, la lee y posteriormente da servicio a la red externa siendo este el tercer paso de la configuración del equipo entre acceso y navegación, como se observa en la figura 6.

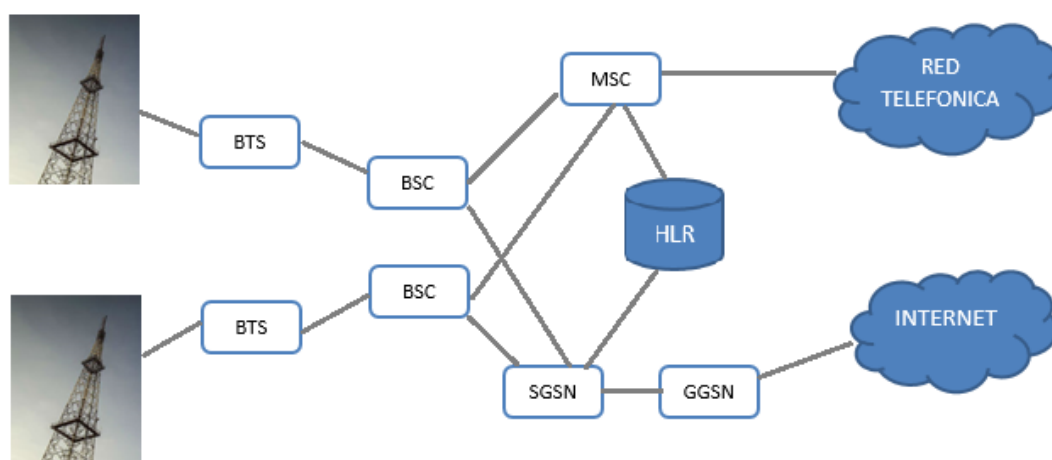


Figura 6. Tecnología 2G. Fuente. Autor

2.2.2 Tecnología 3G GERAN (UMTS). Como reseña de esta generación tenemos cambios en velocidades y acrónimos entre ellos UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), se empezó a navegar por internet de forma fluida e incluso ver vídeos online siendo este el avance más significativo hasta el momento, además transmitiendo la señal a través de 900 MHz. (Martínez, 2001)

Luego se consideró que la generación 3G UMTS era obsoleta y se pensó avanzar en la tecnología 3G High Speed Downlink Packet Access (HSDPA), la cual fue lanzada con velocidades

de hasta los 84 Mbps de descarga y 22 Mbps de carga.

La mejor producción de esta tecnología motivó cambios en el CORE de red es por esto que también se vio la necesidad de actualizar las centrales físicas para la mejora del servicio, a continuación se hace una explicación de ellas y su conexión.

Al igual que para la tecnología 2G, para 3G el funcionamiento es similar, pero como hablábamos antes, la central cambia a NODO B que se conocía como BTS (2G), pero maneja de igual forma las celdas de acceso.

La función que cumple la RNC (Radio Network Controller) es similar a BSC, pero las razones principales del porqué cambian de nombre en las generaciones 2G y 3G es el concepto de single RAN (Radio Access Network), en el cual se pretenden unificar estas dos tecnologías, de esta manera manejar un solo controlador que cumpla esas tareas, igualmente se discriminan las conexiones de voz y datos, a partir de aquí generan caminos separados.

El proceso de distribución de los paquetes de datos se efectúa por medio del SGSN además de la localización del usuario para gestionar los servicios que requieran.

Para el caso de Roaming internacional el SGSN es el encargado de enviar la conexión de un usuario a la red del operador que requiera el servicio.

De esta forma se hace la conexión entre el SGSN de nuestro país con el GGSN del país destino, resultando el mismo esquema de servicio, pero esta vez para un usuario de Roaming, como se observa en la figura 7.

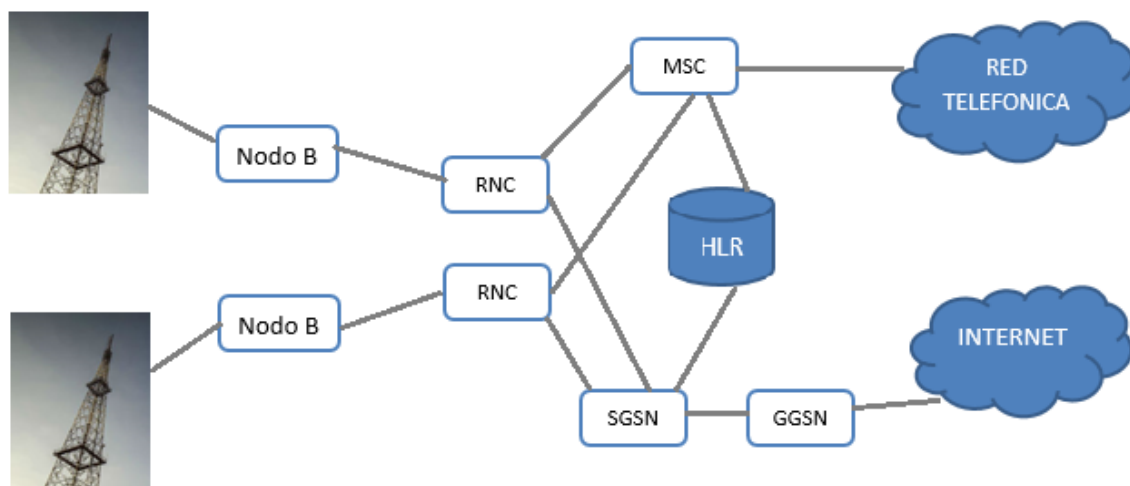


Figura 7. Tecnología 3G. Fuente. Autor

2.2.3 Tecnología 4G GERAN (E-UTRAN/LTE). Ésta nueva generación denominada 4G viene implementada a través de la tecnología que se conoce como LTE (Long Term Evolution) siendo esta la tecnología más moderna que se conoce por el momento, donde se configuran una serie de cambios en red y modificación de enlaces, como se puede apreciar en las generaciones anteriores se realizaron cambios incorporando nuevas funciones a la RNC, SGSN y GGSN, en donde ahora se denominaron MME (Mobility Management Entity) y SGW (Signaling Gateway); a grandes rasgos serían los dispositivos que se puedan destacar, con una velocidad 10 veces mayor y con una transmisión de datos entre los 100Mbps y 1 Gbps siendo esta una conexión con alta calidad de recepción. (GSMA, 2014)

De igual forma la tecnología 4G LTE incorporará cambios a su red tanto de datos y voz sobre IP también llamada VoLTE, destacando dispositivos que añaden diferentes funcionalidades de servicio, de esta manera modifica el comportamiento en la red; asimismo mostraremos algunos de los procesos del servicio.

El comportamiento es similar al que se vino trabajado en las arquitecturas anteriores, pero

claramente podemos identificar que se produjeron cambios que mejorarán el servicio empezando por los ENODO B (Enhanced Node B) un sistema de acceso a la red mejorado considerablemente, éste hace conexión directa, por lo que se aclara que se omite el servicio de Voz es decir si se requiere de un servicio de llamada el equipo tendrá que hacer HANDOVER para conectarse con la red 3G o en su defecto 2G.

El nodo de autenticación el cual trabajamos antes como HLR (Home Location Register), para este caso cambia, el HSS (Home Subscriber Server) mejora este proceso en donde se introducen además de almacenar los servicios a los cuales accede el usuario almacena otros datos como el EIR (Equipment Identity Register), el encargado de registrar el equipo o parte física del producto a la red verificando que no tenga algún problema: como por ejemplo un bloqueo del equipo.

Se gestiona el acceso como tal al EPC por medio del MME el cual administra una red para 4G de la mano con el HSS quien es el encargado de descargar el perfil, conjuntamente el MME lo registra hasta que pasa a ser gestionado por el SGW, como se observa en la figura 8.

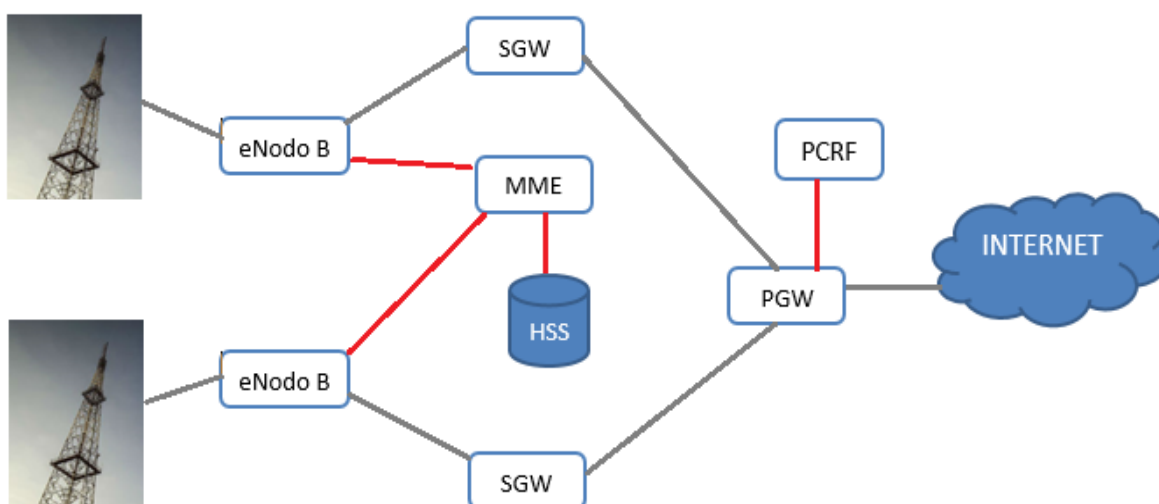


Figura 8. Tecnología 4G LTE. Fuente. Autor

Estos tres mecanismos nombrados anteriormente MME, SGW y PGW son la base de la tecnología 4G LTE. De igual forma en la figura 9, el PGW es la evolución del GGSN completando las funciones de asigna IP necesaria para darle servicio, es decir que a partir de este nodo se empieza a crear la interacción usuario, navegación.

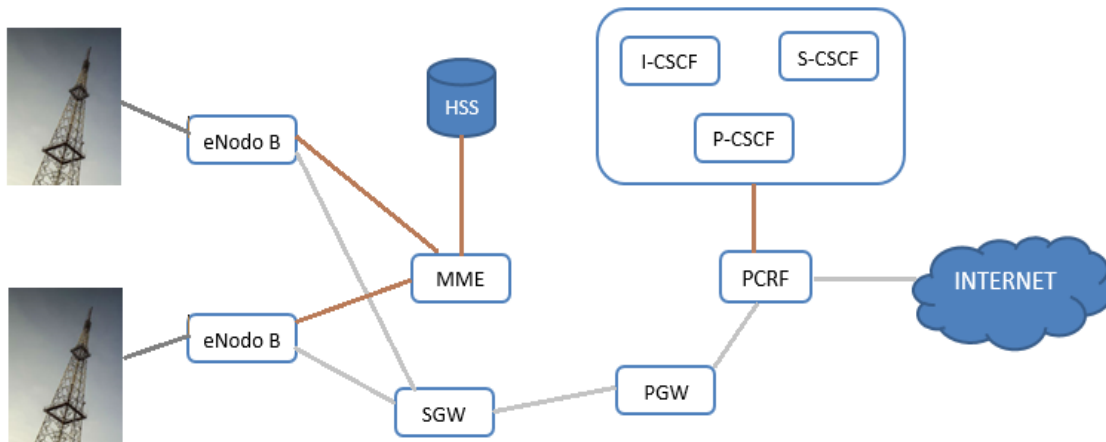


Figura 9. Tecnología 4G LTE y VoLTE IMS. Fuente. Autor

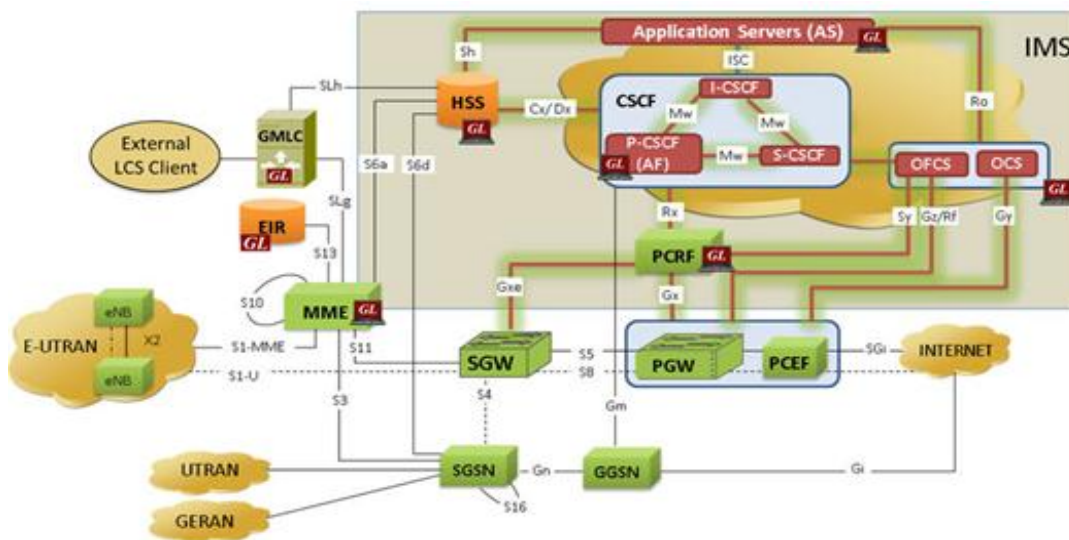


Figura 10. Core IMS servicio de Voz IP. Fuente. GL Communications Inc., 2016

Este es el diagrama que se creó en base a la generación 4G para el servicio de voz, como se puede ver en la imagen se parte del acceso a los ENODO B pasando por la autenticación y

descarga del perfil al MME, PGW entre otros. Se puede decir que se hace el registro como si fuera datos luego de eso se ingresa a una nube llamada Core IMS que es la cual se encarga de dar servicio de Voz sobre IP también llamado servicio VoLTE

Capítulo III

Plataformas de Monitoreo de los Servicios

El sistema de conexiones para el servicio de red integra diferentes procesos de verificación, cada uno de ellos cumple una parte importante en las interacciones de cada uno de los nodos con usuarios y/o otros operadores que requieran de acceso para la resolución de incidentes, de esta manera mostrar cada una de ellas y su función principal aclarando que todo esto se hace con licencias de los diferentes proveedores del software.

- CSP (Central Service Problems): Plataforma de comunicación con aliados internacionales para la resolución de incidentes Roaming IN/OUT.

- HLR (Home Local Register – Huawei): Verificación de aprovisionamiento de usuarios propios.

- IAS: Lectura de trazados de las comunicaciones Roaming, de señalización tipo SS7 en la capa de aplicación y transporte (Modelo OSI).

- TRAFFICA: Toma de CDRs de voz y SMS para la verificación de la duración de estos servicios (entrantes y salientes).

- ROAMFIX: Robot remoto de pruebas de SIM CARD propias en otros operadores. Pruebas de: UL, UL-GPRS, Voz, Datos, SMS, USSD.

- IPN: Verificación de aplicación de reglas de Steering entre operadores.

- DPI: Verificación de obtención de Context y políticas de navegación.

- PGW (GGSN – Huawei): Monitoreo de usuarios con Context activo.

- MME (SGSN – Huawei): Monitoreo de usuarios con Context activo.

Además, se cumple con la verificación de los comportamientos de los DNS resolución de APN, verificación de terminales.

Se controla cada una de las conexiones haciendo pruebas de PING entre las centrales PGW y los servidores SGSN externos identificando el mecanismo de conexión Roaming, así mismo de forma inmediata se realizan la toma de trazados desde los PGW o MME a otros nodos de conexión.

Envío de Cancel Location a solicitud del Call Center, se realiza con el fin de que en caso que no se logre realizar una solución oportuna desde nuestras plataformas se reinicia la conexión a la cual estaba incorporada anteriormente.

Entre otros mecanismos de conexión se encuentran:

- Verificación del funcionamiento correcto de líneas Roaming IN (Viajeros externos en Colombia).
- Seguimiento de líneas VIP como Roaming OUT (En el exterior del país).
- Pruebas para acuerdos internacionales - Common Test.
- Análisis de aprovisionamiento de SIM CARD para compatibilidad con redes de tecnología LTE/4G.
- Análisis y redireccionamiento para la solución de casos del CSP.
- Ayuda en la resolución de casos en SMS.

3.1 Revisiones Recomendadas

3.1.1 Roaming Out

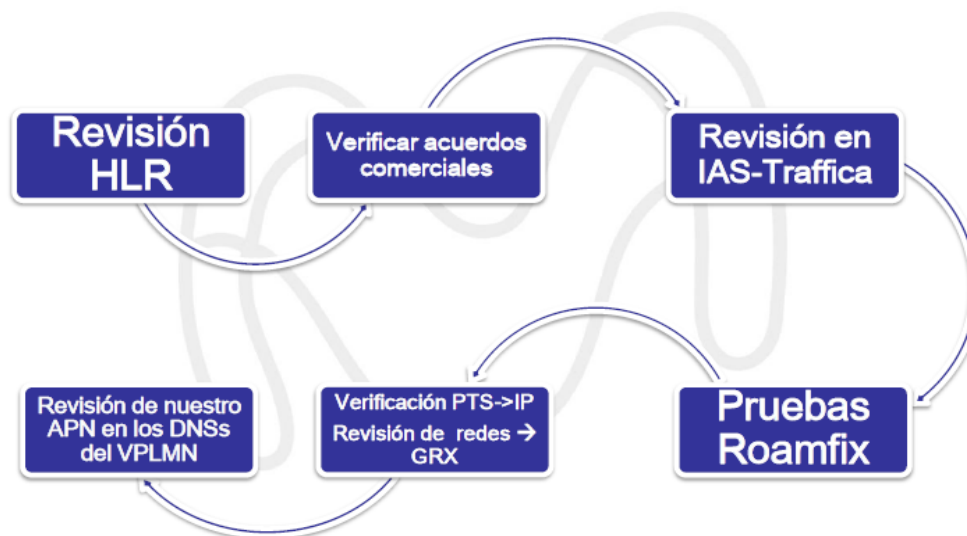


Figura 11. Proceso verificación Roaming OUT. Fuente. Autor

3.1.2 Roaming In

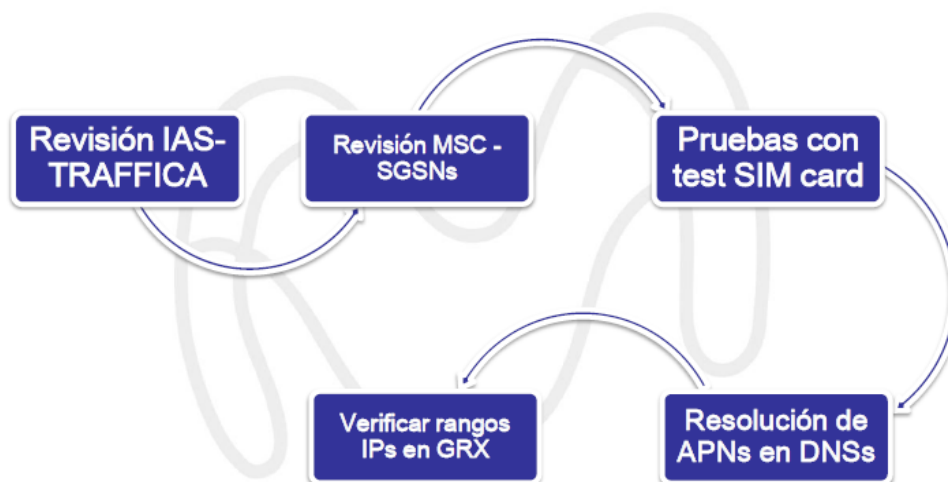


Figura 12. Proceso verificación Roaming IN. Fuente. Autor

3.2 Herramientas

Se valida si el usuario se encuentra navegando bajo la red, o si por el contrario es un usuario de Movistar que se encuentra en el extranjero. Una de las plataformas que nos pueden facilitar este

trabajo es (Numbering Plans) el cual por medio de los datos sea IMSI o MSISDN encontramos la locación exacta del número.

Dependiendo de los datos verificados y el evento consultado se procede a acceder a las herramientas necesarias ya sea HLR para usuarios nacionales navegando en otra red o MME - PGW para usuarios internacionales navegando en nuestra red.

3.2.1 HLR



Figura 13. Herramienta Local Maintenance Terminal. Fuente. Autor

Como se muestra en la figura 13, este es el software para la verificación del perfil del abonado en cuestión.

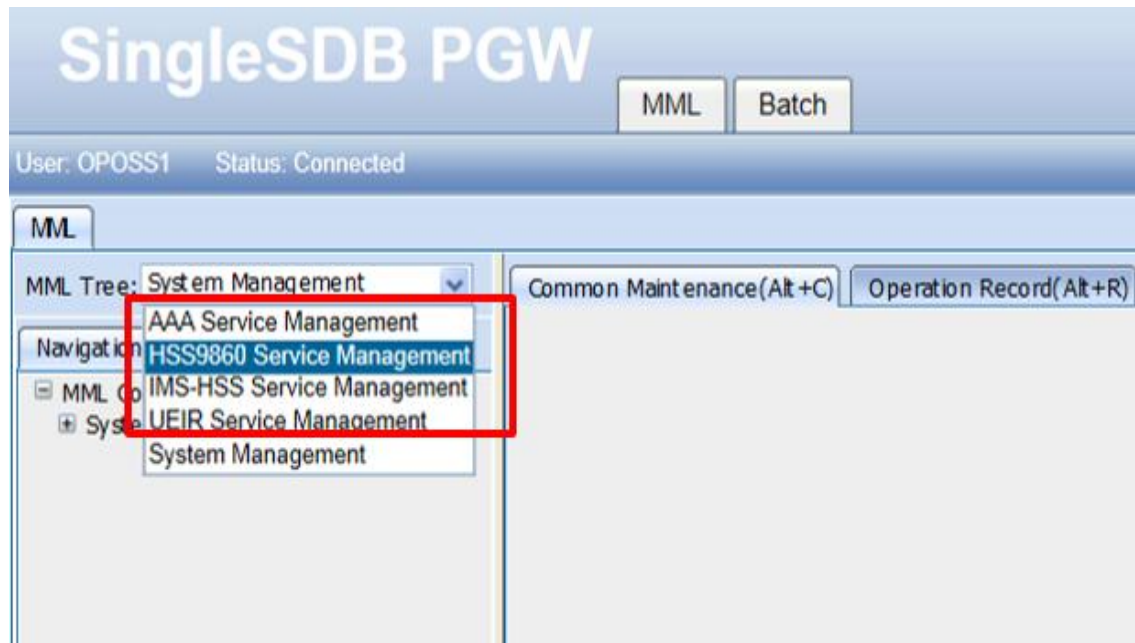


Figura 14. HSS9860 Service Management. Fuente. Autor

Siempre que se ingresa a esta herramienta se debe seleccionar la opción HSS9860 Service Management para acceder al servicio del HLR, como se muestra en la figura 14, es importante no dejar espacios antes o después del número buscado.

LST SUB, El comando básico es listar suscriptor (LST SUB), el cual se digita en la casilla de Command Input, luego se añade IMSI o MSISDN y se elige la opción TRUE en Display Subscriber details, para todos los detalles, como se observa en la figura 15.

The screenshot shows the 'LST SUB' command input form. At the top right is a 'Save Result' checkbox. Below it, the command is displayed as 'LST SUB: ISDN="573187358002", DETAIL=TRUE;'. The form has several input fields: 'History Command' (a dropdown), 'Command Input(F5):' (containing 'LST SUB'), 'IMSI' (empty), 'MSISDN' (containing '573187358002'), 'Number of subscribers' (empty), 'Name of IMSI file' (empty), 'Name of MSISDN file' (empty), and 'Display subscriber details' (a dropdown set to 'TRUE'). There are also 'Assist' and 'Exec' buttons.

Figura 15. Verificación del perfil del abonado. Fuente. Autor

Ahora se analiza el número solicitado en la imagen anterior, en la figura 16 veremos cómo es el proceso de verificación del perfil del abonado.

```
+++   USCDB      2015-05-29 15:29:51
PGW   #083662
%%LST SUB: ISDN="573187358002", DETAIL=TRUE;%%
RETCODE = 0 SUCCESS0001:Operation is successful

        HLRSN = 1
        IMSI = 732123600234499
        ISDN = 573187358002
        IMEI = 3516900655023701
        ICS-Indicator = FALSE
        ANCHOR-Indicator = FALSE
        CardType = USIM
        NAM = BOTH
        CATEGORY = COMMON
        SUB_AGE = 0
        USERCATEGORY = NORMAL
        ZCLOCKPROV = FALSE
```

Figura 16. NAM = BOTH para servicio. Fuente. Autor

El parámetro NAM debe aparecer en BOTH para tener servicio de voz y datos. Para solo voz debe ser MSC y para solo datos debe ser SGSN.

Esta es la primera interrogación del usuario, buscándole algún posible error en el perfil; ya sea de APN, QoS u otros datos de servicio que necesiten estar habilitados.

```
"ODB Data"
        ODBSS = FALSE
        ODBOC = NOBOC
        ODBIC = NOBIC
```

Figura 17. NOBOC/NOBIC para servicio. Fuente. Autor

Los parámetros ODBOC/ODBIC deben estar respectivamente NOBOC/NOBIC (Not barring alls output/input calling) para permitir las llamadas saliente y entrantes, negando los bloqueos, como se observa en la figura 17.

Cuando estos datos se encuentren con nombre FALSE, es un posible error ya que el

abonado no puede estar con modos de barring activados, por ende el servicio va a estar deshabilitado.

```
UTRANNOTALLOWED = FALSE
GERANNOTALLOWED = FALSE
CARP = NOTPROV
RROption = ONE_NPLMN_ALL_FPLMNS
RZONE = 0
```

Figura 18. ONE_NPLMN_ALL_PLMNS para servicio. Fuente. Autor

En la figura 18, se observa que el parámetro RROption debe estar en ONE_NPLMN_ALL_PLMNS o en ALL_PLMNS. Si la opción RROption está en ONLY_HLMN quiere decir que no está provisionado para roaming.

```
"GPRS Data"
CHARGE_GLOBAL = NONE
CNTXID = 1
PDPTYPE = IPV4
ADDIND = DYNAMIC ADDRESS
VPLMN = FALSE
CHARGE = NONE
APNTPLID = 1
QOSTPLID = 1
SMST = MSC
ALS = NOTPROV
VVDN = NOTPROV
ARD = NOTPROV
CARP = NOTPROV
RROption = ONLY_HPLMN
RZONE = 0
```

Figura 19. APNs y QoS para servicio. Fuente. Autor

Esta información también permite ver el APN y calidad de APN provisionado en un usuario. Ver APNs y QoS, de esta manera vemos que el usuario ingreso a un servicio en algún momento, no de alta calidad pero si con posible navegación, como se observa en la figura 19.

UTRAN (3G), GERAN (2G) solo sale para LTE

```
"Dynamic Status Information For GSM"  
BaocForVlrRestrict = FALSE  
VlrNum = 8613442210  
MscNum = 8613442210  
MsPurgedForNonGprs = FALSE  
VLRInHplmn = FALSE  
VLRInHomeCountry = FALSE  
VLRInArea = FALSE
```

Figura 20. Vlrnum y Mscnum para servicio. Fuente. Autor

Observando la figura 20, si el parámetro Vlrnum y Mscnum tienen un registro y son iguales en ambos casos, quiere decir, que hay un usuario registrado correctamente para voz.

```
"Dynamic Status Information For GPRS"  
SgsnNum = 8613744232  
SgsnAddressType = IPV4  
SgsnAddress = 221.177.91.138  
SgsnInHplmn = FALSE
```

Figura 21. SGSN e IP para servicio. Fuente. Autor

Si los tres primeros parámetros anteriores tienen información registrada quiere decir que hay un correcto registro en datos. Esta restricción solo aparece para usuarios prepago y no permite el uso de datos en Roaming, como se observa en la figura 21.

```
"VLR/SGSN Roaming Restrict"  
SGSNLIST = 1  
TPLNAME = RESTR_DATOS_ROAMING
```

Figura 22. Prepagos. Fuente. Autor

Aquí tenemos una interrogación interesante, este hallazgo permite encontrar que el usuario tenía un problema de restricción en el servicio de Roaming, esto usualmente se presenta porque el usuario no se encuentra bien aprovisionado o la red de navegación en la cual se encontraba vio que no tenía permisos y por ende lo bloqueo, observar la figura 22.

```
"EPS Data"
CHARGE_GLOBAL = NORMAL
AMBRMAXUL = 4000000000
AMBRMAXDL = 4000000000
EGR = NOTPROV
NON3GPPSUPP = FALSE
LTEAUTOPROV = FALSE
CNCTXID = 2
APNTPLID = 2
DEFAULTAPN = TRUE
WILDCARDAPN = FALSE
EPSQOSTPLID = 150
PDPTYPE = IPV4
ADDIND = DYNAMIC ADDRESS
VPLMNALLOWED = FALSE
CHARGE = FLAT
```

Figura 23. Aprovisionamiento LTE. Fuente. Autor

Todo este es el aprovisionamiento para usuarios que tengan acceso a las redes 4G LTE con mayor calidad de servicio, asimismo cambios en el perfil entre ellos el APN (epc.mnc123.mcc732.3gppnetwork.org), como se observa en las figuras 23 y 24.

```
"Dynamic Status Information For MME"
MMEHOST = mmesb1.bog.epc.mnc123.mcc732.3gppnetwork.org
MMERELM = epc.mnc123.mcc732.3gppnetwork.org
VPLMN = 732123
PURGEDONMME = FALSE
MME-UpdateLocation-Time = 2015-05-19 12:18:47
MME-FeatureList = 0x0C000607
LastIDRorDSRFailed = FALSE
Single-Registration-Indication = FALSE
Skip-Subscriber-Data-Indicator = FALSE
GPRS-Subscription-Data-Indicator
= FALSE
Node-Type-Indicator = Single
Initial-Attach-Indicator = TRUE
PS-LCS-Not-Supported-By-UE = TRUE
IMEI = 352066064468990
IMS-VO-PS-Sessions-Supported = SUPPORTED
UE-SRVCC-Capability = UE-SRVCC-SUPPORTED
```

Figura 24. Registro LTE. Fuente. Autor

Para la realización de pruebas comunes se contacta con el operador en cuestión, para trabajar algún caso que no tuvo respuesta satisfactoria, de esta manera se reiniciará el proceso, éste es uno de los métodos más frecuentes.

3.2.1.1 Common Test (CT). Estas pruebas se realizan directamente con otros operadores con SIM CARD nuestras en su poder. Normalmente se realizan cuando se firma un acuerdo comercial y estas pruebas simulan los escenarios básicos de Cancel Location y aplicación de Barring de voz IN/OUT y datos, como se observa en la figura 25.

The screenshot shows a software interface with the following elements:

- History Command:** A dropdown menu.
- Command Input(F5):** A text field containing "MOD NAM".
- Navigation buttons:** Left and right arrow buttons.
- Action buttons:** "Assist" and "Exec" buttons.
- IMSI:** A text field.
- MSISDN:** A text field.
- Number of subscribers:** A text field with a small icon to its right.
- Name of IMSI file:** A text field.
- Name of MSISDN file:** A text field.
- Network access mode:** A dropdown menu with the following options: BOTH (highlighted), MSC, SGSN, and NONE.

Figura 25. Barring. Fuente. Autor

Estos son algunos de los Query que se realizan en caso que se necesite de pruebas comunes en algunos de los casos o de pruebas en línea, cada uno de ellos representa un dato o un significado diferente al momento que se le dé servicio al usuario.

- **BOTH:** el suscriptor puede acceder a los dos servicios de red
- **MSC:** el suscriptor sólo puede acceder a los servicios de voz.
- **SGSN:** el suscriptor sólo puede acceder a los servicios de datos móviles.
- **NONE:** el suscriptor no tendrá ninguno de los servicios activados.

3.2.1.2 Registros VLR/SGSN. Con este comando y el MSISDN o IMSI se obtiene el GT del VLR, la fecha y la hora del registro de voz, como se observa en la figura 26.

The screenshot shows a software interface with several input fields and buttons. The 'History Command' field contains 'LST VLRNUM: ISDN="573175150734";'. The 'Command Input(F5):' field contains 'LST VLRNUM'. There are 'Assist' and 'Exec' buttons. Below these, there are fields for 'IMSI', 'MSISDN' (containing '573175150734'), 'Number of subscribers', 'Name of IMSI file', and 'Name of MSISDN file'.

Figura 26. Ingreso de número y verificación de VLR. Fuente. Autor

Luego de la interrogación del abonado se puede observar en la figura 27 que se encuentra con VLR asignado y con fecha y hora del mismo de este modo validar si aún presenta problemas o ya se encuentra habilitado el servicio.

```
+++   USCDB      2015-05-29 16:37:22
PGW   #099079
%%LST VLRNUM: ISDN="573175150734";%%
RETCODE = 0 SUCCESS0001:Operation is successful

      IMSI = 732123603230759
      ISDN = 573175150734
      VLRNUM = 8613442210
      LOCATIONTIME = 2015-05-29 12:53:00

Total count = 4

There is together 1 report

—   END
```

Figura 27. Verificación de VLR. Fuente. Autor

Con este comando y el MSISDN o IMSI se obtiene el GT del SGSN, la fecha y la hora del registro de datos. Se puede verificar que se encuentran datos de VLRNUM con tiempo de acceso,

esto demuestra que si tiene registro de visitante en la red.

History Command:

Command Input(F5):

IMSI MSISDN

Number of subscribers Name of IMSI file

Name of MSISDN file

Figura 28. Ingreso de número y verificación de SGSN. Fuente. Autor

La interrogación del abonado permite verificar que se encuentre con numeración SGSN asignada, con fecha y hora del mismo, de este modo validar si aún presenta problemas o ya se encuentra habilitado el servicio, como se observa en las figuras 28 y 29.

```
+++  USCDB      2015-05-29 16:41:47
PGW   #000551
%%LST SGSNNUM: ISDN="573175150734";%%
RETCODE = 0 SUCCESS0001:Operation is successful

                IMSI = 732123603230759
                ISDN = 573175150734
                SGSNNUM = 8613744232
                LOCATIONTIME = 2015-05-29 12:53:05

Total count = 4

There is together 1 report

—   END
```

Figura 29. Verificación de SGSN. Fuente. Autor

3.2.2 MME – SGSN. Mediante esta herramienta se puede acceder a los MME de Siberia, Cali y Barranquilla, como se observa en la figura 30.

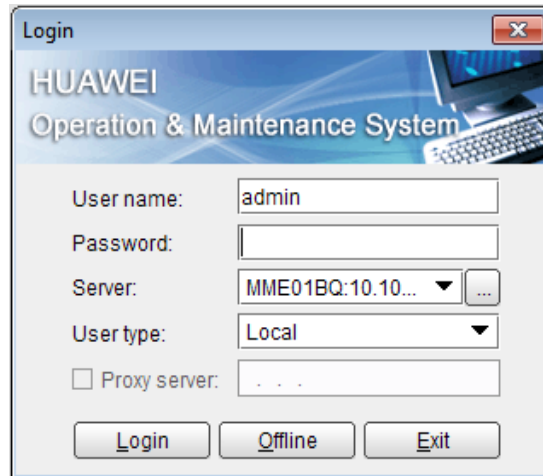


Figura 30. Plataforma MME. Fuente. Autor

La siguiente figura muestra la interfaz de la plataforma MME, de la cual vemos el perfil para el abonado que se encuentra navegando bajo la red de Telefónica Movistar.

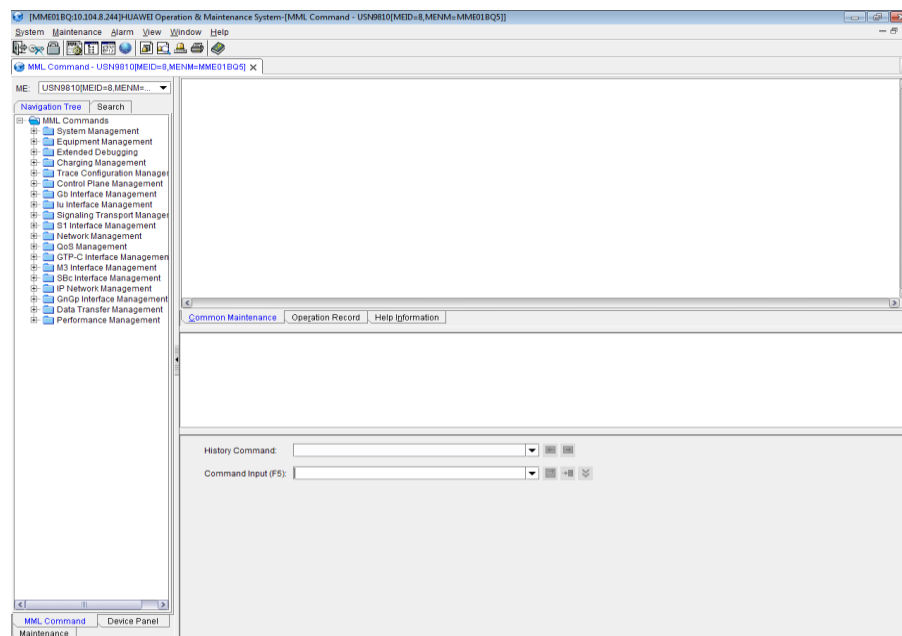


Figura 31. Plataforma MME. Fuente. Autor

En la consola, se pueden escribir los siguientes comandos para saber si cualquier abonado está registrado en el MME o está navegando bajo una IP.

3.2.2.1 Comandos Básicos

3.2.2.1.1 Display MM Context (DSP MMCTX). Este comando se utiliza para consultar la información sobre el contexto MM, incluida la información de suscriptor, el estado de suscriptor, el área de seguimiento actual y la información de seguridad.

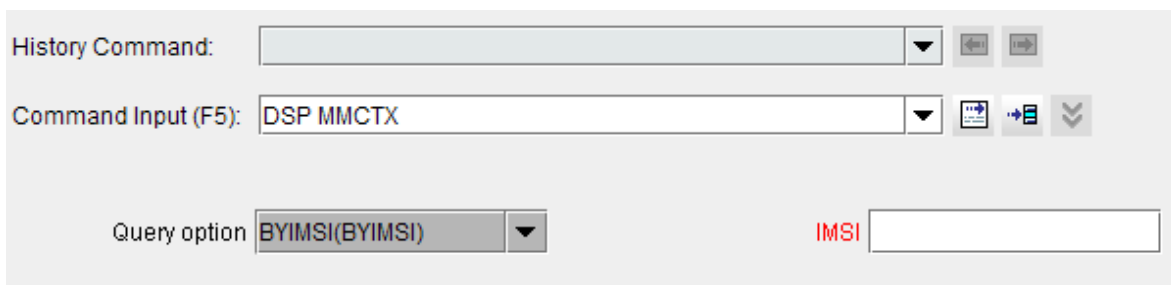


Figura 32. DSP MMCTX. Fuente. Autor

En la figura 32 se ejecuta el Query para verificar lo comentado anteriormente.

En el Anexo B, se podrá ver de manera más clara el ejemplo para la interrogación realizada con el Query DSP MMCTX.

3.2.2.1.2 Display Session Management Context (DSP SMCTX). El comando de la figura 33 se utiliza para consultar información sobre el contexto de sesión de un abonado específico.

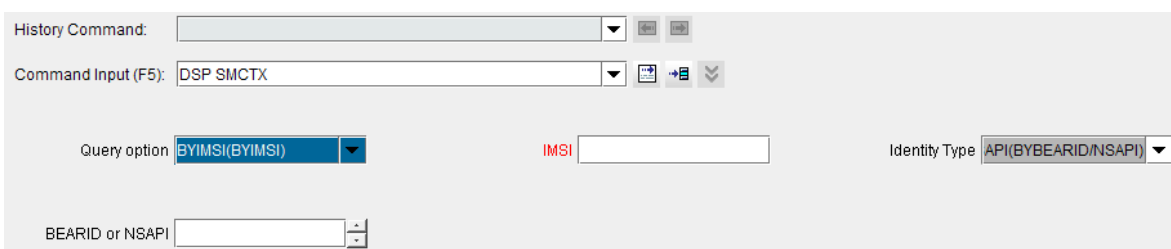


Figura 33. DSP SMCTX. Fuente. Autor

En el Anexo C, se podrá ver de manera más clara el ejemplo para la interrogación realizada DSP SMCTX.

3.2.2.2 Trazados. Para hacer toma de trazados en el MME se debe hacer lo siguiente:

Como se muestra en la figura 34, en la columna izquierda normalmente se navega en el

árbol de comandos en la pestaña “MML Command” en la parte inferior. Seleccionado la pestaña inferior, se encuentra “Maintenance”. Seleccionado esta pestaña muestra un árbol nuevo para poder realizar los trazados.

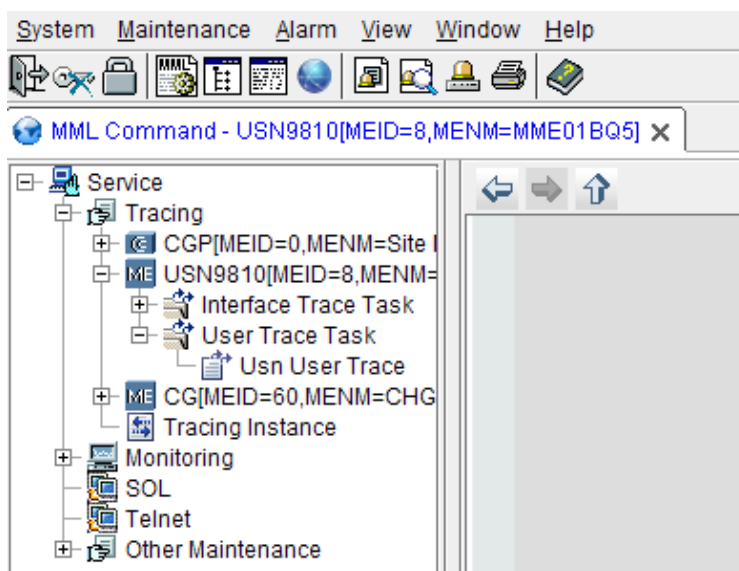


Figura 34. Guía de Trazados. Fuente. Autor

En la siguiente figura se muestra la ruta para el trazado en el MME, luego de entrar a “Usn User Trace”, se abre la siguiente ventana en la cual se añade la información del usuario. Se puede buscar por: IMSI, MSISDN, IMEI o Subscriber Index

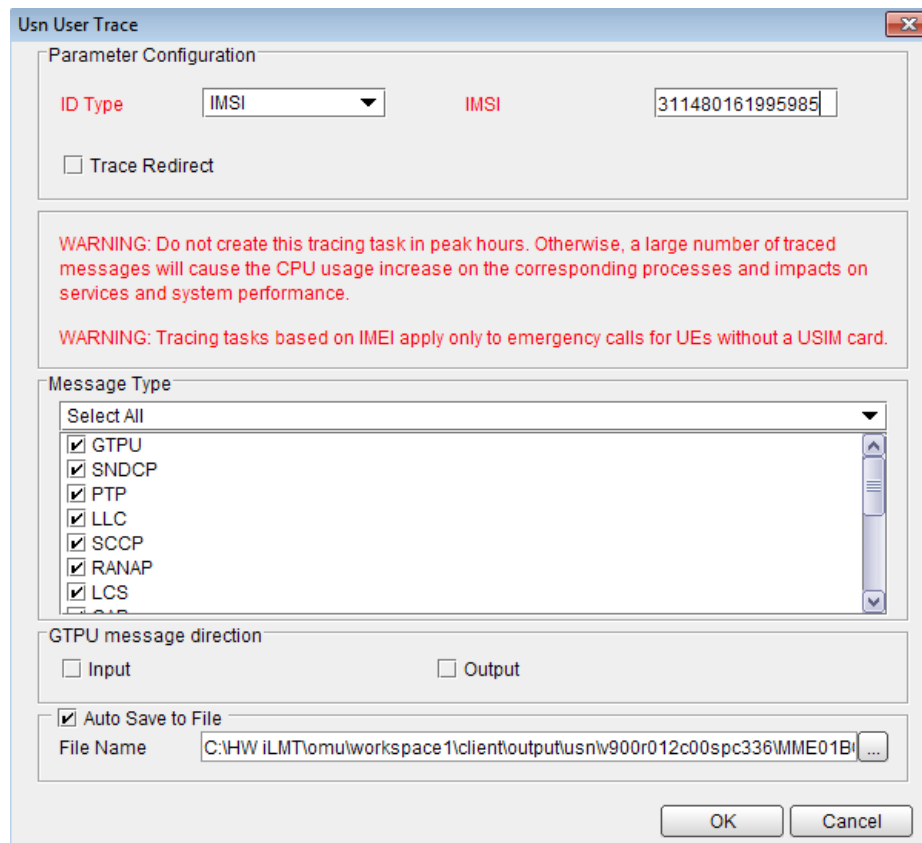


Figura 35. Trazados. Fuente. Autor

Luego se selecciona Input y Output y también el Auto Save to File y se elige una ruta para guardar, a partir de ahí se generará el trazado online para el abonado a trabajar.

3.2.3 IAS. Por medio de esta herramienta se hacen las primeras verificaciones de si se logró acceso a la red revisando los mensajes que se encuentran al analizar las trazas encontradas, como se observa en la siguiente figura.

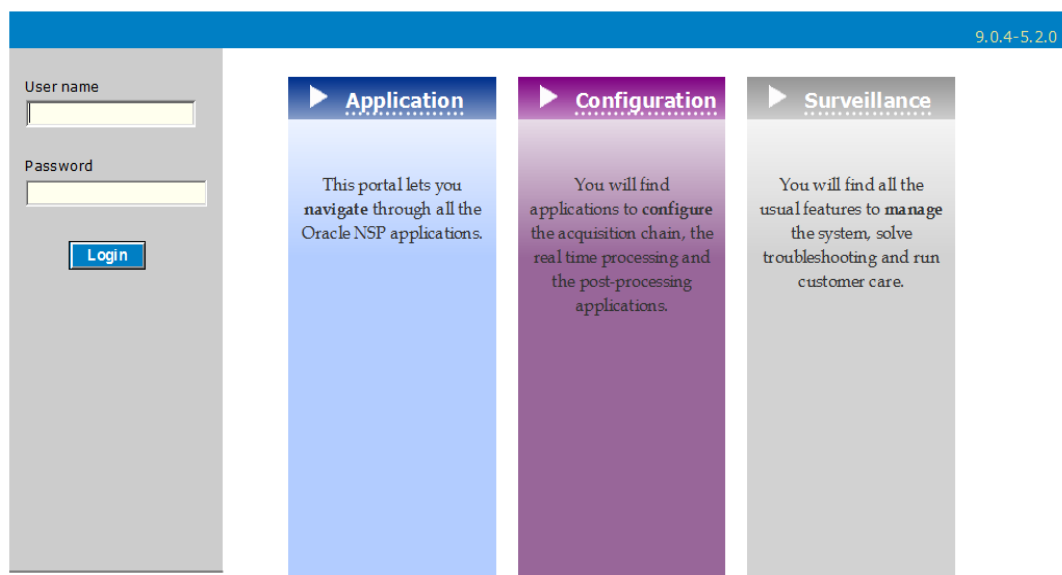


Figura 36. IAS Fuente. Autor

Luego del registro, entre todas las secciones a revisar se debe seleccionar Protrace, es la encargada de la revisión de trazados o troubleshooting, como se ve en la figura 37.

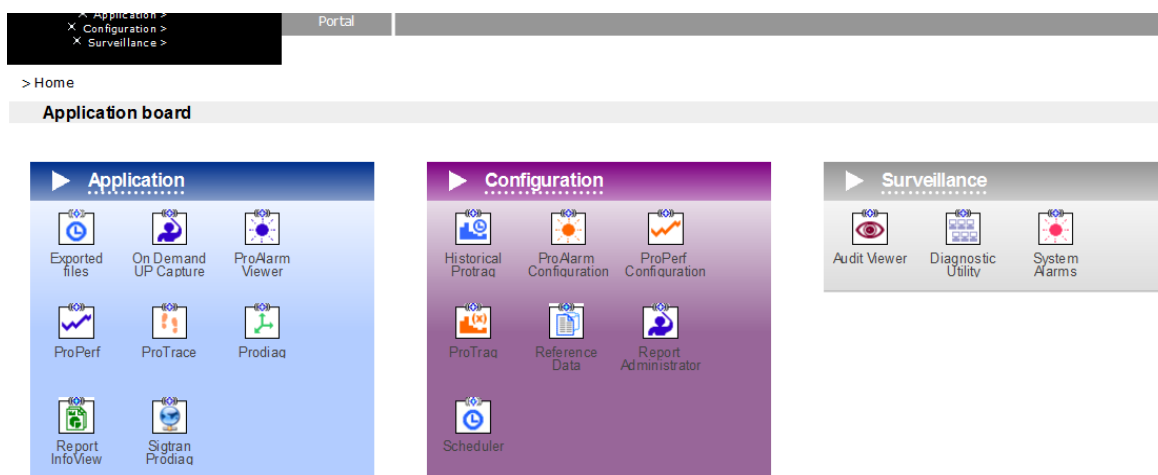


Figura 37. Protrace. Fuente. Autor

Al acceder en el filtro de protrace, se pueden elegir distintas sesiones.

3.2.3.1 Map Roam Session. La sesión de MAP ROAM sirve para obtener los trazados de registro de un Roaming IN/OUT. SAI (Send Authentication info), UL (Update location), ULGPRS

(Update location GPRS), como se observa en la siguiente figura.

Session	Start Date	End Date	Record Count	Size (MB)	PC Format	Dictionary Type	Format	Protocol	Dictionary
MAP_ROAM	18/05/2015 03:20:00	27/05/2015 12:04:30	118278000	0	DEFAULT	RECONSTITUTION	SINGLE	MAP ETSI	SS7 M

Query Name	Query Description	Owner	State	CreationTime
* All	* All	* All	* All	* All
all	-	opossua1	N	01/08/2013
Felipe 3153310727	-	opossua1	N	03/03/2015
IMSIs AT&T	-	opossua1	N	01/08/2013

Figura 38. Trazados. Fuente. Autor

Se pueden abrir simultáneamente máximo cinco pestañas en IAS para hacer distintas búsquedas, se hace clic en el más (+) verde. Luego de iniciar sesión, se selecciona la casilla “all” para hacer una búsqueda completa. Se pueden crear consultas específicas, normalmente son comunes.

3.2.3.2 Filtración Por Búsqueda. Se puede filtrar la búsqueda mediante los distintos comandos y se pueden filtrar por funciones lógicas AND/OR.

Query Dialog

Dictionary has been loaded.

Name: Description:

Available dictionaries:

SS7 MAP TDR_7.1.2 **Displayed Fields** **Split Params**

	Field	Operator	Value
☐ A	Select a field...		
☐ B	Select a field...		
☐ C	Select a field...		

Add Delete Operator: ☒ And ☐ Or ☒ Use Brackets

Expression:

Save Save As Apply Cancel

Figura 39. Query para búsqueda. Fuente. Autor

En la figura anterior se muestran que los trazados son filtrados dependiendo de la información. La búsqueda debe hacerse en mayor parte por la IMSI, pues de esta manera inicia la señalización.

Si la búsqueda se hace por MSISDN pueden perderse algunas trazas, si se tiene la IMSI se puede obtener un perfil más completo del usuario a verificar.

Query Dialog

Condition(s) removed.

Name: Description:

Available dictionaries:

SS7 MAP TDR_7.1.2 Displayed Fields Split Params

Field	Operator	Value
☐ A IMSI, International Mobile Subscriber Identity nu Globe	= Globe	

Operator: ☒ And ☐ Or

Expression: A

You Can Apply Following Patterns

Pattern Name	Pattern	Example
ALL	%	7495% 7495?39%
ALL	*	7495* 7495?39*
LIST	;	674923565;699654048
SINGLE	?	7495?39 6?48?9175
SINGLE	_	7495_39 6_48_9175

You Can Apply Following Preferences

Available Preference	Example
BCD_ADDRESS	9194399923F
STRING	HELLO

Figura 41. Búsqueda por IMSI. Fuente. Autor

Ubicándose en la opción de ayuda saldrá el recuadro que indica que se puede hacer búsquedas masivas o listados con el signo porcentual (%) o el asterisco (*), como se observa en la figura 41.

Query Settings

Please specify the parameters.

Date/Time | **Options**

☐ **Predefined** Last 5 minutes ▼

Begin Date 02/06/2015 11:53:09

End Date 03/06/2015 11:53:09

☐ **RealTime** Requested period: 24 h

☒ **Sort by End Time**

First time: 18/05/2015 03:20:00

Last time: 27/05/2015 12:04:30

Execute Execute in New Plan Cancel

Figura 42. Configuración de Query. Fuente. Autor

En la figura anterior, la búsqueda finaliza ingresando un rango de tiempo ya preestablecido o especificando en los campos abiertos. También se puede hacer una búsqueda en línea (con los trazados que vayan llegando en vivo) temporizado o hasta cancelar.

Se puede revisar algunos de los ejemplos que se realizaron sobre este Query de verificación para trazados en el Anexo D..

3.2.3.3 Isup Session. ISUP es el protocolo por el cual se enrutan las llamadas, pasando por el carrier (Central de larga distancia) internacional hasta llegar al destino. Esta sesión permite buscar los registros de llamadas recibidas por un número B siempre y cuando pase por los links de Telecom, como se observa en la siguiente figura.

Session	Start Date	End Date	Record Count	Size (MB)	PC Format	Dictionary Type	Format	Protocol	Dkt
ISUP_OTROS	23/05/2015 03:30:00	25/05/2015 11:37:18	16094000	0	DEFAULT	RECONSTITUTION	SINGLE	ISUP ETSI	SS7
ISUP_PSTN	23/05/2015 03:30:00	25/05/2015 11:37:19	80310000	0	DEFAULT	RECONSTITUTION	SINGLE	ISUP ETSI	SS7

Figura 43. Trazados ISUP. Fuente. Autor

Por tanto esta sesión se enfoca en registrar trazados de llamadas recibidas o realizadas que pasen por los link de Telecom. Estas llamadas deberían verse reflejadas como Provide Roaming Number en la sesión de MAP ROAM, observando la figura 44.

Query Dialog

Dictionary has been loaded.

Name: Description:

Available dictionaries:

\$S7 ISUP ETSI CDR_7.0.1

	Field	Operator	Value
☐ A	A-number	=	%3175150731
☐ B	B-number	=	%3175150731

Operator: ☐ And ☒ Or ☐ Use Brackets

Expression:

Figura 44. Query para ISUP. Fuente. Autor

La elección de sesión, la búsqueda y el filtrado es igual a lo realizado con MAP ROAM. La diferencia radica en que la búsqueda debe hacerse con los números A o B, o una función lógica entre estos.

En la siguiente figura, la interfaz es similar a los de MAP ROAM. En la parte superior se ven los trazados ISUP, en la parte central se ven los protocolos ISUP y la parte inferior se encuentra la especificación de los trazados.

Begin time	Ring	Conversation	DPC	OPC	Protocol	Link	Way	Link type	DR Status
03/06/2015 17:33:38	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_16139-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-3212-1	Incoming	Intermediate LSL	Timer Expired (Call in setup, ring or relea
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15120-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-1314-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15120-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-1304-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15123-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-3211-7	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15117-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-1303-5	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:05	0:00:00.026	0:00:00.530	Node sp_16140-aa-405	Node sp_1948-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-rbtonmt2-0	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15124-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-3214-3	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15114-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-1303-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.026	0:00:00.000	Node sp_16140-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-3214-7	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:33:47	0:00:00.235	0:00:00.24.620	Node sp_15497-aa-405	Node sp_1948-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-3213-5	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:11	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15120-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-1314-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:03	0:00:00.020	0:00:00.743	Node sp_16141-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-3213-1	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:33:52	0:00:00.024	0:00:00.19.529	Node sp_16140-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-3214-7	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:11	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15114-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-1313-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:33:59	0:00:00.025	0:00:00.12.235	Node sp_16140-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-rbtonmt2-0	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:33:44	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_16139-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpcak-3212-1	Incoming	Intermediate LSL	Abnormal end (new IAM over a circuit th
03/06/2015 17:33:39	0:00:00.155	0:00:00.32.585	Node sp_15112-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-1303-0	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)

Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	03/06/2015 17:33:38	33	SS7 MTP2 MTP3	stpcak-3212-1	39	16139	6097	6	129	IAM	-
2	03/06/2015 17:33:57	403	SS7 MTP2 MTP3	stpcak-3212-1	16	16139	6097	6	129	REL	-

69 0D 85 0B 7F F4 65 81 00 0C 02 00 02 82 90

VARIABLE PART		
00000010 Pointer to cause indicators parameter	2	\$02
00000000 Pointer to optional part	0	\$00
Cause indicators parameter		
00000010 Length indicator	2	\$02
Cause indicators - Q.850 (05/98)		
1----- Extension bit	1	Not continued
--0----- Coding standard	0	ITU-T standardized coding, as described in Q.850
---0----- Spare	0	-
----0010 Location	2	public network serving the local user (LN)
1----- Extension bit	1	Not continued
--010000 Cause value	16	Normal call clearing

Figura 45. Trazados de la sesión ISUP. Fuente. Autor

Se puede revisar algunos de los ejemplos que realicé sobre este Query de verificación para trazados en el Anexo E.

3.2.4 Acuerdos bilaterales y GT'S. Ésta es una de las herramientas más importantes, es un documento en el cual se almacenan cada uno de los acuerdos bilaterales entre operadoras de telefonía además de eso se puede ver el acuerdo a que hace alusión, si es tan solo Voz, Datos, además del acceso a redes 4G o permite que se le habiliten sin restricción, asimismo permitir servicios a los usuarios camel los cuales se refieren a telefonía prepagada, como se muestra en la siguiente figura.

PAIS	OPERADOR	RANGOS DE IMSIS	SERVICIOS							
			VOZ IN	DATOS IN	VOZ OUT	DATOS OUT	CAMEL IN	CAMEL OUT	4G IN	4G OUT
Albania	Vodafone	27602	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Brasil	Oi	72431	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
British Virgin Islands	Cable&Wireless	338180, 342600, 344920, 346140, 348170, 352110, 354860, 356110, 358110, 360110, 365840, 366110, 376350	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
British Virgin Islands	Digicel	338050, 363020	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Bulgaria	Vivacom	28403	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
Bulgaria	Mobitel	28401	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Canada	Rogers&Fido	302370, 302720	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Canada	Bell	302610	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO

Figura 46. Documento de acuerdos bilaterales. Fuente. Autor

De ésta página es útil obtener la IMSI de los operadores con acuerdo bilateral, en la tercera pestaña de la imagen se pueden encontrar, datos de alrededor de 70 países con los que se tiene acuerdos.

Es útil obtener los GT de los operadores con acuerdos bilateral. Si no se encuentra el GT buscado se recomienda buscar en los IR21 o en la página recomendada a continuación.

	Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
★ Favoritos				
Descargas	IR21_Aeromobil_Noruega	19/05/2008 03:59 ...	Documento de Mi...	245 KB
Escritorio	IR21_Alands_Finlandia_V1	11/09/2008 08:48 a...	Documento de Mi...	96 KB
Sitios recientes	IR21_Alands_Finlandia_V2	14/11/2008 02:23 a...	Documento de Mi...	96 KB
	IR21_Alands_Finlandia_V3	16/06/2009 07:13 a...	Documento de Mi...	82 KB
Bibliotecas	IR21_Amazônia_Brasil	23/02/2007 03:16 ...	Documento de Mi...	765 KB
Documentos	IR21_Antel_Uruguay_V7	14/03/2011 06:09 a...	Documento de Mi...	1.381 KB
Imágenes	IR21_Antel_Uruguay_V8	03/01/2013 09:05 a...	Adobe Acrobat D...	50 KB
Música	IR21_AWN_Tailandia_V1	10/07/2014 03:46 ...	Documento de Mi...	222 KB
Videos	IR21_Belgacom(Proximus)_Belgica_V12	17/04/2013 07:32 a...	Documento de Mi...	306 KB
	IR21_Belgacom(Proximus)_Belgica_V13	04/06/2013 10:18 a...	Adobe Acrobat D...	54 KB
Equipo	IR21_Bell_Canada_V11	21/10/2013 12:28 ...	Adobe Acrobat D...	70 KB
Disco local (C:)	IR21_Bell_Canada_V12	08/11/2013 04:13 ...	Adobe Acrobat D...	70 KB
Ger_Plataformas (ce)	IR21_Bouygues_Francia_V8	01/08/2013 07:37 a...	Adobe Acrobat D...	83 KB
ING_CX	IR21_Bouygues_Francia_V9	14/10/2013 11:08 a...	Adobe Acrobat D...	93 KB
	IR21_Cell C_Sudafrica_V14	22/05/2013 06:41 a...	Adobe Acrobat D...	51 KB
Red	IR21_Cell C_Surafrica_V15	30/01/2014 08:44 a...	Documento de Mi...	218 KB

Figura 47. Documentos IR21. Fuente. Autor

Como se observa en la figura anterior, estos son otros documentos llamados IR21 de ellos se pueden revisar diferentes datos acerca del operador en análisis, por ejemplo el APN sirve para verificar si el usuario se encuentra bien aprovisionado al momento de revisar el perfil en el MME – HLR que tenga el mismo APN al que aparece en el documento, IP, etc...

3.2.5 Traffica. Usada para registrar llamadas de voz y SMS entrantes y salientes (IN/OUT)

A diferencia de ISUP, TRAFFICA no toma trazados de los protocolos sino los CDR's (Call details Register) de transacciones. En esta herramienta se puede identificar si la llamada realmente salió o no por medio del tiempo de conversación, como se muestra en la figura 48.

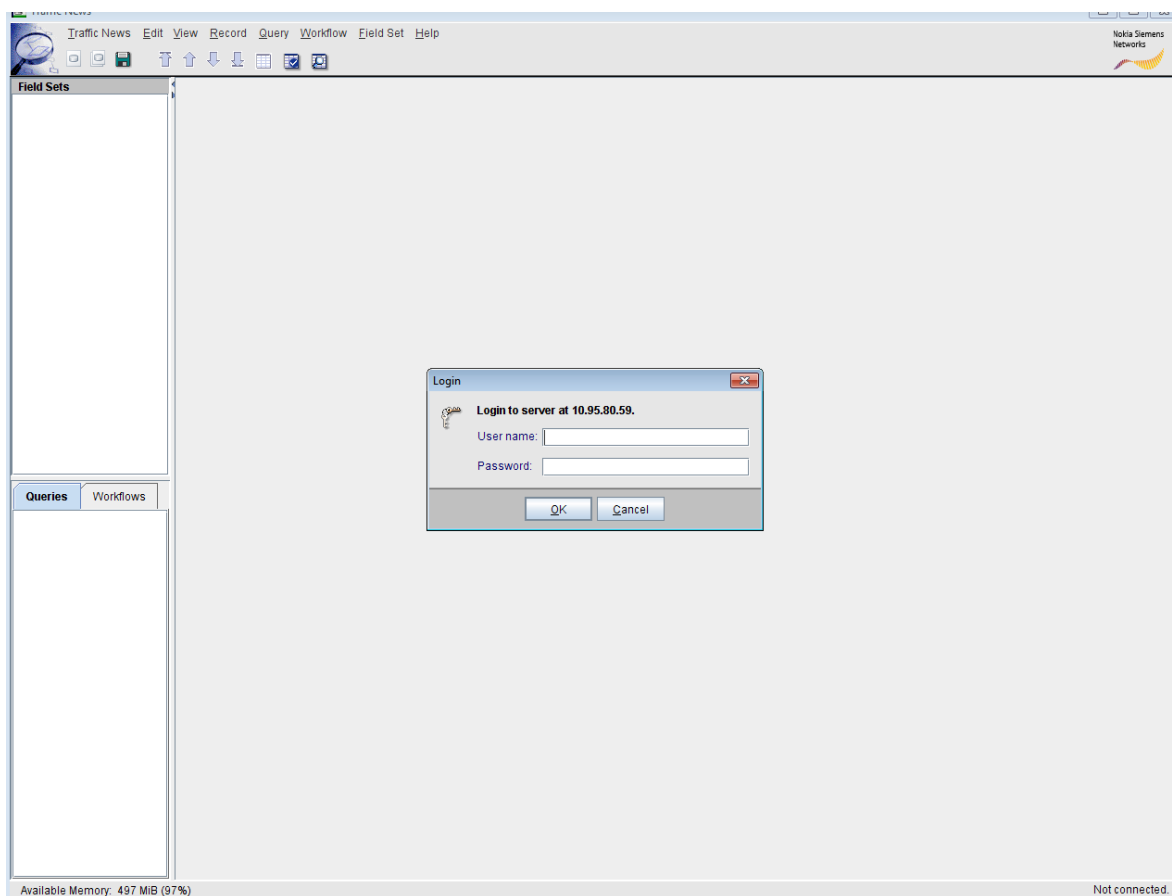


Figura 48. Software Traffica. Fuente. Autor

Para acceder a realizar las revisiones en detalle de llamadas hay diferentes Query de verificación algunos más exactos que otros, pero se van a interrogar principalmente Q_VOZ_CECB en el recuadro inferior izquierdo y mantener en VOZ_BASIC0 en el recuadro superior izquierdo.

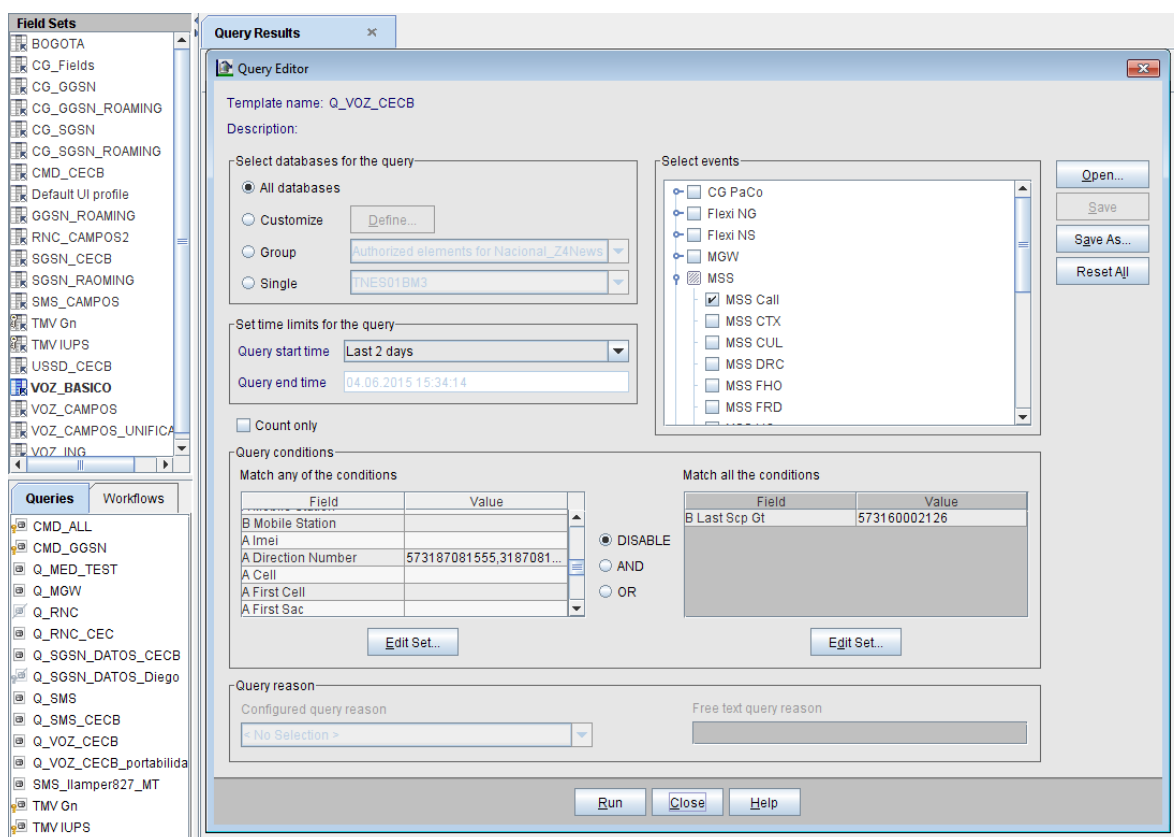


Figura 49. Q_VOZ_CECB. Fuente. Autor

La figura anterior muestra cómo hacer la búsqueda dependiendo la dirección: Número A Número B. Se puede realizar la búsqueda con el MCC (57) o sin él a la vez. También se puede hacer la búsqueda por la IMSI A o B, se puede buscar máximo una semana atrás.

Cuando la búsqueda termine saldrán las siguientes figura:

Query Status			
Query template name: Q_VOZ_CECB			
TNES name	Status	Record count	Time elapsed
TNES01BM3	Query completed	1	00:00:06
TNES01BM4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES01BQ3	Query completed	0	00:00:06
TNES01CA3	Query completed	1	00:00:05
TNES01EN3	Query completed	0	00:00:15
TNES01EN4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES01ME3	Query completed	0	00:00:05
TNES01PE3	Query completed	0	00:00:05
TNES01SB3	Query completed	0	00:00:05
TNES01SB4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES02BM3	Query completed	0	00:00:04
TNES02BM4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES02BQ3	Query completed	0	00:00:04
TNES02CA3	Query completed	0	00:00:06
TNES02EN3	Query completed	6	00:00:05
TNES02ME3	Query completed	0	00:00:04
TNES02MV	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES02PE3	Query completed	0	00:00:04
Total count of records: 23			
OK Cancel Help			

Figura 50. Query de búsqueda. Fuente. Autor

Búsqueda En Dirección A

Q_VOZ_CECB													
	TNES	Event	Dx Cause	Call Start Time	Call Duration	A Sac	A Cell	A Direction Number	B Sac	B Cell	B Address Number	B Direction Number	
1	TNES02EN3	MSS Call	0x0	02.06.2015 19:54:04.170	00:03:44.500			573105688913			3164000000	3164000000	
2	TNESGCS01SB3	MSS Call	0x0	02.06.2015 19:54:05.510	00:03:44.540			3105688913			3164000000	C500	
3	TNES02EN3	MSS Call	0x0	02.06.2015 20:00:42.450	00:13:45.330			573105688913			3164000000	3164000000	
4	TNESGCS01SB3	MSS Call	0x0	02.06.2015 20:00:43.840	00:13:45.430			3105688913			3164000000	C500	
5	TNES02EN3	MSS Call	0x0	02.06.2015 20:54:18.810	00:14:00.010			573105688913			3164000000	3164000000	
6	TNESGCS01SB3	MSS Call	0x0	02.06.2015 20:54:20.210	00:14:00.100			3105688913			3164000000	C500	
7	TNES02EN3	MSS Call	0x0	03.06.2015 07:14:26.820	00:11:39.280			573105688913			3164000000	3164000000	
8	TNESGCS01SB3	MSS Call	0x0	03.06.2015 07:14:28.210	00:11:39.260			3105688913			3164000000	C500	
9	TNES01CA3	MSS Call	0x0	03.06.2015 10:18:32.080	00:05:25.900			3105688913			3164000000	3164000000	
10	TNESGCS01CA3	MSS Call	0x0	03.06.2015 10:18:32.260	00:05:25.910			573105688913			3164000000	3164000000	
11	TNESGCS01SB3	MSS Call	0x0	03.06.2015 10:18:32.720	00:05:25.860			3105688913			3164000000	C500	
12	TNES03BQ3	MSS Call	0x0	03.06.2015 10:31:14.030	00:01:18.780			573105688913			3188372013	573188372013	
13	TNES01BM3	MSS Call	0x0	03.06.2015 10:31:14.300	00:01:18.780			3105688913	1529		573162182274	573188372013	
14	TNES05CA3	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:33:05.660	00:00:04.330			3105688913			573162192004	573173675725	
15	TNES02EN3	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:33:06.020	00:00:04.240			573105688913			3173675725	573173675725	
16	TNESMSS01CAA	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:33:09.300	00:00:04.400			3105688913	33771		573162149811	573173675725	
17	TNESGCS01CA3	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:33:37.720	00:00:04.450			3105688913			8900037	8900037	
18	TNESGCS01SB3	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:33:38.050	00:00:04.490			3105688913			8900037	8900037	
19	TNES05CA3	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:35:36.320	00:00:03.970			3105688913			573162192122	573173675725	
20	TNES02EN3	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:35:36.830	00:00:03.930			573105688913			3173675725	573173675725	
21	TNESMSS01CAA	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:35:40.210	00:00:04.020			3105688913	33774		573162149574	573173675725	
22	TNESGCS01CA3	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:36:08.410	00:00:04.040			3105688913			8900037	8900037	
23	TNESGCS01SB3	MSS Call	0x0	03.06.2015 21:36:08.760	00:00:04.080			3105688913			8900037	8900037	

Figura 51. Búsqueda en dirección A. Fuente. Autor

Los listados se pueden ordenar cliqueando en los encabezados de las columnas.

Búsqueda En Dirección B

Q_VOZ_CECB		Q_VOZ_CECB(1)										
	TNES	Event	Dx Cause	Call Start Time	Call Duration	A Sac	A Cell	A Direction Number	B Sac	B Cell	B Address Number	B Direction Number
1	TNES05BQ3	MSS Call	0x30B	02.06.2015 16:44:19.390		24982		573158865837			3105688913	573105688913
2	TNES01BM3	MSS Call	0x5	02.06.2015 17:47:15.190		2112		573125378191			3105688913	573105688913
3	TNES01CA3	MSS Call	0x30B	02.06.2015 19:32:16.330				3217028584			1433105688913	3105688913
4	TNES01CA3	MSS Call	0x30B	02.06.2015 19:33:35.620				3217028584			1433105688913	3105688913
5	TNESMSS01SBA	MSS Call	0x10	03.06.2015 09:33:48.650		54214		573125378185			3105688913	573105688913
6	TNESGCS01CA3	MSS Call	0x10	03.06.2015 10:07:23.400				50766716343			1433105688913	3105688913
7	TNES01BM3	MSS Call	0x10	03.06.2015 10:54:32.210		2133		573188372013			3105688913	573105688913
8	TNES03CA3	MSS Call	0x30A	03.06.2015 17:28:40.380		36884		573173675865			3105688913	573105688913
9	TNES03CA3	MSS Call	0x10	03.06.2015 22:06:06.080		30011		573173675725			3105688913	573105688913
10	TNES03CA3	MSS Call	0x30A	03.06.2015 22:06:24.100		30013		573173675725			3105688913	573105688913
11	TNES03CA3	MSS Call	0x7FF	03.06.2015 22:06:37.750		30013		573173675725			3105688913	3105688913
12	TNESMSS01CAA	MSS Call	0x7FF	03.06.2015 22:06:45.360		34282		573173675725			3105688913	3105688913
13	TNES02BM3	MSS Call	0x10	04.06.2015 11:24:00.500				3203447101			1433105688913	3105688913

Figura 52. Búsqueda en Número B. Fuente. Autor

Cuando no hay información aparece una pantalla como ésta:

TNES name	Status	Record count	Elapsed time
TNES01BM3	Query completed	0	00:00:03
TNES01BM4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES01BQ3	Query completed	0	00:00:04
TNES01CA3	Query completed	0	00:00:03
TNES01EN3	Query completed	0	00:00:03
TNES01EN4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES01ME3	Query completed	0	00:00:03
TNES01PE3	Query completed	0	00:00:02
TNES01SB3	Query completed	0	00:00:03
TNES01SB4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES02BM3	Query completed	0	00:00:02
TNES02BM4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES02BQ3	Query completed	0	00:00:02
TNES02CA3	Query completed	0	00:00:03
TNES02EN3	Query completed	0	00:00:04
TNES02ME3	Query completed	0	00:00:02
TNES02MV	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES02PE3	Query completed	0	00:00:03
TNES02SB3	Query completed	0	00:00:02
TNES02SB4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES03BM4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES03BQ3	Query completed	0	00:00:02
TNES03BQ4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES03CA3	Query completed	0	00:00:04
TNES03EN3	Query completed	0	00:00:03
TNES03SB3	Query completed	0	00:00:03
TNES03SB4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES04BM4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES04BQ3	Query completed	0	00:00:03
TNES04CA3	Query completed	0	00:00:02
TNES04SB3	Query completed	0	00:00:02
TNES04SB4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01
TNES05BQ3	Query completed	0	00:00:03
TNES05CA3	Query completed	0	00:00:02
TNES05SB4	Query failed (no data available for the given time period)	0	00:00:01

Figura 53. Total de records. Fuente. Autor

Los resultados en Traffica no son trazas como en IAS sino que la información consultada son los CDRs de las transacciones.

Observando la siguiente figura, para los SMS seleccionar Q_SMS_CECB en el recuadro inferior izquierdo y mantener en SMS_CAMPOS en el recuadro superior izquierdo.

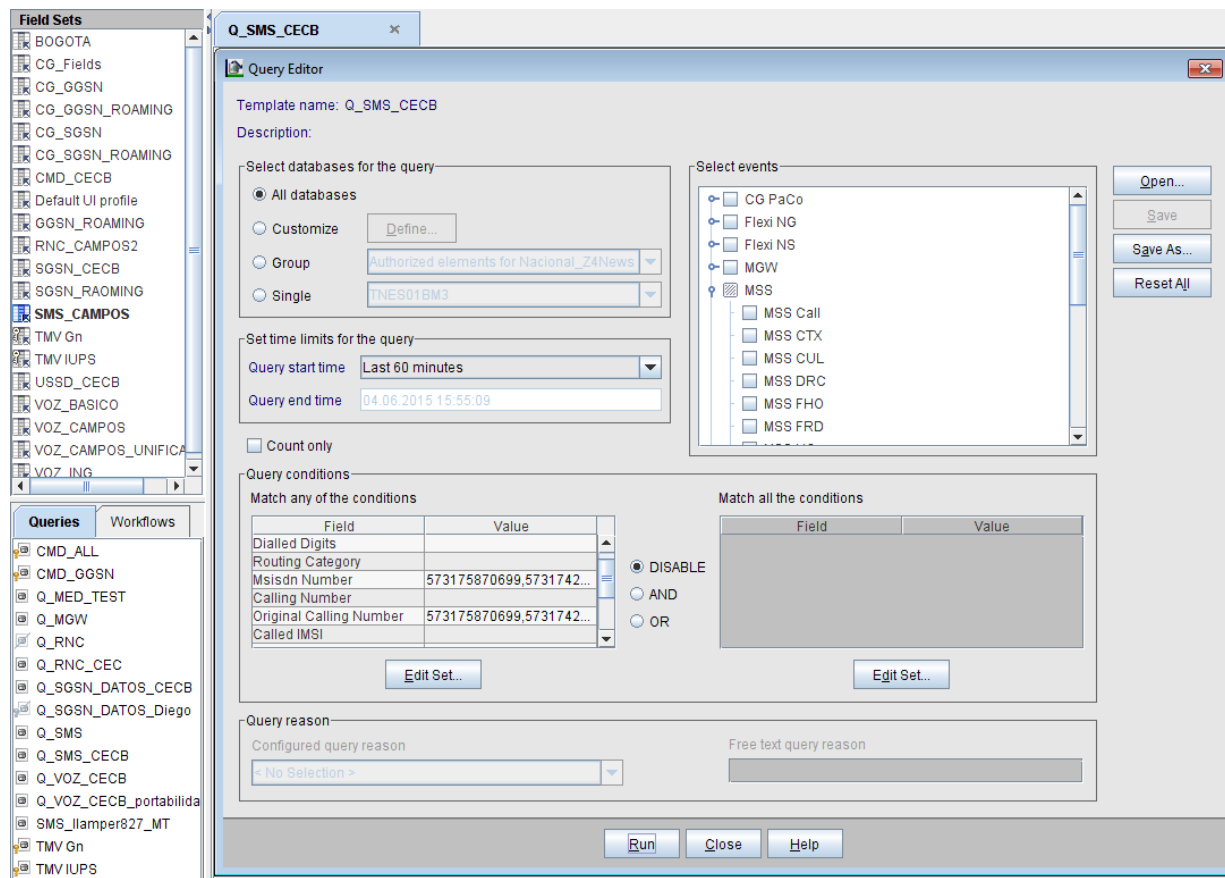


Figura 54. Q_SMS_CECB. Fuente. Autor

Hacer la búsqueda por el número MSISDN al que llega y al número que envía el mensaje.

Q_SMS_CECB											
	TNES	Event	Delivery Ts Time	Incoming Ts Time	Service Center Address Number	Type	Dx Cause	Original Calling Number	Msisdn Number	Dialled Digits	Cell
1	TNES03EN3	MSS SMS	03.06.2015 17:09:24.440	03.06.2015 17:09:19.640	573160001521	2	0x0	359	573156007487		21012
2	TNES03EN3	MSS SMS	03.06.2015 17:24:51.340	03.06.2015 17:24:46.200	573160001521	2	0x0	359	573156007487		21012

Figura 54. Búsqueda por MSISDN. Fuente. Autor

3.2.6 Roamfix. Es una plataforma que facilita GRTU para la prueba de conexión de un Robot Remoto de SIM CARD nuestras en distintos países, en ellos se pueden hacer diferentes pruebas de ROAMING asimilando que se tuviera la SIM y el terminal físico, como se muestra en la figura 55.

Se utiliza para descartar problemas de nuestros usuarios en otras redes.



Figura 55. Roamfix. Fuente. Autor

La página de inicio luego de loguearse es la siguiente:

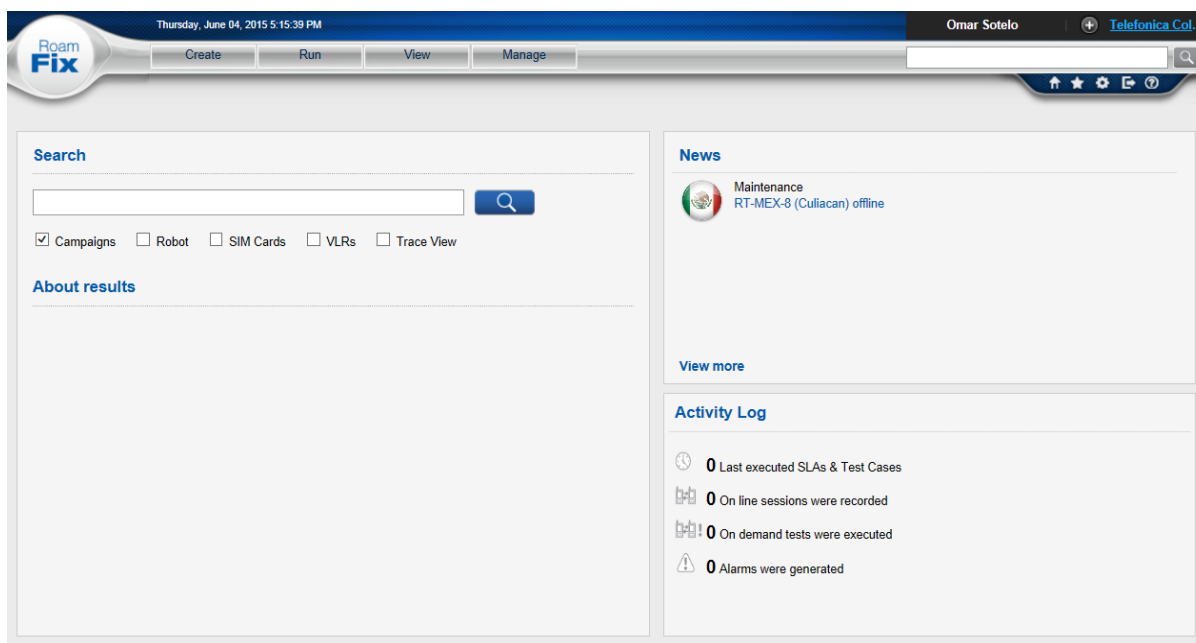


Figura 56. Página de inicio. Fuente. Autor

A partir de ahí se selecciona “Run” y a continuación “TOL & Map”.

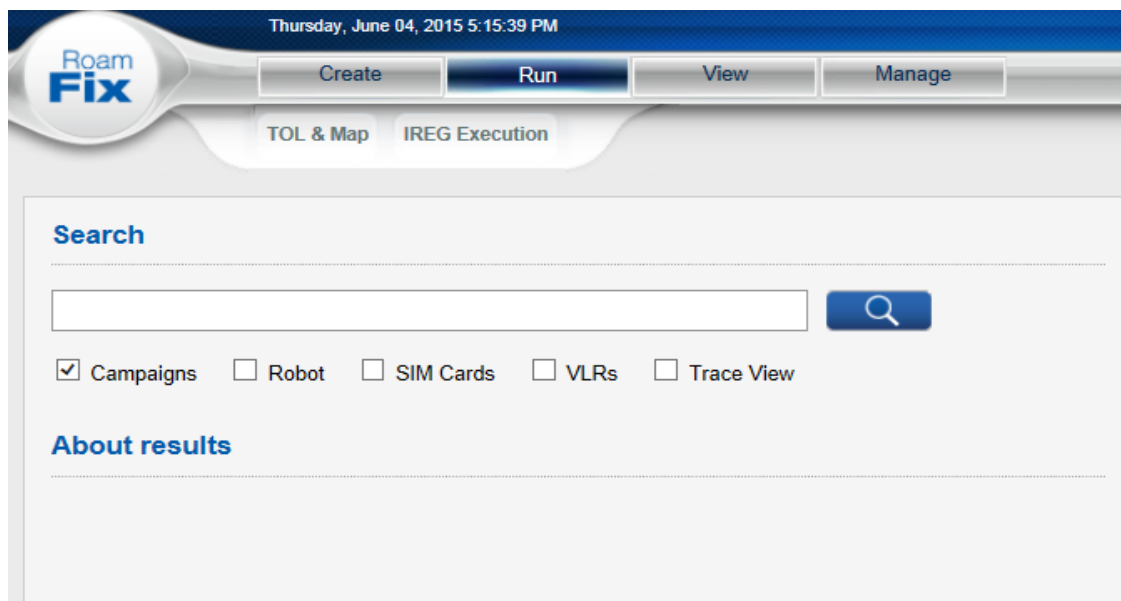


Figura 57. TOL & Map. Fuente. Autor

Se puede elegir dos sondas al mismo tiempo, esto para hacer más ágil la búsqueda en caso que se requiera de atención temprana, activando la segunda sonda con el operador que se requiera o por el contrario trabajar con otro MSISDN para verificar, como se observa en las figuras 58, 59 y 60.

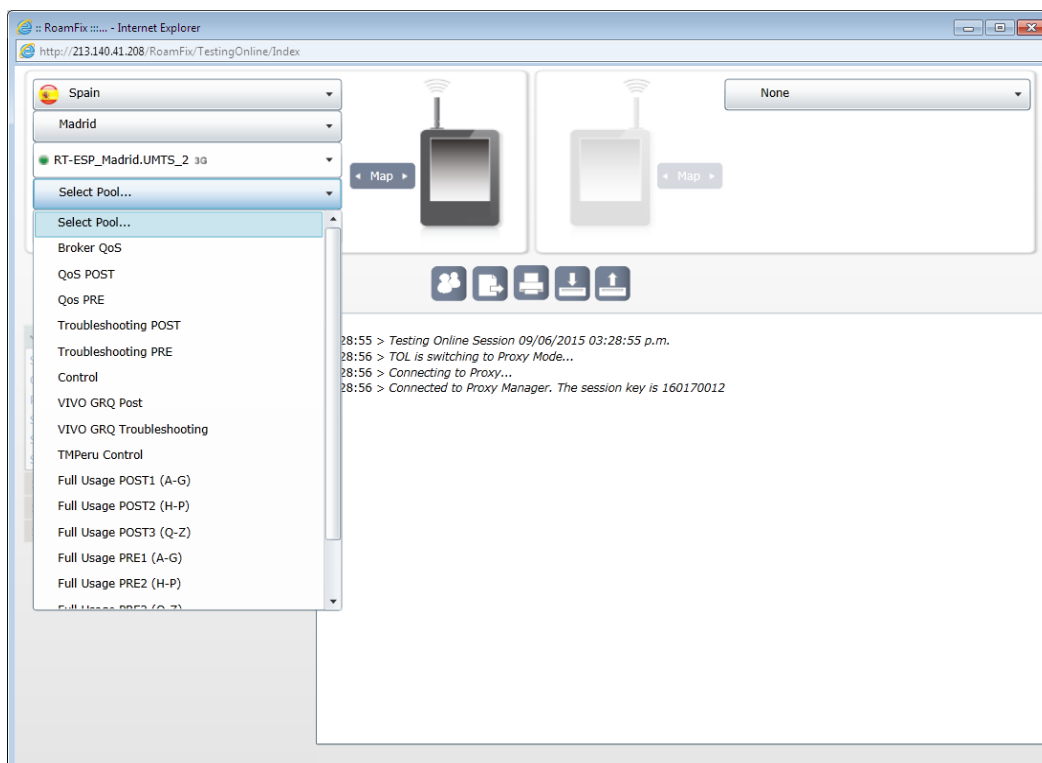


Figura 58. Query de sonda. Fuente. Autor

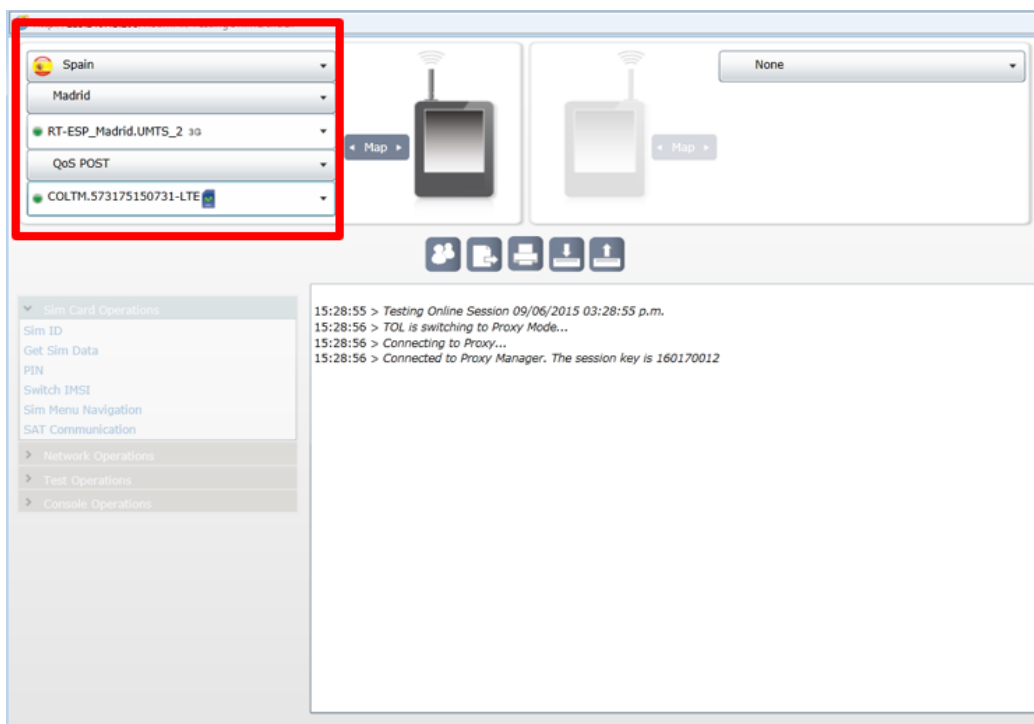


Figura 59. Verificación de sondas. Fuente. Autor

```

15:28:55 > Testing Online Session 09/06/2015 03:28:55 p.m.
15:28:56 > TOL is switching to Proxy Mode...
15:28:56 > Connecting to Proxy...
15:28:56 > Connected to Proxy Manager. The session key is 160170012
15:36:00 > Checking out SIM (COLTM.573175150731-LTE)...
15:36:12 > Mapping Modem with SIM 8957123510619274130
15:36:56 > Map OK :OK
Start mapping SIM(8957123510619274130) in modem ROBOTSERVER1;RT-ESPANA-1;ESP_MADRID.UMTS_2
Channel Path loaded
Sim Path loaded
Get Sim from SimManager (Telnet)
Get Channel from SimManager (Telnet)
Map Sim:RT-ESPANA-01.USB.UMTS2-->ARRAY01.407
Map Sim: Mapping successful.
Set Modem Config (ROBOTSERVER1;RT-ESPANA-1;ESP_MADRID.UMTS_2)
Mapping operation finished succesfully

15:36:57 > 2015-06-09 17:36:56.258: Robot version: 4.49.1
15:36:57 > 2015-06-09 17:36:56.314: Restarting device, please wait...
15:37:14 > 2015-06-09 17:37:14.406: Accessing Device...
15:37:25 > 2015-06-09 17:37:25.571: Device Access: OK
15:37:26 > 2015-06-09 17:37:25.992: Device model: Motorola (H24 OEM Module)
15:37:26 > 2015-06-09 17:37:26.332: Current Frequency Band: GSM850/GSM900/GSM1800/GSM1900/UMTS850/UMTS1900/UMTS2100
15:37:27 > 2015-06-09 17:37:26.836: Checking Memory State...
15:37:43 > 2015-06-09 17:37:43.451: Memory State: OK
15:37:44 > 2015-06-09 17:37:43.975: Checking SIMID/IMSI...
15:37:46 > 2015-06-09 17:37:45.935: SimId: 8957123510619274130
15:37:46 > 2015-06-09 17:37:46.215: Current IMSI: 732123514136770
15:37:47 > 2015-06-09 17:37:46.734: Checking IMEI...
15:37:47 > 2015-06-09 17:37:46.768: IMEI: 354626030869915
15:37:51 > 2015-06-09 17:37:51.335: Dual IMSI Active, changing to IMSI 1
15:37:52 > 2015-06-09 17:37:51.354: This operation might take several minutes, please wait...

```

Figura 60. Registro automático. Fuente. Autor

3.2.7 GRTU. Ésta es la interfaz principal de la herramienta GRTU, en esta se encuentran los principales casos de atención, la central se controla desde España donde llegan todos los casos de abonado y se hace la conexión con el país del operador que requiera de ayuda, todo esto por medio de un proceso de creación de caso de tal manera que sea tratado de forma pronta, observando las figuras 61 y 62.

Figura 61. Registro automático. Fuente. Autor

The screenshot shows the BMC REMEDY IT SERVICE MANAGEMENT Incident Console. The interface includes a top navigation bar with 'Welcome, Enoc Marquez' and 'Help'/'Logout' links. A left sidebar contains 'Applications' and 'Functions' menus. The main area displays a table of incidents with columns for ID, Summary, Incident Type, Priority, Status, Assigned Group, SLM Status, Reported Date, and Company. The table shows 12 incidents, with the first few rows visible.

ID	Summary	Incident Type	Priority	Status	Assigned Group	SLM Status	Reported Date	Company
INC00000061050	RE: GTP errors seen from Telefonica Peru GGSN/PGW	User Service Resto	Low	Assigned	Syniverse	Service Targets Breached	10/08/2017 18:14:	TM Peru
INC000000675615	LLAMADAS FALLIDAS DESDE RED MOVISTAR COLOMB	User Service Resto	Low	Pending	ITAC NGN	Service Targets Breached	03/08/2017 13:08:	TM Colombia
INC000000674507	Acceso RMT usuarios CQDE y E-PLUS	User Service Resto	Low	Assigned	StarHome	Service Targets Breached	02/08/2017 09:14:	Masivo
INC000000679596	Reportes RICC	User Service Resto	Low	Assigned	Syniverse	Service Targets Breached	29/07/2017 09:54:	VIVO Brasil
INC000000669779	VERIZON USA customers with BOIECH services activate	User Service Resto	Low	Assigned	Verizon Business I	Service Targets Breached	27/07/2017 11:40:	TM Ecuador
INC000000661785	OTE_SIGTRAI_MARCADOS F31 en PEERS	User Service Resto	Low	Assigned	Oteglobre Grecia	Service Targets Breached	17/07/2017 05:36:	Masivo
INC000000661773	OTE_DIAMETER_MARCADOS F31 en PEERS	User Service Resto	Low	Assigned	Oteglobre Grecia	Service Targets Breached	17/07/2017 05:50:	Masivo
INC000000660351	Alarmas IPVQZ UK	User Service Resto	Low	Assigned	StarHome	Service Targets Breached	15/07/2017 06:01:	Telefonica GRTU
INC000000647728	Alarmas CPU load high	User Service Resto	Low	Assigned	StarHome	Service Targets Breached	29/06/2017 04:43:	Masivo
INC000000644340	TELEK AUSTRIA_SIGTRAI_MARCADOS F31 en PEERS	User Service Resto	Low	Assigned	A1 Telekom Austris	Service Targets Breached	23/06/2017 08:38:	Masivo
INC000000638079	SHMON: The storage unit NSA-2000 has a faulty componer	User Service Resto	Medium	Assigned	StarHome	Service Targets Breached	20/06/2017 08:26:	Telefonica GRTU
INC000000616393	LTE ATTACH FAIL IN ECUADOR OTECEL	User Service Resto	Low	Assigned	Vodafone Omnitel	Service Targets Breached	19/05/2017 11:11:	TM Ecuador

Figura 62. Registro automático. Fuente. Autor

Como se observa en la figura 63, en la ventana principal al momento de acceder se pueden encontrar los casos en los cuales se está trabajando, se filtra para que se tenga visualización de los que pertenecen a Telefónica Colombia, o por el contrario vamos a Show y asignamos 'all' para poder ver todos los que se encuentran en la plataforma y asignados a cada uno de los diferentes grupos.

The screenshot shows the BMC REMEDY IT SERVICE MANAGEMENT Incident Console with the details of a specific incident (INC000000675615) displayed. The interface includes a top navigation bar with 'Welcome, Enoc Marquez' and 'Help'/'Logout' links. A left sidebar contains 'Applications' and 'Functions' menus. The main area displays the incident details, including the incident ID, company, customer, contact, notes, template, summary, service, CI, target date, impact, urgency, priority, incident type, reported source, assigned group, assignee, and vendor group.

Field	Value
Incident ID	INC000000675615
Company	TM Colombia
Customer	TMColombia_OB
Contact	
Notes	Buen dia
Template	
Summary	LLAMADAS FALLIDAS DESDE RED
Service	
CI	TM Colombia CI Dummy
Target Date	
Impact	3-Moderate/Limited
Urgency	3-Medium
Priority	Low
Incident Type	User Service Restoration
Reported Source	Email
Assigned Group	ITAC NGN
Assignee	Misael Ramos
Vendor Group	

Figura 63. Registro automático. Fuente. Autor

De este modo ya obteniendo el caso a revisar se ingresa dando doble clic donde dice asignado muy importante verificar que diga TM Colombia de lo contrario se podrá revisar, pero no darle resolución. Ingresamos y vemos los mensajes por parte del grupo y las recomendaciones para el caso a trabajar.

3.2.8 Análisis de Procesos Ejecutados. Considerando las diferentes gráficas mostradas en el transcurso del capítulo de herramientas, se pueden identificar los diferentes factores que se encontraron al momento de realizar las interrogaciones en los perfiles del usuario en cada una de las plataformas usadas. Hay una gran variedad de errores que se generaron en la red todo esto a causa de malos aprovisionamientos en los terminales u otro factor puede ser determinantes para provocar restricciones o caídas en los servicios.

El hallazgo en Roaming Restric – NOBOC NOBIC , que afectan el servicios para los usuarios que quieran ingresar hacer uso de Roaming, situación que la merita la incorporación de tareas para eliminar la falla presentada como se demuestra en las imágenes para que se haga la toma de acciones, así prevenir que vuelva a producirse nuevamente. Los procesos son eficientes y las fallas se solucionan de acuerdo con los tiempos señalados y se hace evidente la atención de la central para corregir los daños

Conclusiones

Se concluyó a partir de cada una de las fases exploratorias sobre la práctica realizada, la necesidad fundamental que existe en la administración y manejo adecuado de las plataformas usadas como herramientas para la atención de los casos; así se identificó un paso a paso de métodos operativos y de esta manera se siguió un proceso para la atención de las fallas en las redes de telefonía móvil que se generaron en el Packet Core de la empresa Telefónica Movistar, partiendo de los print o imágenes presentadas en el transcurso del documento, de ahí se pudo encontrar los casos más comunes de fallas entre ellas las restricciones de los servicios por malos aprovisionamientos de los abonados entre otros casos del día a día.

Se implementaron procesos a través de los cuales se obtuvieron resultados como la atención con eficiencia a inquietudes planteadas por los clientes, con el fin de identificar y describir cada uno de los pasos en hardware y software que se usaron en la conexión de red, contexto y puerta de enlace, lo cual garantizó el continuo servicio de telefonía y de esta manera se generó beneficios con calidad consumidor.

Al momento que se realizó el análisis inicial de los perfiles de usuario por medio de las plataformas STP's, documentos guías y demás suministros, se identificaron diferentes técnicas que revelan cuáles son los factores más comunes en las fallas de servicios. Se estableció que algunos abonados cuentan con terminales, los cuales son autónomos para determinar la conexión con mayor calidad de señal (para casos de Roaming IN - OUT), siendo éste, otro problema recurrente. Así que por medio de diferentes herramientas (Roamfix-GRTU) y códigos asignados IMSI e IMEI, se logró aplicar estrategias establecidas por la empresa y así verificar que las interfaces y enlaces de conexión para roaming y datos nacionales permanecieran en línea y disponibles para atender cualquier problema.

Se determinó que el análisis detallado a los Backbone IP, los aprovisionamientos en APNs, enrutamientos, interfaces y protocolos GTP y Diameter en cada uno de los enlaces y plataformas de Carrier internacional NGIN de roaming, que se encuentran alrededor del país, influyó en la automatización de los procesos de red, comprobando así que su funcionamiento garantiza el cumplimiento a las exigencias requeridas para la telefonía móvil, incentivando un mejor servicio con altas expectativas hacia los consumidores.

Se logró evidenciar que es mayor el número de personas que acceden a los servicios de Internet en dispositivos celulares; de esta manera es un reto hacer uso de las herramientas de infraestructura web explicadas a lo largo del proyecto para así obtener resultados positivos como mejor recepción de señal y mejores condiciones de acceso a Internet, por mencionar algunos de ellos. Esto contribuirá a que la empresa pueda efectuar un control inmediato acerca de la manipulación de instrumentos o sistemas de enrutamiento y de esta manera asistir a casos asignados o que estén en proceso de escalamiento los cuales necesitan de la comprobación oportuna; implementando técnicas operativas para la atención en Networking a nivel nacional e internacional.

Referencias Bibliográficas

- Eriksson, M. F. (2000). The GSM/EDGE radio access network-GERAN; system overview and performance evaluation. *Vehicular Technology Conference Proceedings*, 2309.
- Garg, V. K., & Rappaport, T. S. (2001). *Wireless network evolution: 2G to 3G*. Prentice Hall PTR.
- GL Communications Inc. (2016). *Análisis de protocolos para redes inalámbricas e IP*. Obtenido de <https://www.gl.com/protocol-analyzer-for-wireless-and-ip-networks.html>
- GSMA. (2014). *LTE: Tecnología y salud*. Obtenido de <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2014/06/GSMA-LTE-tecnologia-salud>
- Martínez, E. (2001). La evolución de la telefonía móvil. *Revista RED*.
- Saeed, R. A. (2012). *Femtocell Communications and Technologies: Business Opportunities and Deployment Challenges: Business Opportunities and Deployment Challenges*. IGI Global.
- Sanders, G. T. (2003). *Interfaces and Protocols, in GPRS Networks*. Chichester, UK. .
- Universidad de Alicante. (12 de 06 de 2017). *Máster en Desarrollo de Software para Dispositivos Móviles*. Obtenido de <https://www.gitbook.com/@mastermoviles>

vid

[illegible]

Anexo B. Perfil HLR

DSP MMCTX: QUERYOPT=BYIMSI, IMSI="460036500000002";

%%DSP MMCTX: QUERYOPT=BYIMSI, IMSI="460036500000002";%%

RETCODE = 0 Operation succeeded

MM Context Info:

Subrack No.	=	0
Slot No.	=	1
Process No.	=	7
IMSI	=	460036500000002
MSISDN	=	8613965000002
ME identity	=	NULL
GUTI	=	NULL
PTMSI	=	0xC3BF404A
PTMSI RAI	=	46003651101
PTMSI signature	=	0x5d002f
Time stamp	=	NULL
Network access mode	=	Mix user
Roamer Access To VPLMN_AP Barred	=	NO
Roamer Access To HPLMN_AP Barred	=	NO
All Packet Oriented Services Barred	=	NO
All OG_Calls Barred	=	NO
ODBHPLMNData	=	0x0
Zone code number	=	0
Zone code list	=	NULL
Roam Restrict Due To Zone Code	=	NO
Utran Forbid Flag	=	NO

```
Geran Forbid Flag = NO
STN-SR = NULL
Charging characteristic = 0x0800
Subscribe RFSP = NULL
Roaming restriction due to unsupported features = NO
ODB General Data Confirmed By HLR/HSS = NO
ODB HPLMN Data Confirmed By HLR/HSS = NO
GPRS Subscriber Data Confirmed by HLR/HSS = YES
SGSN Location Information Confirmed in HLR/HSS = YES
EPS Subscriber Data Confirmed by HLR/HSS = NO
MME Location Information Confirmed in HLR/HSS = NO
Mobile Reachable Flag = YES
GSM AVs(Triplets) number = 0
EPS AVs(Quadruplet) number Left = 0
SN identity of stored EPS AVs = NULL
Stored UMTS AVs(Quintet) number = 0
SGSN identity of stored UMTS AVs = NULL
MM state = PMM-IDLE
Network operator identity = 0
Network operator type = 0
On line forever flag = NO
Lastest UE activity time(SGSN side) = 2012-09-27 19:57:05+00:00
Lastest UE activity time(MME side) = 2000-01-01 00:00:00+00:00
RAI = 460082253001
Cell Id = 0xFE0C
GERAN Encryption algorithm = No encryption
Ciphering key sequence number = 7
```

```
Specific AKA event count since last AKA (GERAN) = 0
      HLR supports SuperCharge = NO
            HLR No. = 861390210510
            SGSN Number = 861390213081
            PPF = YES
      UE specific DRX parameters = 0503
            UE network capability = NULL
            MS network capability = F5C0
            Used RFSP = NULL
      Mobile Station Classmark 2 = NULL
      Mobile Station Classmark 3 = NULL
            Supported codec list = NULL
            ISR state = Deactivated
      Access restriction data = 00
            UE radio capability = 04B60028BFF3
            VLR reliable = Unreliable
            VLR NO. = NULL
            Non-GPRS Alert Flag = NO
            Gs Association status = Have no relation
            UE Type = Unknown Type
      Smart Act Control State = NULL
            Smartphone state = NO
```

(Number of results = 1)

--- END

Anexo C. Perfil MME

```
%%DSP SMCTX: QUERYOPT=BYIMSI, IMSI="460031100000007", IDTYPE=BYCTXID;%%  
RETCODE = 0  Operation succeed.
```

The result is as follows:

```
                CTXID  =   6  
        Subscribed APN  =  HUAWEI11  
        Subscribed PDN type  =  IPv4  
        Subscribed IPv4 address  =  0.0.29.55  
        Subscribed IPv6 address  =  FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF  
(Number of results = 1)
```

--- END

Anexo D. Trazados IAS

Rec#	End time	Begin time	DR Status	Successful	User error	Provider cause	TCAP Error	SCCP Cause	Cg-SSN
43	03/06/2015 05:53:55	03/06/2015 05:53:53	OK (no problem)	Yes	-	-	-	-	Visitor location register
44	03/06/2015 05:53:56	03/06/2015 05:53:56	(Cd MAP em) Called MAP error	No	-	Roaming not allowed	-	-	Visitor location register
45	03/06/2015 05:54:13	03/06/2015 05:54:13	OK (no problem)	Yes	-	-	-	-	Visitor location register
46	03/06/2015 05:54:15	03/06/2015 05:54:15	OK (no problem)	Yes	-	-	-	-	Visitor location register
47	03/06/2015 05:54:15	03/06/2015 05:54:15	OK (no problem)	Yes	-	-	-	-	Home location register
48	03/06/2015 05:55:12	03/06/2015 05:55:10	OK (no problem)	Yes	-	-	-	-	Visitor location register
49	03/06/2015 05:55:14	03/06/2015 05:55:14	(Cd MAP em) Called MAP error	No	-	Unexpected data value	-	-	Visitor location register
50	03/06/2015 05:55:20	03/06/2015 05:55:19	OK (no problem)	Yes	-	-	-	-	SGSN (MAP)
51	03/06/2015 05:55:28	03/06/2015 05:55:28	(Cd MAP em) Called MAP error	No	-	Unexpected data value	-	-	SGSN (MAP)
52	03/06/2015 05:55:37	03/06/2015 05:55:35	OK (no problem)	Yes	-	-	-	-	Visitor location register
53	03/06/2015 05:55:39	03/06/2015 05:55:39	(Cd MAP em) Called MAP error	No	-	Unexpected data value	-	-	Visitor location register

Cd-SSN	Cg Scpp Add	Cd Scpp Add	MSISDN	B MSISDN	C MSISDN	C-nature	C-type	BackCalling Address	OperationCode
Home location register	36709996152	57316606456472	-	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info
Home location register	36709996152	57316606456472	-	-	-	-	-	573160002029	Update location
Home location register	36309489986	57316606456472	-	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info
Home location register	36309489986	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160001511	Update location
Visitor location register	573160001511	36309489981	573166800173	-	-	-	-	36309489981	Cancel location
Home location register	36209029002	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info
Home location register	36209029002	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160002029	Update location
Home location register	36209029044	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info
Home location register	36209029044	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160002029	Update location GPRS
Home location register	36209029001	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info
Home location register	36209029001	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160002029	Update location

Eje.: GT = Hungría

Se puede ordenar por GT en la casilla de Calling (Cg SCCP Add GT Address).

MENSAJES DE REGISTRO

El registro consiste en que la SIM CARD del usuario pide registrarse en los VLR o SGSN.: SAI (Sent Authentication Info) – CANCEL – UL (Update Location)

Cg Scpp Add	Cd Scpp Add	MSISDN	B MSISDN	C MSISDN	C-nature	C-type	BackCallingAddress	OperationCode	SMS TP-MTI	Teleserv SM
64277436307	57316514136770	573175150731	-	-	-	-	573160004011	Send authentication info	-	-
573160001511	36309489982	573175150731	-	-	-	-	36309489982	Cancel location	-	-
64277436307	57316514136770	573175150731	-	-	-	-	573160001511	Update location	-	Short Message M0-PP, Short f
64277436308	573160001021	573175150731	362	-	-	-	573160003021	Mobile originated forward short message	SMS Submit	-
64277436307	57316514136770	573175150731	-	-	-	-	573160001511	Update location	-	Short Message M0-PP, Short f
64277436308	573160001021	573175150731	362	-	-	-	573160003021	Mobile originated forward short message	SMS Submit	-
64277436307	57316514136770	573175150731	-	-	-	-	573160004011	Update location	-	Short Message M0-PP, Short f

Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	03/06/2015 15:13:13	399	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-0	118	14859	7602	3	-	UDT	BEGIN, Op=Send Auth Info, Imsi=732123514136770
2	03/06/2015 15:13:13	489	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-1	266	7679	14859	10	-	UDT	END, Return Result, Op=Send Auth Info

Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	03/06/2015 15:13:18	503	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-0	113	14859	7602	8	-	UDT	BEGIN, Op=Cancel loc, Imsi=732123514136770
2	03/06/2015 15:13:19	9	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-1	113	14859	7602	8	-	UDT	END, Return Result

Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	03/06/2015 15:13:18	409	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-0	147	14859	7602	8	-	UDT	BEGIN, Op=Update loc, Imsi=732123514136770
2	03/06/2015 15:13:18	508	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-0	218	7679	14859	14	-	UDT	CONTINUE, Op=Ins Subsc Data
3	03/06/2015 15:13:19	221	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-0	73	14860	6624	2	-	UDT	CONTINUE, Return Result
4	03/06/2015 15:13:19	278	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-1	138	7679	14859	14	-	UDT	CONTINUE, Op=Ins Subsc Data
5	03/06/2015 15:13:19	999	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-0	73	14859	6624	0	-	UDT	CONTINUE, Return Result
6	03/06/2015 15:13:20	53	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiam-1	83	7679	14859	14	-	UDT	END, Return Result, Op=Update loc

GT = Nueva Zelanda

La mensajería comienza con un mensaje de SAI enviado por el VLR al HLR. Luego el HLR envía un CANCEL al VLR registrado anteriormente y finalmente el HLR envía el registro al nuevo VLR.

En la imagen se aprecia las PDUs EXITOSAS para cada mensaje del UL.

El SAI comienza con un BEGIN, Op = SAI y termina con END, Return Result, Op = SAI.

El CANCEL comienza con un BEGIN, Op = CANCEL LOC y termina con END, Return Result.

El UL comienza con un BEGIN, Op = UL y termina con END, Return Result, Op = UL.

El mensaje de CANCEL LOCATION hace referencia cuando se borra el registro de un usuario en el VLR o SGSN.

ULGPRS: SAI (Sent Authentication Info) – CANCEL – ULGPRS (Update Location GPRS/Datos)

Cg Scp Add	Cd Scp Add	MSISDN	B MSISDN	C MSISDN	C-nature	C-type	BackCallingAddress	OperationCode	SMS TP-MTI	Teleserv SM
54079000121	57316514136770	573175150731	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info	-	-
54079000121	57316514136770	573175150731	-	-	-	-	573160001511	Update location	-	Short Message M0-PP, Short Message MT-PP
573160001511	64277436307	573175150731	-	-	-	-	64277436307	Cancel location	-	-
573160001511	64277436307	573175150731	-	-	-	-	64277436307	Cancel location	-	-
54079000121	57316514136770	573175150731	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info	-	-
54079000706	57316514136770	573175150731	-	-	-	-	573160004011	Send authentication info	-	-
573160004011	64277439300	573175150731	-	-	-	-	64277439300	Cancel location	-	-
54079000706	57316514136770	573175150731	-	-	-	-	573160004011	Update location GPRS	-	Short Message M0-PP, Short Message MT-PP

Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	03/06/2015 16:09:39	236	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-tgsptorico-0	119	14860	6624	2	-	UDT	BEGIN, Op=Send Auth Info, Imei=732123514136770
2	03/06/2015 16:09:39	328	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiami-0	266	7679	14859	1	-	UDT	END, Return Result, Op=Send Auth Info

Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	03/06/2015 16:09:40	538	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-tgsmiami-0	113	7679	14860	5	-	UDT	BEGIN, Op=Cancel loc, Imei=732123514136770
2	03/06/2015 16:09:41	281	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-tgsmiami-1	129	14860	7602	12	-	UDT	END, Return Result

Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	03/06/2015 16:09:40	434	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiami-1	137	14859	7602	1	-	UDT	BEGIN, Op=Upd GPRS Loc, Imei=732123514136770
2	03/06/2015 16:09:40	538	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-tgsptorico-1	262	7679	14860	4	-	UDT	CONTINUE, Op=Ins Subsc Data
3	03/06/2015 16:09:40	814	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiami-1	73	14859	7602	7	-	UDT	CONTINUE, Return Result
4	03/06/2015 16:09:40	868	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-tgsmiami-0	133	7679	14860	4	-	UDT	CONTINUE, Op=Ins Subsc Data
5	03/06/2015 16:09:41	146	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-tgsmiami-1	73	14860	7602	11	-	UDT	CONTINUE, Return Result
6	03/06/2015 16:09:41	188	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-tgsptorico-0	83	7679	14860	4	-	UDT	END, Return Result, Op=Upd GPRS Loc

GT = Argentina

La mensajería comienza con un mensaje de SAI enviado por el SGSN al HLR. Luego el HLR envía un CANCEL al SGSN registrado anteriormente y finalmente el HLR envía el registro al nuevo SGSN.

La mensajería es similar al UL, solo que en vez de UL es ULGPRS.

Mensajes comunes (OK). Explicación Operation Code.

Cg Scap Add	Cd Scap Add	MSISDN	B MSISDN	C MSISDN	C-nature	C-type	BackCallingAddress	OperationCode	SMS TP-MTI	Teleser
36309888781	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160004011	Purge MS	-	-
573160004041	36309489981	-	-	-	-	-	36309489981	Forward short message	SMS Deliver	-
36309489981	57316606456472	-	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info	-	-
36309888781	57316606456472	-	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info	-	-
36309888781	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160001511	Update location GPRS	-	Shor
573160004011	36309489981	573166800173	-	36309091061	international number	Redirection number	36309489981	Provide roaming number	-	-
36309489981	57316606456472	573166800173	-	-	-	-	573160001511	Send authentication info	-	-
573160001541	36309489981	85350	-	-	-	-	36309489981	Mobile terminated forward short message	SMS Deliver	-
573160001511	36309489981	-	-	36309091549	international number	Redirection number	36309489981	Provide roaming number	-	-
573160004011	36309489981	-	-	36309091342	international number	Redirection number	36309489981	Provide roaming number	-	-
36309888781	57316606456472	-	-	-	-	-	573160004011	Purge MS	-	-

Difference: 00:00:00.481

Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	01/06/2015 16:13:43	745	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiami-1	159	7679	14859	11	-	UDT	BEGIN, Op=Prov Roam Nb, Imsi=7321236064564
2	01/06/2015 16:13:44	226	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgspuerto-1	129	14859	6624	13	-	UDT	END, Retum Result, Op=Prov Roam Nb

En la imagen se puede apreciar los distintos mensajes más comunes en los trazados.

Forward Short Message: Envío de SMS.

Mobile Terminated Forward Short Message: Recepción de SMS.

Provide Roaming Number: Este mensaje aparece cuando el usuario recibe una llamada, es decir, se comporta como un número B. Es exitosa cuando se asigna un número C (dummy) como se ve en la imagen.

SAI, UL, ULGPRS, CANCEL LOCATION fueron explicadas anteriormente.

Anexo E. Perfil usuario IAS

Traza 1A

Begin time	Ring	Conversation	DPC	OPC	Protocol	Link	Way	Link type	DR Status
03/06/2015 17:33:38	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_16139-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-3212-1	Incoming	Intermediate LSL	Timer Expired (Call in setup, ring or release)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15120-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-1314-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15120-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-1304-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15123-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-3211-7	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15117-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-1303-5	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:05	0:00:00.026	0:00:06.530	Node sp_16140-aa-405	Node sp_1948-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-rbtomtp2-0	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15124-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-3214-3	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15114-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-1303-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:12	0:00:00.026	0:00:00.000	Node sp_16140-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-3214-7	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:33:47	0:00:00.235	0:00:24.620	Node sp_15497-aa-405	Node sp_1948-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-3213-5	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:11	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15120-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-1314-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:03	0:00:00.020	0:00:08.743	Node sp_16141-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-3213-1	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:33:52	0:00:00.024	0:00:19.529	Node sp_16140-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-3214-7	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:34:11	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15114-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-1313-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:33:59	0:00:00.025	0:00:12.235	Node sp_16140-aa-405	Node sp_6097-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-rbtomtp2-0	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)
03/06/2015 17:33:44	0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_16139-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpcal-3212-1	Incoming	Intermediate LSL	Abnormal end (new IAM over a circuit th
03/06/2015 17:33:39	0:00:00.155	0:00:32.585	Node sp_15112-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpbogota-1303-0	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)

Luego de verificar el estado OK de la traza en este caso en la llamada (DR Status) se procede a verificar la duración de la llamada en “Conversation”. Si el tiempo es mayor a cero es porque la llamada fue exitosa.

Traza 1B

Released by	Release origin	Forwarded	Answered	Charge	Q708 act.	A-number	B-number	C-number	D-number	E-number	C-type
Calling Party	6097	No	No	-	No	3186534859	888573174298259	-	-	-	-
Called Party	15120	No	No	-	No	3176620939	B13173936403	3173936403	3173936403	-	Redirecting number
Called Party	15120	No	No	-	No	3107136456	B13178299958	3178299958	3178299958	-	Redirecting number
Called Party	15123	No	No	-	No	3102314117	B13174133669	3174133669	3174133669	-	Redirecting number
Called Party	15117	No	No	-	No	3177179648	B13163874194	3163874194	3163874194	-	Redirecting number
Calling Party	1948	Yes	Yes	2 Charge	No	3104703356	888573174967320	-	-	-	-
Called Party	15124	No	No	-	No	3178543832	B13168564228	3168564228	3168564228	-	Redirecting number
Called Party	15114	No	No	-	No	3148821563	B13175446262	3175446262	3175446262	-	Redirecting number
Called Party	16140	Yes	No	2 Charge	No	3503135038	888573165688317	-	-	-	-
Calling Party	1948	Yes	Yes	2 Charge	No	3163353177	23900	-	-	-	-
Called Party	15120	No	No	-	No	3215262169	B13174997112	3174997112	3174997112	-	Redirecting number
Calling Party	6097	Yes	Yes	2 Charge	No	3188683490	888573175118703	-	-	-	-
Calling Party	6097	Yes	Yes	2 Charge	No	3175732436	888573162463200	-	-	-	-
Called Party	15114	No	No	-	No	3155456283	B13177091759	3177091759	3177091759	-	Redirecting number
Calling Party	6097	Yes	Yes	2 Charge	No	3183721556	888573175636545	-	-	-	-
Calling Party	3033	No	No	-	No	3108277711	888573177992541	-	-	-	-
Calling Party	3033	Yes	Yes	0 No indication	No	3176160305	9038611	-	-	-	-

El número A indica el calling y el número B el called. Cuando se asigna un número C es porque la llamada salió y enrutar el carrier.

La letra B antepuesta indica un asterisco. El alfanumérico C9009 indica una llamada internacional que sale por los links de Telecom.

Las siguientes imágenes corresponden a la mensajería común que se ven en la sesión:

ABNORMAL END

Ring	Conversation	DPC	OPC	Protocol	Link	Way	Link type	DR Status▼			
0:00:00.000	0:00:00.000	6118	Node sp_6099-aa-405	ISUP Etsi	stpcah-4102-1	Incoming	End LSL	Abnormal end (new IAM over a circuit that is not in the idle state)			
 Difference: 00:00:00.042											
Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	04/06/2015 14:16:57	35	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcah-4102-1	62	6118	6099	2	440	IAM	-
2	04/06/2015 14:16:57	77	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpbag1-0	48	6118	6099	2	440	IAM	-

No se enrutó la llamada como se debía.

Los siguientes son los distintos tipos de mensajes exitosos y los respectivos protocolos ISUP:

OK (NO PROBLEM) 1

Ring	Conversation	DPC	OPC	Protocol	Link	Way	Link type	DR Status			
0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_15120-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpcah1314-2	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)			
 Difference: 00:00:00.000											
Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	04/06/2015 14:16:54	681	SS7 MTP2 MTP3	stpcah1314-2	71	15120	3033	3	145	IAM	-
2	04/06/2015 14:16:54	809	SS7 MTP2 MTP3	stpbogota-1304-2	16	3033	15120	1	145	REL	-
3	04/06/2015 14:16:54	856	SS7 MTP2 MTP3	stpcah1314-2	12	15120	3033	3	145	RLC	-

OK (NO PROBLEM) 2

Ring	Conversation	DPC	OPC	Protocol	Link	Way	Link type	DR Status▼			
0:00:00.055	0:00:31.300	Node sp_15118-aa-405	Node sp_3033-aa-405	ISUP Etsi	stpbgota-1304-0	Incoming	Intermediate LSL	OK (no problem)			
 Difference: 00:00:31.950											
Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	04/06/2015 14:16:22	919	SS7 MTP2 MTP3	stpbgota-1304-0	46	15118	3033	3	221	IAM	-
2	04/06/2015 14:16:23	349	SS7 MTP2 MTP3	stpbgota-1304-0	18	3033	15118	13	221	ACM	-
3	04/06/2015 14:16:23	404	SS7 MTP2 MTP3	stpbgota-1304-0	20	3033	15118	13	221	ANM	-
4	04/06/2015 14:16:54	704	SS7 MTP2 MTP3	stpbgota-1304-0	16	15118	3033	3	221	REL	-
5	04/06/2015 14:16:54	869	SS7 MTP2 MTP3	stpbgota-1304-0	12	3033	15118	13	221	RLC	-

OK (NO PROBLEM) 3

Ring	Conversation	DPC	OPC	Protocol	Link	Way	Link type	DR Status▼			
0:00:10.753	0:00:16.133	Node sp_8157-aa-405	8148	ISUP Etsi	stp01med-comstpvnen1-0	Outgoing	Intermediate LSL	OK (no problem)			
 Difference: 00:00:10.845											
Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	04/06/2015 14:16:28	504	SS7 MTP2 MTP3	stp01med-comstpvnen1-0	48	8157	8148	15	2710	IAM	-
2	04/06/2015 14:16:28	596	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpbmg1-1	18	8148	8157	1	2710	ACM	-
3	04/06/2015 14:16:29	161	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpbmg1-1	18	8148	8157	1	2710	CPG	-
4	04/06/2015 14:16:31	920	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpbmg1-1	21	8148	8157	1	2710	CPG	-
5	04/06/2015 14:16:32	35	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpbmg1-1	18	8148	8157	1	2710	CPG	-
6	04/06/2015 14:16:39	349	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpbmg1-1	28	8148	8157	1	2710	ANM	-
7	04/06/2015 14:16:55	482	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpbmg1-1	16	8148	8157	1	2710	REL	-
8	04/06/2015 14:16:55	725	SS7 MTP2 MTP3	stp01med-comstpvnen1-0	12	8157	8148	15	2710	RLC	-

La diferencia entre la cantidad de protocolos usados hace referencia a la demora de encaminar la llamada por el carrier correcto.

SUSPICIOUS SEQUENCE

Ring	Conversation	DPC	OPC	Protocol	Link	Way	Link type	DR Status▼			
0:00:14.208	0:02:26.004	6118	Node sp_6099-aa-405	ISUP Ets	stp01med-comstpsn1-0	Incoming	Intermediate LSL	Suspicious sequence (messages sequencing not really normal)			
 Difference: 00:02:40.716											
Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	04/06/2015 14:14:15	406	SS7 MTP2 MTP3	stp01med-comstpsn1-0	48	6118	6099	13	400	IAM	-
2	04/06/2015 14:14:15	728	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpsbaq1-0	18	6099	6118	0	400	ACM	-
3	04/06/2015 14:14:15	738	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-3314-1	32	6099	6118	0	400	ACM	-
4	04/06/2015 14:14:23	902	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpsbaq1-0	21	6099	6118	0	400	CPG	-
5	04/06/2015 14:14:23	916	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-3314-1	35	6099	6118	0	400	CPG	-
6	04/06/2015 14:14:24	37	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpsbaq1-0	18	6099	6118	0	400	CPG	-
7	04/06/2015 14:14:24	46	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-3314-1	32	6099	6118	0	400	CPG	-
8	04/06/2015 14:14:29	936	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpsbaq1-0	17	6099	6118	0	400	ANM	-
9	04/06/2015 14:14:29	945	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpcal-3314-1	31	6099	6118	0	400	ANM	-
10	04/06/2015 14:16:55	940	SS7 MTP2 MTP3	stp01med-comstpsn1-0	16	6118	6099	13	400	REL	-
11	04/06/2015 14:16:56	122	SS7 MTP2 MTP3	stp01baq-comstpsbaq1-0	12	6099	6118	0	400	RLC	-

Son llamadas correctas con mucha mensajería enviada por el protocolo ISUP.

TIMER EXPIRED

Ring	Conversation	DPC	OPC	Protocol	Link	Way	Link type	DR Status ▼			
0:00:00.000	0:00:00.000	Node sp_1482-aa-405	Node sp_8157-aa-405	ISUP Ets	stp01med-telmxbogc7-0	Incoming	Intermediate LSL	Timer Expired (Call in setup, ring or release phase or Circuit managed)			
 Difference: 00:00:00.000											
Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	04/06/2015 14:16:33	783	SS7 MTP2 MTP3	stp01med-telmxbogc7-0	48	1482	8157	3	12	IAM	-

Cuando hay un “Timer Expired” significa que sobrepasa el tiempo establecido para establecer la llamada.

PROBLEMAS POR TIMER

Page: 1 / 1											
Begin time	MS	User1	Accept(ms)	Transaction(ms)	DPC	OPC	Link	Matching Id	Link type	SIO	DR Status
22/06/2015 14:04:06	969	0	0:00:00.000	0:00:31.985	Eagle stpbogota	Node sp_3-182-2-402	stpbogota-tgsmiamt-1	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:04:33	525	0	0:00:00.000	0:00:31.123	Eagle stpbogota	Node sp_3-182-2-402	stpbogota-tgsmiamt-0	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:04:45	321	0	0:00:00.000	0:00:31.524	Eagle stpcal	Node sp_3-60-0-402	stpcal-tgsptorico-1	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:04:59	596	0	0:00:00.000	0:00:31.954	Eagle stpbogota	Node sp_3-60-0-402	stpbogota-tgsptorico-0	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:05:55	197	0	0:00:00.000	0:00:31.607	Eagle stpbogota	Node sp_3-182-2-402	stpbogota-tgsmiamt-1	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:07:07	252	0	0:00:00.000	0:00:31.382	Eagle stpbogota	Node sp_3-182-2-402	stpbogota-tgsmiamt-1	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:13:05	351	0	0:00:00.000	0:00:31.131	Eagle stpcal	Node sp_3-60-0-402	stpcal-tgsptorico-1	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:13:05	555	0	0:00:00.000	0:00:31.942	Eagle stpbogota	Node sp_3-60-0-402	stpbogota-tgsptorico-1	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:13:37	536	0	0:00:00.000	0:00:31.900	Eagle stpbogota	Node sp_3-182-2-402	stpbogota-tgsmiamt-0	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:14:04	508	0	0:00:00.000	0:00:31.178	Eagle stpcal	Node sp_3-60-0-402	stpcal-tgsptorico-1	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:14:31	667	0	0:00:00.000	0:00:31.916	Eagle stpbogota	Node sp_3-60-0-402	stpbogota-tgsptorico-0	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:14:58	671	0	0:00:00.000	0:00:31.164	Eagle stpcal	Node sp_3-60-0-402	stpcal-tgsptorico-1	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
22/06/2015 14:20:15	822	0	0:00:00.000	0:00:31.803	Eagle stpbogota	Node sp_3-60-0-402	stpbogota-tgsptorico-1	0	End LSL	\$03	MAP V3 layer application Timer
Difference: 00:00:00.000											
Rec No	Time	Ms	Type	Link	Length	DestNetElem	OrigNetElem	SLS	CIC	Message type	Application
1	22/06/2015 14:04:06	969	EAGLE-IMF M2PA MTP3	stpbogota-tgsmiamt-1	121	14859	7602	8	-	UDT	BEGIN, Op=Send Auth Info, Imsi=7321236035732