



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE:

INGENIERO EN ELECTRÓNICA DIGITAL Y TELECOMUNICACIONES

**TEMA: METODOLOGÍA PARA MIGRAR DISPOSITIVOS DE NAVEGACIÓN
SATELITAL A UNA PLATAFORMA AVL DE PROPIEDAD ESCALABLE**

AUTOR/ A: Pablo Maximiliano Duche Carrillo

TUTOR/ A: Mg. David Cando

AÑO: 2016

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

PLAN DEL PROYECTO INTEGRADOR DE CARRERA

CARRERA PROGRAMA:	Electrónica y Telecomunicaciones
AUTOR:	Pablo Duche
TEMA DEL TT:	Metodología para migrar dispositivos de navegación satelital a una plataforma de propiedad escalable.
ARTICULACIÓN CON LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:	Tecnología aplicada a la producción y la sociedad.
SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:	Desarrollo de sistemas automáticos para la mejora de seguridad y movilidad en Ecuador.
ARTICULACIÓN CON EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL DEL ÁREA	Migración para sistemas de navegación satelital para movilidad y seguridad
FECHA DE PRESENTACIÓN DEL PLAN:	9 mayo 2016

Índice general

	Pág.
1. Introducción	1
1.1 Problema Investigado	2
1.1.1 Antecedentes	2
1.1.2 Objetivo General	3
1.1.3 Objetivos específicos	3
2. Fundamentación teórica.....	1
2.1 Gestión de flotas -Seguimiento de Vehículos	1
2.1.1 Arquitectura de la aplicación	1
2.1.2 Seguridad y control de flota.....	3
2.1.3 Software de gestión de flota AVL	5
2.2 Componentes de los Sistemas AVL	7
2.2.1 GNSS Sistema Global de Navegación por Satélite	7
2.2.1.1 GPS Navstar	8
2.2.2 Red de Comunicación Celular.....	11
2.2.2.1 Estructura de una red celular	11
2.2.2.2 GSM Sistema Global para Comunicaciones Móviles.....	13
2.2.2.3 GPRS Servicio General de Paquetes vía Radio	14
2.2.2.4 SIMCARD Módulo de Identificación de Abonado	16
2.2.2.5 Plan Nacional de Frecuencias en el Ecuador	17
2.2.3 Control del modem-Conjunto de órdenes AT	18
2.2.3.1 Estándar para la transmisión y recepción de información vía OTA.....	18
2.2.4 Dispositivo de Rastreo Móvil (Vehicle Tracking Device)	19
2.3 Metodología Investigada	21
2.3.1 Migración de dispositivos por aire (OTA).....	21
2.3.2 Mecanismo para la migración de dispositivos por aire (OTA)	22
2.3.3 Conjunto básico de comandos AT para dispositivos AVL.....	22
2.3.4 Migración de dispositivos AVL en sitio	24
2.3.5 Mecanismo para la migración de dispositivos AVL en sitio.....	24
2.3.6 Diagrama de flujo y los pasos para proceso de migración vía remota	24
2.3.6.1 Paso 1 - Verificación de los equipos AVL aptos para el proceso de migración	
26	
2.3.6.2 Paso 2 - Validación de los reportes periódicos.....	26
2.3.6.3 Paso 3 - Envío de las líneas de instrucciones AT vía OTA.....	27
2.3.6.4 Paso 4 - Verificación del restablecimiento de actividad del dispositivo en nueva plataforma	29

2.3.6.5	Paso 5 - Inicialización de la actividad en la nueva plataforma.	30
2.3.7	Particularidades y beneficios de los dispositivos AVL	31
2.3.8	Características destacables AVL ENFORA GSM 2358	31
2.3.9	Características destacables AVL Skypatrol TT8750PLUS.....	31
2.4	Análisis para la optimización de valores por concepto de movilización y viáticos para los técnicos AVL.....	32
3.	Presentación de los resultados.	33
3.1	Etapa 1- Pasos para la añadidura de reglas en firewall del Proveedor.....	33
3.2	Etapa 2 -Validaciones en Laboratorio.....	37
3.3	Etapa 3-Envío de Instrucciones AT vía OTA a dispositivos en Laboratorio para el redireccionamiento de reportes	44
3.4	Resultado de las pruebas.....	45
3.5	Cronograma de Trabajo en Laboratorio	45
3.6	Consideraciones Generales:	49
	Conclusiones.....	50
	Recomendaciones.....	51
	Bibliografía	52
	ANEXOS	54

Índice de figuras

Figura 1.Arquitectura de Sistema de Seguimiento.....	1
Figura 2.Geolocalización.....	3
Figura 3.Captura de pantalla de PC. Entorno Web de plataforma AVL Widetech.....	6
Figura 4.Captura de pantalla de PC. Mapa digital Web de plataforma AVL Widetech. .	7
Figura 5.Sistemas Globales de Navegación por Satélite	8
Figura 6. Red Navstar de satélites GPS	9
Figura 7. Cómo funciona el sistema de posicionamiento global.....	10
Figura 8.Sistema telefónico celular simplificado	12
Figura 9. Arquitectura del sistema celular.....	12
Figura 10. Red GSM en seguimiento vehicular	15
Figura 11.SimCard	16
Figura 12.Plan Nacional de Frecuencias 2012	17
Figura 13.Dispositivo de seguimiento vehicular.....	19
Figura. 14. Sim Slot.....	20
Figura 15.Diagrama de flujo. Metodología para migración.....	25
Figura 16.base de datos para validación de los reportes periódicos.....	26
Figura 17.Captura de pantalla de PC. Envío de instrucción vía OTA desde la plataforma AVL Search.	28
Figura 18. Captura de pantalla de PC -Alta previa de móvil en el front de Widetech ...	29
Figura 19.Captura de pantalla de PC. Actualización status del dispositivo en la nueva plataforma AVL Widetech.....	30
Figura 20.Captura de pantalla de PC. Añadidura de los nuevos host destino	33
Figura 21.Captura de pantalla de PC. Habilitación de puertos en TCP y UDP	35
Figura 22. Captura de pantalla de PC. Sistema trafico Datum Claro	38
Figura 23. Traza realizada al servidor de la plataforma AVL Securetrip.	39
Figura 24. Captura de pantalla de PC. Traza realizada al primer IP de Host de la plataforma AVL Widetech.....	39
Figura 25.Captura de pantalla de PC. Trazas realizadas al segundo IP Host de la plataforma AVL Widetech.....	40
Figura 26.Captura de pantalla de PC. Trazas realizadas al tercer IP de Host de la plataforma AVL Widetech.....	40
Figura 27. Captura de pantalla de PC. Del sistema de proveedor celular.....	41
Figura 28. Captura de pantalla de PC. Traza realizada al tercer IP de Host de la plataforma AVL Widetech.....	42

Figura 29.Captura de pantalla de PC. Trazas realizadas exitosamente a todos los IP de Host de la plataforma AVL Widetech.	43
Figura 30.Dispositivo Marca Enfora, modelo GSM2358	55
Figura 31.Dispositivo Marca Skypatrol, modelo TT8750+.....	57

Índice de tablas

Tabla 1: Set de comandos básicos AT de fábrica para consultar a equipos AVL modelo GSM2358 y TT8750plus de manera remota.....	23
Tabla 2. Instrucciones para migrar de la plataforma SEARCH a la plataforma Widetech	27
Tabla 3. Valores de optimización.....	32
Tabla 4. Definición de los parámetros de comunicación.....	36
Tabla 5: Definición de armado de líneas de comandos AT.....	44
Tabla 6: Cronograma actividades Soporte técnico Widetech con personal de Laboratorio de G4S Technology.....	46
Tabla 7.Ejemplo de referencias para dar de ALTA un dispositivo en Widetech	49

1. Introducción

Hoy en día, cuando miramos o escuchamos hablar sobre nuevos desarrollos tecnológicos, casi con toda seguridad también oiremos el término “escalable”.

De acuerdo a (Talledo, 2015) *define como escalabilidad “la propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, también para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos”. Se podría decir además, que la equivalencia de un sistema escalable es un sistema de arquitectura abierta; es decir, que tiene la posibilidad de potencializarse en el tiempo conforme a la necesidad del usuario.*

El motivo de este proyecto es solventar un proceso de migración de equipos AVL “Localización Automática de Vehículos” a una nueva plataforma que tiene como cualidad ser de tipo escalable.

En el primer capítulo se sustenta la información teórica relacionada con los elementos que conforman el sistema conocido por las siglas AVL “Automatic Location Vehicle”. En el segundo capítulo se desarrolla el método a seguir para el proceso de la migración de equipos; y finalmente en el capítulo tres se presentan los resultados en función de las pruebas realizadas en laboratorio y en el campo.

Las instrucciones o comandos OTA (Over The Air) son el parámetro clave para el redireccionamiento de los reportes de los dispositivos, la esencia misma del proyecto.

Luego de varios intentos sin resultados positivos fue muy satisfactorio lograr migrar vía aire, primeramente un equipo y luego con gran éxito varios equipos; sabiendo que el procedimiento implica completa precisión, un cronograma de trabajo y personal técnico de contingencia; pues esto debe llevarse a cabo en un lugar seguro debido a que las unidades nunca pueden quedar incomunicadas por motivos de seguridad.

El presente trabajo contiene recursos valiosos para el personal de soporte técnico, cuyo resultado final será mejorar el servicio a los usuarios, y aumentar la competitividad de la empresa. Mi satisfacción, después de concluir este proyecto, es el aporte que he realizado a la empresa en la que laboro y el legado que dejo a mis compañeros de área.

1.1 Problema Investigado

1.1.1 Antecedentes

La empresa de seguridad G4S Secure Solutions Ecuador Cia. Ltda. A través de su Línea de Negocios de Tecnología, tiene contratado actualmente un software AVL para la localización y control de flotas vehiculares, desarrollada por la empresa Argentina SEARCH ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD S.A. con su producto denominado SECURETRIP.

Este software ha sido mantenido por alrededor de 9 años, pero lamentablemente durante este tiempo la empresa desarrolladora, no ha logrado actualizarse en soluciones que demandan los actuales sistemas basados en la tecnología AVL, adicionalmente su desarrollo se ha visto estancado en una sola línea investigativa que es la administración de flota vehicular, pero que ha dejado de lado todo el abanico de soluciones móviles como la localización de activos, localización de celulares, localización de mascotas, etc. En resumen todo lo relacionado con Sistemas de Control y Administración remota de activos móviles y hijos.

Ante esta situación G4S Ecuador decide renovar el servicio de control de gestión de flotas AVL (Localización Automática Vehicular), como parte de un nuevo desafío estratégico - comercial orientado a los nuevos requerimientos en control logístico de vehículos y flotas. Para lo cual contrata con la empresa Widetech mediante licencia para el uso de la plataforma para "ADMINISTRACIÓN DE FLOTAS VEHICULARES, AUTOMATIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE PERSONAL DE CAMPO Y DESARROLLOS TELEMÁTICOS", con 100% de las funcionalidades ofrecidas, con el look and feel WEB y WAP de G4S ECUADOR. Todos los desarrollos son basados en herramienta punto NET de Microsoft, WEB 2.0, AJAX, JAVA y base de datos SQL. Considerándose muy particularmente entre las bondades ofrecidas, que soporta la parametrización vía aire. Además la plataforma es compatible 100% con más de 100 referencias o modelos de dispositivos AVL.

Luego se plantea el método a ejecutar para migrar los dispositivos de rastreo satelital de una plataforma limitada a otra de arquitectura escalable sin intervenir físicamente en los vehículos; además, se pretende evitar que el área de Instalaciones y Mantenimiento incurra en gastos por desplazamientos de técnicos y/o contratación de técnicos externos a la empresa para cubrir en tiempo y forma la reconfiguración de

todos los módulos GPS, así como también evitar la discontinuación de localización en la sesión web del cliente.

En teoría parece ser un cambio sencillo, pero implica gestiones y procesos previos a solventarse por el proveedor de los sistemas de transmisión de datos, así como los ajustes que son necesarios realizar en la nueva plataforma, de tal manera que ésta pueda admitir la integración de los equipos sin dificultad.

Al finalizar este trabajo se pretende migrar de forma remota uno o varios módulos GPS de la antigua plataforma de gestión AVL a la nueva, demostrando así la efectividad del método propuesto, además de entregar una guía de referencia y de orientación técnica al personal de Laboratorio y soporte help desk de la empresa G4S, o cualquier técnico especialista que deba implementar un esquema similar de migración de equipos de rastreo satelital.

1.1.2 Objetivo General

Brindar una alternativa metodológica inalámbrica al personal técnico responsable de plataforma AVL como guía de procedimientos generales que le faciliten el proceso de migración de dispositivos de rastreo vehicular de una plataforma AVL a otra.

1.1.3 Objetivos específicos

- Mantener el control antes, durante y después del proceso de migración de equipos GPS para no discontinuar el servicio al cliente.
- Identificar los modelos y la cantidad de equipos de navegación satelital, aptos para la migración a la nueva plataforma, para delimitar los cronogramas del proceso de migración.
- Evitar la reconfiguración de cada dispositivo de manera física, para optimizar tiempo, recursos económicos y personal técnico.
- Minimizar el porcentaje de errores por downtime y uptime durante el cambio del servicio.
- Evitar la incomunicación con el dispositivo de navegación satelital.

2. Fundamentación teórica

2.1 Gestión de flotas -Seguimiento de Vehículos

2.1.1 Arquitectura de la aplicación

El núcleo del Seguimiento de flotas o también conocido como Gestión de Flotas está basado en el Sistema Global de Navegación por Satélite (Global Navigation Satellite System) por sus siglas en inglés GNSS, el cual se utiliza en conjunción con la transmisión de datos por medio del sistema de comunicaciones seleccionado, por ejemplo, GSM o GPRS.

Esta combinación de GNSS con la tecnología de cobertura inalámbrica GSM / GPRS, puede realizar el seguimiento de la posición de todos los recursos, tales como vehículos, personas, activos, así como los incidentes. Esta información se envía a un servidor donde puede visualizarse la ubicación, la detención de la unidad, el ralentí y la distancia recorrida por cada elemento, utilizando un Sistema de Información Geográfica (SIG). (Ver fig.1)

Muchos dispositivos de navegación satelital mantienen los datos de seguimiento almacenados localmente o de forma centralizada, y luego pueden ser recuperados para su posterior análisis.

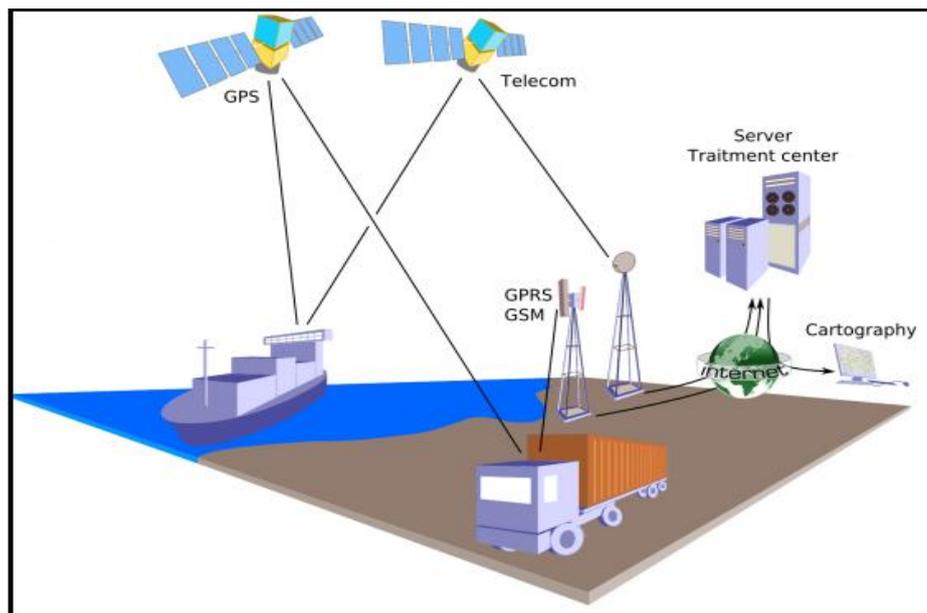


Figura 1.Arquitectura de Sistema de Seguimiento
Fuente: (GMV,Agencia Espacial Europea, 2011)

Seguimiento Pasivo: El sistema de seguimiento almacena la ubicación de vehículos, a través de un receptor GNSS, y otros datos, tales como el estado del vehículo o el estado del contenedor. Estos datos se almacenan y puede ser recogidos y analizados al final del viaje.

Seguimiento Activo: El dispositivo de seguimiento obtiene la ubicación del equipo, a través del receptor GNSS, y lo envía a través de un sistema de comunicación inalámbrica a un centro de control en intervalos regulares.

Las localizaciones del vehículo y la velocidad se transmiten periódicamente a través de una red celular GSM. El controlador logístico u operador de consola accede a la información ingresando a la página web del proveedor, lo que requiere una cuota mensual, o mediante la recepción de los datos directamente en un teléfono celular. Las posiciones de los camiones o los bienes se actualizan cada pocos minutos, de acuerdo con la parametrización del sistema. (Ver fig.2)

Seguimiento en tiempo real, vía satélite: los datos del vehículo se transmite a través de satélite proveedor de servicio y éste a su vez controla el acceso a los datos ingresando a la página web del vendedor. Este método también requiere una cuota de suscripción mensual.

Un seguimiento de gestión de la flota está constituido por los siguientes componentes:

Dispositivo de Rastreo Móvil (Vehicle Tracking Device), que incluye el modulo receptor y otros tipos de sensores para recoger el estado del vehículo y la carga. Este dispositivo también tendrá la capacidad de conectarse a un servidor de seguimiento central. La información del vehículo puede incluir latitud, longitud, altitud, odómetro computarizado, puerta abierta o cerrada, la cantidad de combustible, presión de los neumáticos, encendido desvío, encienda los faros, la temperatura del motor, así como información sobre la carga y los sensores de otros vehículos.

Terminal de datos móviles para conductor MDT (mobile data terminal), la mayoría de los sistemas GNSS se integran con una consola de conductor donde se identifica y puede registrar su turno, puede reportar el estado de la vía utilizada, bloqueo de vías, bajadas de llantas y otra información de trabajo y negocios relacionados, que no se puede adquirir de forma automática. Esta consola se puede también utilizar para proporcionar servicios de mensajería o advertencias a los

conductores. Las advertencias pueden emitirse si no se siguen los procedimientos adecuados dentro del horario.

Servidor Central de seguimiento, que tienen la capacidad de recibir, almacenar y publicar los datos de seguimiento a una interfaz de usuario, que generalmente abarca un Sistema de Información Geográfica.

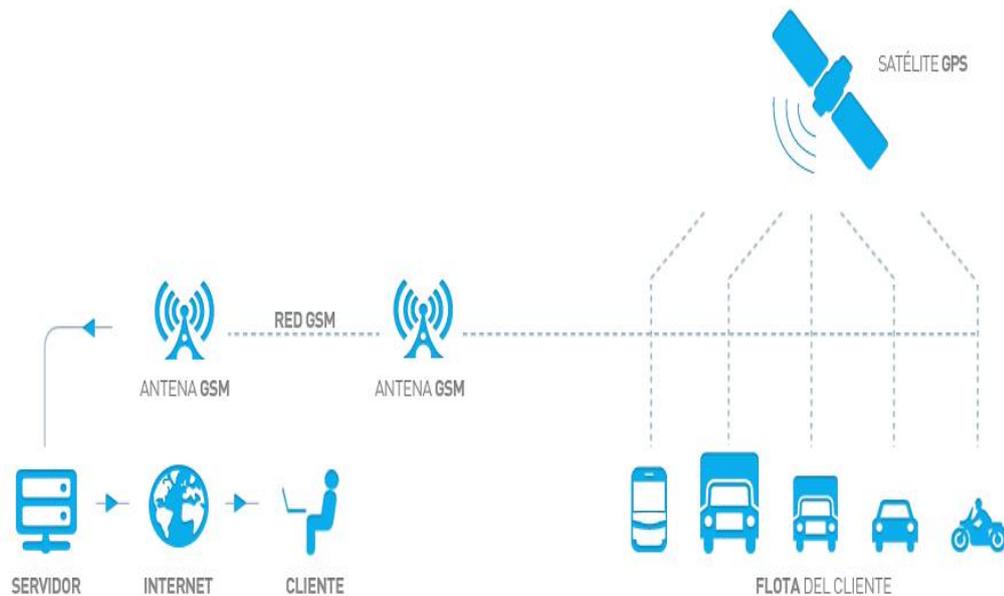


Figura 2. Geolocalización
Fuente: (Business Technology Security, 2015)

Los sistemas de gestión de flota basada en GNSS se utilizan para localizar los vehículos (por ejemplo, camiones, autobuses, vehículos de policía, taxis) con el fin de optimizar la gestión de recursos, reducir el tiempo de viaje, aumentar la seguridad y reducir el consumo de combustible.

2.1.2 Seguridad y control de flota

Los principales beneficios de la gestión de la flota y aplicaciones de seguimiento de vehículos son:

Mejora de la eficiencia operativa de la flota de vehículos – La gestión de flotas proporciona a las empresas los datos operacionales de la flota, permitiendo la optimización y planificación de los recursos, mejorando los tiempos de respuesta, aumentando el número de servicios y el uso de las vías más adecuadas.

Mejora de la atención al cliente - Conocer el lugar donde se encuentra cada vehículo de la flota en un momento dado, permite que las empresas sean capaces de proporcionar a sus clientes información precisa sobre la ubicación y la llegada de sus vehículos y / o mercancías transportadas en los mismos.

Reducción del riesgo de robo - En caso de robo, el vehículo es fácilmente localizable y permite interactuar de inmediato con el dispositivo AVL interno, de esta manera recuperar la unidad.

Facilidad para mantenimiento de la flota - Por lo general, los sistemas de gestión de flotas proporcionan herramientas para planificar el mantenimiento de los vehículos en función de las distancias recorridas, proporcionan notificaciones con alarmas para las inspecciones y las actividades de mantenimiento.

Cumplimiento de Regulaciones de Transporte - El transporte de personas o mercancías normalmente siguen los reglamentos específicos como zonas prohibidas (por ejemplo, algunas zonas no se les permite a los vehículos que transportan mercancías peligrosas), límites de velocidad, las normas laborales (por ejemplo, número máximo de horas consecutivas que el conductor puede trabajar). Los Sistemas de gestión de flotas permiten a las empresas garantizar que estos reglamentos estén siendo seguidos por sus conductores.

Algunos de los sectores que utilizan la gestión de flotas son:

Flotas de los Servicios Públicos - Las flotas que prestan servicios públicos (por ejemplo, las unidades de recolección de residuos, mantenimiento de carreteras, las flotas de taxis, etc.) utiliza el GNSS para la optimización de rutas, la planificación de los servicios y determinar la unidad disponible más cercana.

Flotas de emergencia y asistencia – las flotas de asistencia a emergencia utilizan GNSS para determinar cuál es el vehículo más adecuado para responder a una solicitud de asistencia.

Las empresas de alquiler de vehículos – Las empresas de alquiler de vehículos usan GNSS para determinar la unidad más cercana disponible para un cliente, para monitorear límites de kilometraje o de la zona en vehículos alquilados y como sistema antirrobo.

Transporte y Distribución de Productos – Los operadores logísticos de transporte de producto utilizan GNSS para supervisar el transporte de mercancías, el suministro de información a los clientes sobre su carga y determinar vehículo más cercano para las recolecciones programadas.

Fuerza de Ventas - Las empresas con una fuerza de ventas móvil, pueden usar GNSS para determinar el vendedor más cercano en caso de visitas no programadas y controlar su actividad de sus representantes, el kilometraje y las horas de trabajo.

Productos peligrosos u transporte de objetos de valor – para monitorear en tiempo real las mercancías transportadas, con asistencia motorizada a las alarmas cuando el vehículo se desvía de la ruta prevista o que viole las normas de transporte. Los sistemas de gestión de flotas para estas empresas normalmente soportan funcionalidades de botón de pánico que enviarán la posición del vehículo al servidor central de seguimiento en caso de emergencia o robo.

Transporte público - Los operadores de transporte público utilizan GNSS para realizar un seguimiento de la flota de transporte masivo, para reprogramación de rutas y si es necesario proporcionar información al usuario.

El uso del GNSS para la Gestión de Flotas y seguimiento de vehículos en algunos sectores ha sido impulsado por los reglamentos y las políticas de transporte locales. (GMV, Agencia Espacial Europea, 2011).

2.1.3 Software de gestión de flota AVL

El software de gestión de flotas básicamente facilita al usuario información para la administración y control de las flotas a cualquier nivel, tanto de localización como de gestión de su estado y mantenimiento de sus unidades.

El software AVL dependiendo de la capacidad de su desarrollador, puede ofrecer información básica como la notificación de eventos tales como: excesos de velocidad, botón de pánico, control de circulación mediante geocercas o la inmovilización del vehículo a distancia, hasta llegar a obtener una base de datos con perfiles de conductores o de vehículos, para controlar la eficiencia en rutas, control de combustible, así como los hábitos de conducción... etc. Estas tareas acompañan todas las fases del ciclo de vida de un vehículo dependiendo del tipo de hardware instalado en el mismo. (P. ej., fig. 3 y fig.4)

La información referente al estado del vehículo puede ser recopilada en un sitio web, para que esté disponible en tiempo real. Del mismo modo, si los vehículos disponen de un terminal de datos (MDT), el gestor de las flotas puede interactuar enviando mensajes a los conductores de uno o varios vehículos.

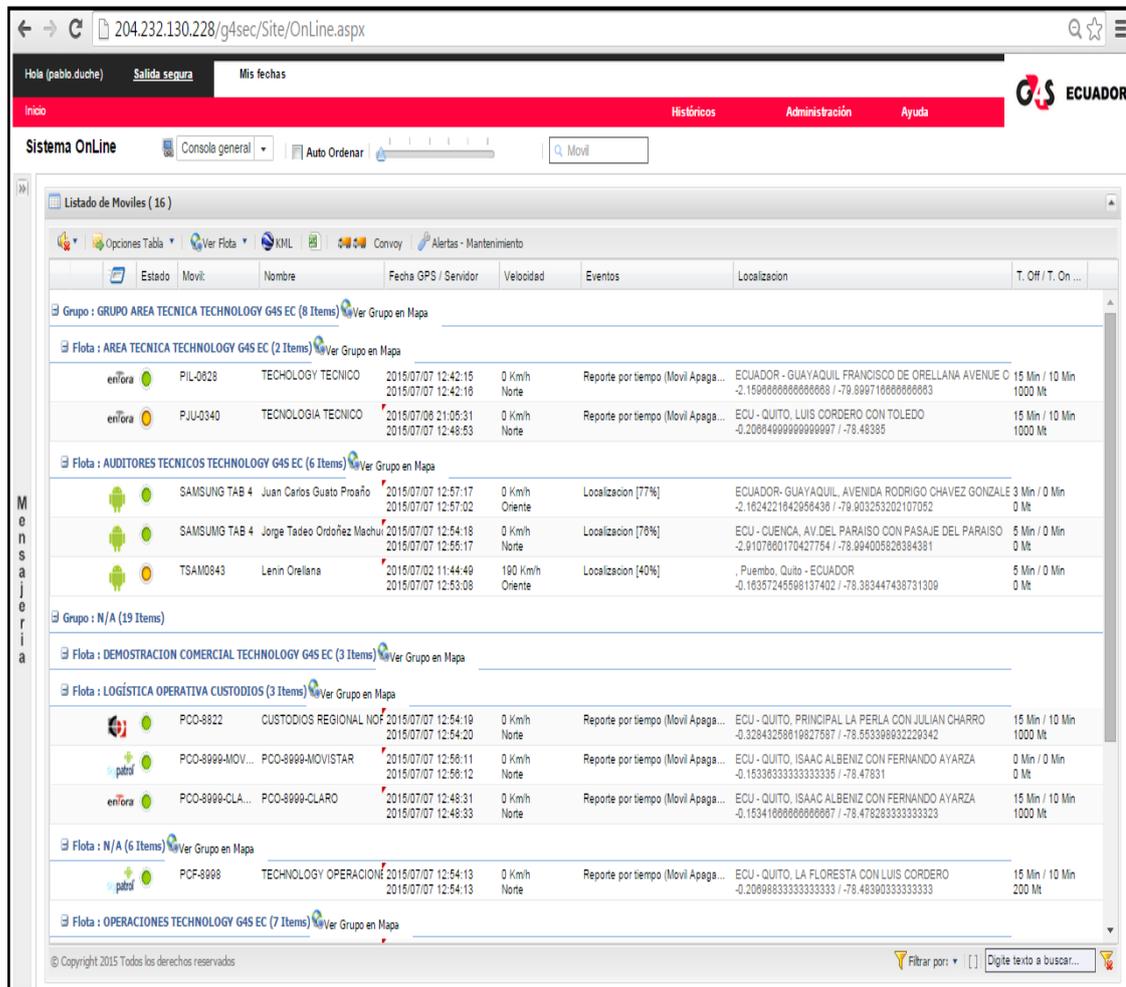


Figura 3. Captura de pantalla de PC. Entorno Web de plataforma AVL Widetech.

Una de las características más sobresalientes del software AVL son los mapas cartográficos digitales que se despliegan automáticamente proporcionando la ubicación de los vehículos en un mapa geográfico real. Dependiendo del software de representación geográfica, se podrán ampliar o reducir los mapas, para lograr prácticamente cualquier nivel de detalle visual.

Hoy en día las plataformas de software AVL en línea son muy populares, y con ellas también la cartografía digital que se actualizan online; la ventaja de esto, es que los usuarios ya no tienen que instalar el software o los mapas en las terminales de monitoreo sino que se pueden acceder a través de un navegador web, inclusive mediante aplicaciones para Smartphone.

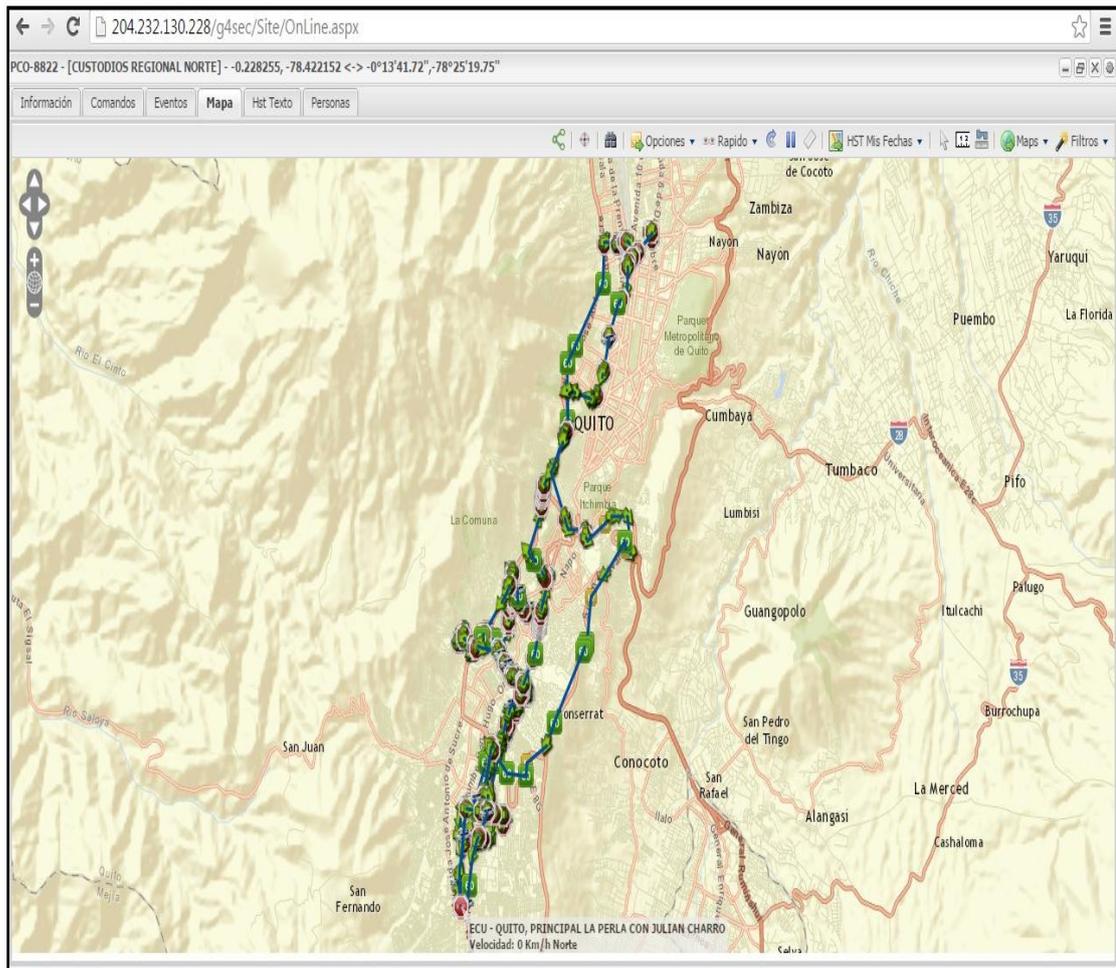


Figura 4. Captura de pantalla de PC. Mapa digital Web de plataforma AVL Widetech.

2.2 Componentes de los Sistemas AVL

2.2.1 GNSS Sistema Global de Navegación por Satélite

GNSS significa Sistema Global de Navegación por Satélite, es el término genérico estándar para los sistemas de navegación por satélite que proporcionan posicionamiento autónomo geo-espacial con una cobertura mundial. Este término incluye, por ejemplo el GPS, GLONASS, Galileo, Beidou y otros sistemas regionales. (GMV, Agencia Espacial Europea, 2014) (Ver fig.5).



Figura 5. Sistemas Globales de Navegación por Satélite
Fuente: (GMV, Agencia Espacial Europea, 2015)

Para efecto del presente documento y dado que nos encontramos dentro del sistema regional americano, a continuación se describirá el sistema GPS, el cual guarda el mismo principio de funcionamiento que el resto de Sistemas Globales de Navegación por Satélite.

2.2.1.1 GPS Navstar

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS, Global Positioning System), y *Navstar* que corresponde a *Navigation System with Time And Ranging*, en español Sistema de Navegación con Tiempo y Telemetría, El cual es un sistema de satélites que utiliza 24 satélites que giran en torno a la tierra a 10.900 millas de altura y que permite a los usuarios determinar posiciones utilizando los satélites como puntos de referencia. (Bates, 2003). (Ver fig.6)

La Arquitectura GPS está compuesta de tres segmentos: un segmento espacial GPS, un segmento denominado *estación terrena*, y un segmento de usuarios de GPS. Las funciones principales del sector espacial de GPS son para transmitir señales de radio-navegación, y para almacenar y retransmitir el mensaje de navegación enviada por la estación terrena GPS. La estación terrena se compone de una estación de control principal, una red de estaciones de monitoreo y cuatro antenas de tierra, que suben los errores del reloj y la órbita, así como el mensaje de datos de navegación de los satélites GPS. Por último, el GPS segmento de usuario consiste en los millones de receptores que realizan la navegación, el tiempo u otras funciones relacionadas. (GMV, Agencia Espacial Europea, 2011)

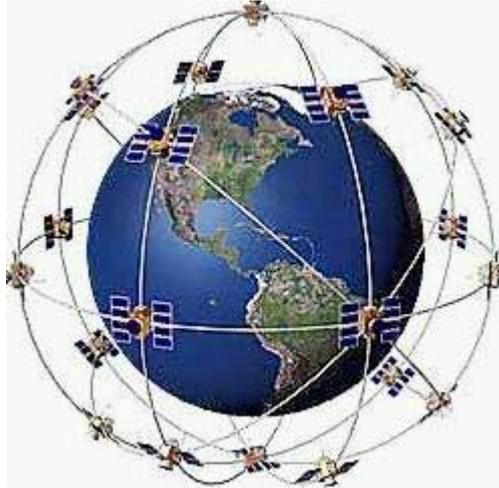


Figura 6. Red Navstar de satélites GPS
Fuente: (Cuesta, 2005)

El sistema GPS funciona determinando cuánto tiempo tarda una señal de radio transmitida de un satélite en llegar a un receptor en tierra y, a continuación, con ese tiempo, calcula la distancia entre el satélite y el receptor de la estación terrestre. Las ondas de radio viajan aproximadamente a la velocidad de la luz, a 3×10^8 m/s. Si un receptor puede determinar con exactitud dónde comenzó un satélite a mandar un mensaje de radio, y exactamente cuándo recibió el mensaje, puede determinar el tiempo de propagación (retardo). A partir del tiempo de propagación, el receptor puede determinar la distancia entre él y el satélite, con la sencilla ecuación matemática

$$d = v \times t$$

Donde

- d = distancia entre el satélite y el receptor (metros)
- v = velocidad (3×10^8 m/s)
- t = tiempo de propagación (segundos)

Para determinar con exactitud cuándo salió la señal de sincronización del satélite, el transmisor del satélite y el receptor de la estación terrestre producen códigos idénticos de sincronización (pseudoaleatorios) exactamente al mismo tiempo. Cada satélite transmite en forma continua su código de sincronización precisa. Después de haber recibido un código de sincronización, un receptor sólo lo compara con su propio código, producido en forma local, para determinar el tiempo de propagación. La diferencia de tiempo multiplicada por la velocidad de la señal de radio determina la distancia al satélite. (Ver fig.7)

Para que un receptor en tierra determine su longitud y latitud, debe recibir señales de tres o más satélites que identifiquen el número del satélite o su código pseudoaleatorio (PRN) de sincronización, y la localización de cada satélite. La ubicación de un satélite se describe con un sistema tridimensional de coordenadas en relación con el centro de la Tierra. El centro de la Tierra es el punto de referencia, y sus coordenadas son 0, 0, 0. Así, cada satélite tiene sus coordenadas X_s , Y_s , Z_s , que determinan su lugar con respecto al geocentro. Sin embargo, las coordenadas de los satélites se deben actualizar en forma continua, porque varían cuando los satélites recorren sus órbitas. (Tomasi, 2003).

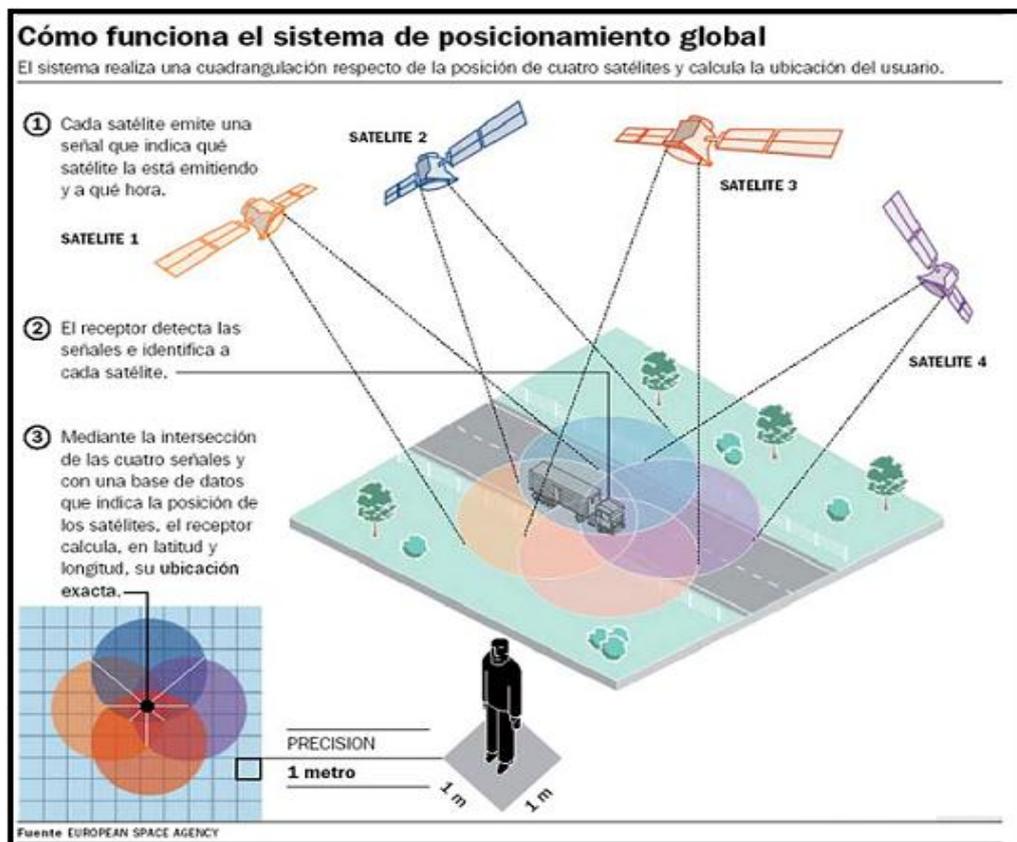


Figura 7. Cómo funciona el sistema de posicionamiento global
Fuente: (ESA, 2005)

2.2.2 Red de Comunicación Celular

El fundamento para un sistema de comunicación inalámbrica entre unidades móviles, se debe en gran manera a la arquitectura en la red celular. Por lo que para una mejor comprensión a continuación se detallan los componentes.

2.2.2.1 Estructura de una red celular

“La estructura de la red se basa en la conexión de los terminales móviles al sistema a través de una serie de estaciones base repartidas por un área geográfica, que dependen de un sistema de conmutación, que permite la interconexión entre estaciones bases y la conexión del sistema a la red pública. La estación base, controla la conexión vía radio de los terminales móviles, y permite tener permanentemente localizados a los abonados dentro de la red celular. La central de conmutación de móviles, realiza la conexión entre los distintos abonados o entre éstos y la red telefónica fija. Las principales características de un sistema celular son: Gran capacidad de usuarios, utilización eficiente del espectro y amplia cobertura”. (Figuroa de la Cruz, 2008)

Los elementos de una red celular básica se pueden representar por el Centro de Conmutación Electrónica (MTSO, MTX o MSC). Que lleva a cabo el control y administración centralizado del sistema celular (cerebro del sistema celular). Las estaciones base o radio-bases (*cell-sites*) son las encargadas de la comunicación con los móviles y a las unidades móviles y portátiles. (Figuroa de la Cruz, 2008)

Una *estación base* consiste en un radio transceptor de baja potencia, amplificadores de potencia, una unidad de control y otros componentes, que dependen de la configuración del sistema. Los teléfonos celulares y PCS (sistemas de comunicación personales) usan varios transceptores de potencia moderada dentro de un área de servicio relativamente amplia. La función de la estación base es de interconexión entre los teléfonos móviles y la MTSO. Las estaciones base se comunican con la MTSO por enlaces dedicados de datos, con instalaciones tanto metálicas como no metálicas, y con las unidades móviles por ondas aéreas, usando un canal de control. La MTSO controla el procesamiento de llamadas, establecimiento de llamadas y terminación de llamadas, lo que incluye señalización, supervisión, conmutación y asignación de canales de RF. La MTSO también proporciona un punto centralizado de administración y mantenimiento para toda la red, e interconecta con la

red telefónica pública conmutada (PSTN, de public switched telephone network) por instalaciones de voz por cable, para cumplir con los servicios a suscriptores de teléfonos alámbricos convencionales. (Ver fig.8)

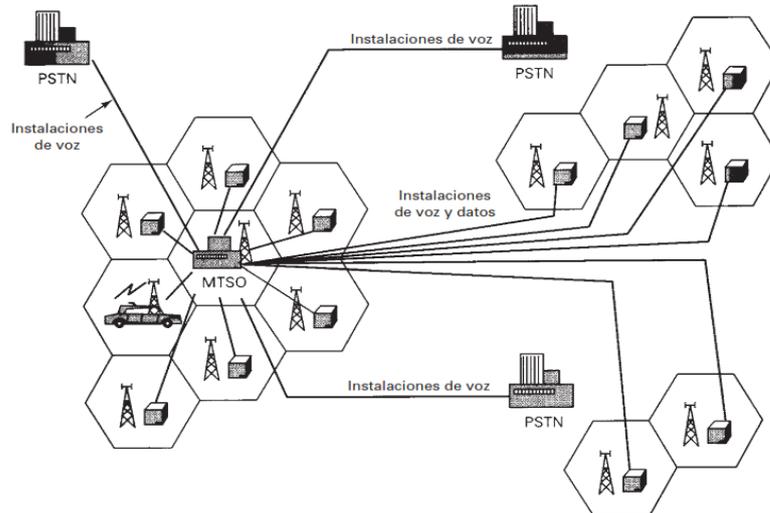


Figura 8. Sistema telefónico celular simplificado
Fuente: (Tomasi, 2003)

Cuando un automóvil se aleja del transceptor de la estación base, la señal recibida comienza a disminuir. La potencia de salida de la unidad móvil la controla la estación base mandando órdenes de subir o bajar, que dependen de la intensidad de la señal que esté recibiendo de la estación base. De manera que cuando la intensidad de la señal de la terminal móvil baja respecto a un nivel umbral predeterminado, el centro de conmutación electrónica ubica la célula, en el panel, que recibe la señal más intensa de esa unidad móvil, y la transfiere al transceptor de la nueva célula. Al paso de una célula a otra se le llama *seguimiento de llamada* (roaming). (Tomasi, 2003). (Ver fig.9)

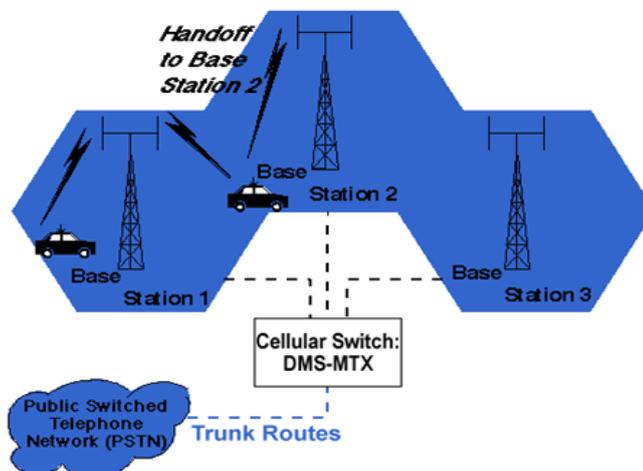


Figura 9. Arquitectura del sistema celular
Fuente: (GSMFavorites.com, 1995)

La transferencia de estación base incluye la conversión de la llamada a un canal disponible dentro del subconjunto de frecuencias asignado a la nueva célula. Esta transferencia de una a otra estación base se llama *transferencia de llamada* y debe ser completamente transparente al suscriptor, es decir, el suscriptor no sabe que ha sido conmutada su instalación. A una transferencia sin interrupción se le llama *suave*, y suele durar unos 0.2 s, imperceptible a los usuarios de telefonía de voz, aunque la demora puede interrumpir las comunicaciones de datos. Una conexión que se interrumpe en forma momentánea durante una transferencia de célula a célula se llama *transferencia dura* de llamada. Las transferencias se pueden iniciar cuando la intensidad de la señal (o la relación de señal a interferencia), medida por el transmisor o el receptor, baja de un nivel umbral predeterminado, o cuando la administración de recursos de la red necesita forzar una transferencia, para liberar recursos en caso de una llamada de emergencia. Durante una transferencia de llamada, la información acerca del usuario, guardada en la primera estación base, se transfiere a la nueva estación base. (Tomasi, 2003).

2.2.2.2 GSM Sistema Global para Comunicaciones Móviles

El GSM es un sistema telefónico celular de segunda generación, desarrollado al principio para resolver los problemas de fragmentación inherentes a los sistemas de primera generación en Europa. Antes del GSM, todos los países europeos usaban distintas normas de telefonía celular, por lo que era imposible que un suscriptor de cualquier país usara un solo teléfono en toda Europa. El GSM fue el primer sistema telefónico celular totalmente digital, diseñado para usar los servicios de la ISDN (red digital de servicios integrados) para proporcionar una amplia gama de servicios a la red.

El sistema GSM fue desarrollado en forma original para 200 canales dúplex por célula, con frecuencias de transmisión en la banda de 900 MHz; sin embargo, después se asignaron frecuencias en los 1800 MHz. Se estableció un segundo sistema, llamado DSC 1800, que se parece mucho al GSM. En éste se usan dos bandas de frecuencias de 25 MHz que se han apartado para uso del sistema en todas las empresas miembros. La banda de 890 a 915 MHz se usa para transmisiones de unidad móvil a estación base (transmisiones de enlace en sentido inverso), y la banda de frecuencias de 935 a 960 MHz se usa para transmisión de estación base a unidad móvil (transmisiones de enlace en sentido directo). Se usa en el sistema duplexado

por división de frecuencia, y una combinación de técnicas TDMA y FDMA para proporcionar acceso simultáneo de múltiples unidades móviles a estaciones base. Las bandas de frecuencias de sentido directo e inverso disponibles se subdividen en canales de voz de 200 kHz de ancho, llamados *números absolutos de canal de radiofrecuencia* (ARFCN, de *absolute radio-frequency channel number*). El número ARFCN indica un par de canales directo e inverso con 45 MHz de separación entre ellos. Cada canal de voz es compartido hasta por 8 unidades móviles, usando TDMA.

Cada uno de los suscriptores de canal ARFCN ocupa una ranura única de tiempo en la trama TDMA. La radiotransmisión en ambas direcciones es a la velocidad de 270.833 kbps, con *modulación por conmutación mínima gaussiana* (GMSK, de *Gaussian minimum shift keying*), con una velocidad de transmisión efectiva de canal de 33.833 kbps por usuario. (Tomasi, 2003).

2.2.2.3 GPRS Servicio General de Paquetes vía Radio

GPRS (General Packet Radio Service o servicio general de paquetes vía radio) es a la vez una norma y una evolución de GSM, y fue aprobado por el ETSI (European Telecommunications Standards Institute) en 1998. El GPRS permite en la actualidad aprovechar la misma estructura de acceso en frecuencia y tiempo del sistema GSM para la transmisión de datos en modo paquetes a una tasa de datos habitual en las implementaciones comerciales actuales de entre 11,2 y 22,8 kbps. Esta velocidad, superior a la de GSM, implica un aprovechamiento mayor del intervalo de tiempo asignado a cada usuario, así como la aparición de nuevos terminales, ya en el mercado desde la segunda mitad del año 2000. Si además se tiene en cuenta que GPRS admite la posibilidad de asignar más de un intervalo de tiempo de entre los ocho disponibles por portadora para una misma comunicación, la conclusión es que la velocidad alcanzable es de hasta 182,4 kbps. Sin embargo, razones operativas llevan a fijar este tope máximo en 172,2 kbps en el caso en que un usuario usara todos los time slots o intervalos temporales de la portadora disponibles para su comunicación, y además no utilizara ningún esquema de corrección de errores. El tráfico GPRS será transportado sobre canales denominados PDTCH (Packet Data TCH), con la opción para el operador de destinar portadoras específicas para este tráfico o compartirlas con el tráfico de voz. (Sendín Escalona, 2004).

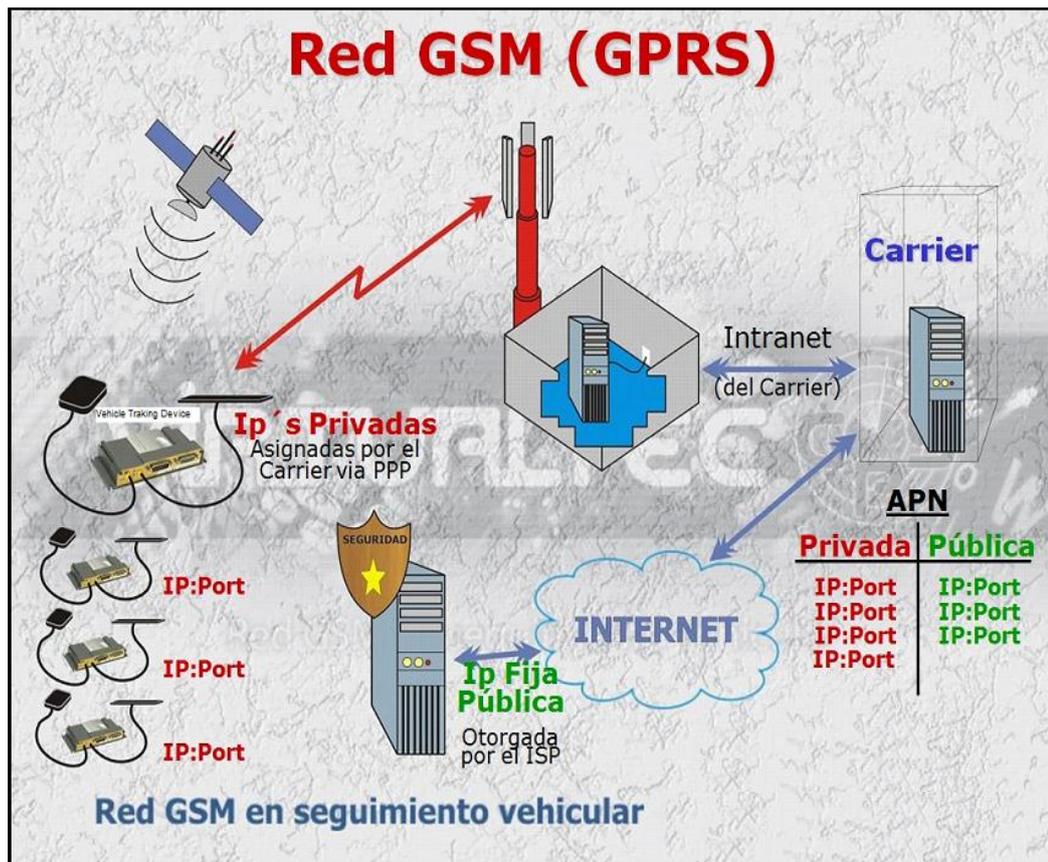


Figura 10. Red GSM en seguimiento vehicular
Fuente: (VIRTEC, 2015)

Los servicios portadores de GPRS ofrecen una transferencia de datos por conmutación de paquetes extremo a extremo (PTP, *point-to-point*) y el servicio *punto a multipunto* (PMT, *point-to-multipoint*) y se factura por volumen de información transmitida (en kbps o Mbps). El método utilizado por GPRS hace posible la existencia de aplicaciones en las que un dispositivo o terminal móvil se conecte a la red y permanece enganchado durante un periodo prolongado de tiempo sin que ello afecte en gran medida a la cantidad facturada por el carrier. (Ver fig.10)

GPRS Mejora la utilización de los recursos radio, ofrece la facturación por volumen, tasas de transferencia más altas, tiempos de acceso más cortos y simplifica el acceso a las PDN (Packet data network) (Bates, 2003)

Para establecer una conexión de GPRS con un módem o terminal inalámbrica, el usuario debe registrar un APN, opcionalmente un nombre y contraseña de usuario, y dependiendo del dispositivo se deberá colocar una dirección IP, todos estos datos son proporcionados por la operadora de red. (María Carmen Areitio, 2001)

2.2.2.4 SIMCARD Módulo de Identificación de Abonado

SIM Card (Subscriber Identity Module), es una pequeña tarjeta con un circuito impreso que se debe insertar en terminales móviles GSM cuando un cliente se suscribe al servicio. Contiene información de suscripción, seguridad y memoria para la agenda personal del usuario. La tarjeta también almacena información que identifica a cliente al realizar una llamada. (Figueroa de la Cruz, 2008)

El en GSM el uso de la tarjeta SIM. Cada SIM se identifica internacionalmente por su ICCID (en inglés) (*Integrated Circuit Card ID*, 'Identificador de la Tarjeta de Circuito Integrado). El número de identificación del ICC se graban sobre el plástico y también se guardan en las tarjetas SIM en un proceso personalizable. Además, cada ICCID cuenta con un número de identificación personal generalmente de 18 dígitos. (Ver fig. 11)

Las SIM Cards hoy en día, juegan un papel muy importante en las comunicaciones y datos móviles, son compatibles con varios dispositivos hardware, como teléfonos móviles, asistente personal digital, ordenadores personales, receptores de televisión digital y quioscos web públicos. También se utilizan como estándar, para plataformas seguras y portátiles para servicios de valor añadido, actualizables "Over-The-Air" de forma remota.



Figura 11.SimCard
(WisegEEK.org, 2003)

2.2.2.5 Plan Nacional de Frecuencias en el Ecuador

El Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) en uso de sus atribuciones establecidas en la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformatoria, aprobó mediante Resolución No. TEL-391-15CONATEL-2012 de 4 de julio de 2012 las modificaciones del Plan Nacional de Frecuencias de septiembre de 2008. El Plan Nacional de Frecuencias (PNF), establece la atribución de las bandas de frecuencias a los diferentes servicios de radiocomunicaciones tales como Fijo, Móvil, Fijo por Satélite, Móvil por Satélite, Móvil Aeronáutico, Móvil Marítimo, Radiodifusión. (ARCOTEL, 2016).

Para el objeto del presente documento, a continuación se señalara los rangos de frecuencias, donde operan exclusivamente los sistemas I M T (International Mobile Telecommunications) para los servicios FIJO y MÓVIL, donde se desenvuelven los módems GPS/GSM. (Ver fig.12)




890 - 1164 MHz

REGIÓN 2	ECUADOR	
Banda MHz	Banda MHz	Rango MHz Nota EQA (resumen): Servicio (Sistema/Uso)
890 - 902 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico MOD 5.317A Radiolocalización 5.318 5.325	890 - 902 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico MOD 5.317A Radiolocalización	896-898 EQA.80: FIJO y MÓVIL (troncalizados) 890-894 EQA.85: FIJO y MÓVIL (IMT) 901-902 EQA.100: FIJO y MÓVIL (buscapersonas bidireccional)

1710 - 2025 MHz

REGIÓN 2	ECUADOR	
Banda MHz	Banda MHz	Rango MHz Nota EQA (resumen): Servicio (Sistema/Uso)
1710 - 1930 FIJO MÓVIL 5.384A 5.388A MOD 5.388B 5.149 5.341 5.385 5.386 5.388	1710 - 1930 FIJO MÓVIL 5.384A 5.388A 5.149 5.341 5.385 5.386 5.388	1710-1930 EQA.85: FIJO y MÓVIL (IMT)

Figura 12. Plan Nacional de Frecuencias 2012
Fuente: (ARCOTEL, 2016)

2.2.3 Control del modem-Conjunto de órdenes AT

Al principio de la década de 1970 se introdujeron los módems inteligentes. Estos módems tienen microprocesadores incorporados que efectuaban las funciones rutinarias, como contestación automática, inicio y marcado de llamada, reconocimiento de señal de ocupado y corrección de errores. Con frecuencia, los módems inteligentes se controlan mediante otras computadoras mayores, a través de un sistema de órdenes. El sistema más común de órdenes de módem es el conjunto de órdenes AT, que también se llama conjunto Hayes de órdenes, o de órdenes de Hayes. En forma original, Hayes Microcomputer Products desarrolló el conjunto de órdenes AT para su propia línea de módems, pero pronto otros fabricantes adoptaron el sistema, que rápidamente se volvió la norma de facto en Estados Unidos. (Tomasi, 2003).

Consecuentemente un aparato que implemente el conjunto de comandos Hayes se considera compatible Hayes. Parte del conjunto de comandos Hayes fue incluido por la ITU-T en el protocolo V.25ter, actual V.250.

2.2.3.1 Estándar para la transmisión y recepción de información vía OTA

OTA es la sigla inglesa de Over The Air, en general, el término OTA implica el uso de mecanismos inalámbricos para enviar aprovisionamiento de paquetes de datos o de actualización de firmware, software o cambio de los parámetros de comunicación a un dispositivo móvil.

Dependiendo de la aplicación a ser utilizada, los parámetros de programación o ajuste en un dispositivo móvil, el mismo tiene que ser capaz de recibir, procesar y ajustar los parámetros. Por ejemplo, un cliente de gestión de dispositivos en un dispositivo puede ser capaz de recibir y aprovisionamiento de aplicaciones, o parámetros de conectividad.

Para el caso de un modem AVL o terminal AVL se aplicará el método del envío de instrucciones vía OTA, para lo cual previamente debe existir la accesibilidad y disponibilidad del canal de comunicación GPRS/GSM todo el tiempo hacia el modulo, de tal manera que la actualización de nuevos parámetros sea totalmente efectiva.

2.2.4 Dispositivo de Rastreo Móvil (Vehicle Tracking Device)

Los dispositivos de rastreo móvil son equipos conectados al vehículo que rastrean la posición del vehículo por lo general con fines de seguimiento. Estos dispositivos pueden ser utilizados para diferentes propósitos, tales como la logística, prevención de robo y /o recuperación, servicios de emergencia, de peaje y monitoreo del comportamiento del conductor. Además de estas aplicaciones, que requieren poca interacción con el conductor, estos dispositivos pueden estar conectados a otros sistemas en el automóvil ya sea para proporcionar la posición o para recoger información del vehículo adicional de otros sensores del vehículo. No es raro que estos dispositivos estén conectados al sistema de comunicación y entretenimiento para proporcionar el posicionamiento de los servicios interactivos, como la navegación.

Descripción básica-Por lo general estos dispositivos están permanentemente activos y se vinculan con las comunicaciones de red de área amplia, que se utiliza para enviar la información recogida a un servidor o servicio central.



Figura 13. Dispositivo de seguimiento vehicular (GMV, Agencia Espacial Europea, 2014)

Los dispositivos de seguimiento para vehículo son muy similares a los localizadores personales en términos de hardware y funcionalidad. La principal diferencia es que los dispositivos de vehículos están permanentemente conectados a la fuente de energía del mismo y normalmente tienen antenas externas, mientras los localizadores

personales son normalmente más pequeños con antenas integradas y autonomía de energía.

Estos dispositivos consisten por lo general en una caja que puede ser resistente a las manipulaciones y que se instala de forma permanente en el vehículo. Está conectado a la fuente de alimentación del vehículo aunque algunos dispositivos pueden tener una batería interna que les permita continuarán funcionando durante un período de tiempo después de haber sido desconectado de la alimentación del vehículo. (Ver fig.13)

Estos dispositivos incorporan también cierta capacidad de procesamiento y almacenamiento. El almacenamiento normalmente se utiliza para mantener un registro de la información recogida (buffer de memoria).

Por lo general, estos dispositivos incorporan un SIM Holder, donde se inserta la tarjeta SIM a través de cual se establece las comunicaciones con la red celular o bien se accede a través del sistema de comunicación que el automóvil integra. (Ver fig.14)

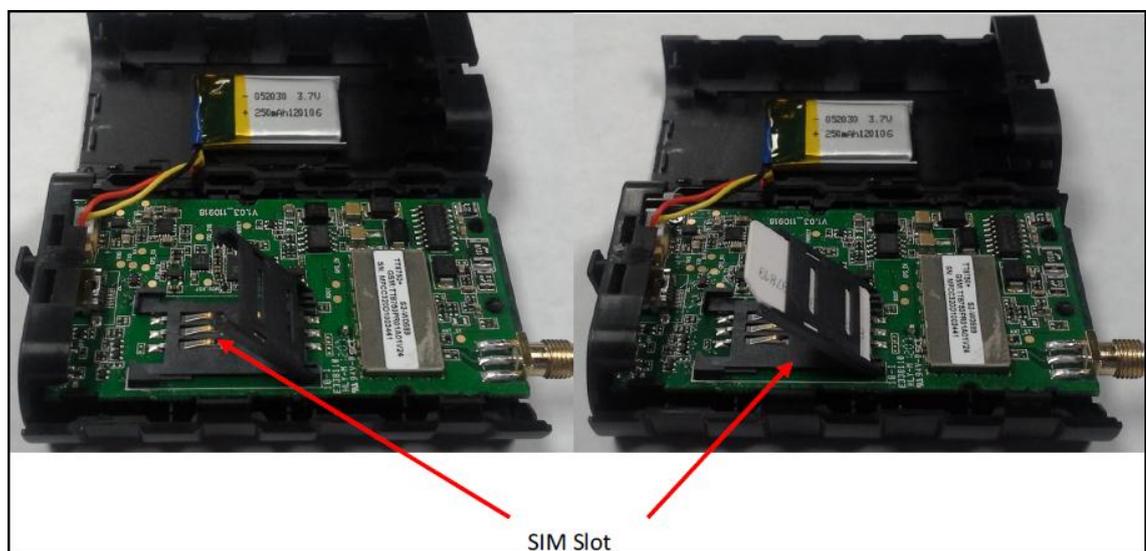


Figura. 14. Sim Slot
(Skypatrol, LLC., 2012)

Puede ser usado para enviar la posición del vehículo a un servidor o servicio central. Esta acción se puede realizar periódicamente, por acción del usuario (por ejemplo, uso de botón de pánico), después de la detección de condiciones específicas (por ejemplo, la activación de airbag, eventos geocercas) o bajo demanda desde un servidor o servicio central.

Es común que el usuario no tenga acceso al dispositivo de rastreo vehicular, estos por lo general trabajan de forma autónoma, a veces el conductor ni siquiera puede estar consciente de su presencia. Pero la mayoría de estos dispositivos permiten algún tipo de entrada del usuario, uno de los tipos más comunes es el botón de pánico que la señal pueden llegar a una central de monitoreo o también puede desencadenar las llamadas de socorro como se describe en los Servicios de Emergencia.

Hoy en día hay una tendencia para que estos sistemas sean instalados de fábrica y se integren con los sistemas de comunicación y entretenimiento del automóvil que proporciona servicios de localización para todos los otros sistemas en el automóvil. En algunos casos, estos sistemas también están evolucionando hacia un mecanismo tipo “caja negra” que se puede utilizar para investigar los accidentes y averías de vehículos en carretera. (GMV, Agencia Espacial Europea, 2015).

2.3 Metodología Investigada

A continuación el desarrollo:

2.3.1 Migración de dispositivos por aire (OTA)

Basándonos en el estándar para la transmisión y recepción de información inalámbrica Over-The-Air programming, literalmente en español se traduciría como (Programación por el aire). Al plantear este método surgen diversas preguntas:

¿Cómo podemos migrar los equipos de navegación satelital de la actual plataforma a la nueva sin alterar su monitoreo?

¿Qué modelos de equipos pueden ser aptos para el proceso de migración?

¿Será necesario que el cliente cambie de equipo o lo podrá conservar?

¿Qué alternativas de re direccionamiento de reportes que puedo aplicar?

Debido a que los equipos están configurados para que reporten a un solo host de destino fijo (IP privada) y a un solo puerto, es decir no tienen una configuración basada en el reporte multidespino-servicio público, se requiere hacer uso de comandos de formato libre AT (Over The Air) con los que se podrá lograr cambiar la ruta destino a reportar al nuevo servidor de tiene previamente definidos los parámetros de comunicación de recepción y transmisión.

No siempre es necesario tener personal en sitio para migrar las unidades a la plataforma. Si existen las condiciones requeridas para migrar los dispositivos vía aire a la nueva plataforma, se lo podrá hacer de esta manera y así ahorrar costos de traslado de personal técnico y de operación.

2.3.2 Mecanismo para la migración de dispositivos por aire (OTA)

El mecanismo OTA requiere en este caso el envío de una o varias instrucciones haciendo uso de comandos AT al módulo GPS, es decir, la recepción y el seteo de los nuevo parámetros recibida a través de la red inalámbrica del proveedor.

Para que la nueva programación tenga efecto en el módem AVL o en una terminal inalámbrica, tan solo con recibir la instrucción de RESET al final de los comandos AT se realizaran automáticamente los cambios, sin embargo y dependiendo del modelo de dispositivo a veces es necesario reiniciar de forma manual, es decir apagarlo y volverlo a encender.

Para el caso de equipos AVL en la instrucción de comandos AT se envía un reset al final de la línea de comando que logra reiniciar el equipo y con ello se hace efectivo los cambios.

2.3.3 Conjunto básico de comandos AT para consultar a dispositivos AVL

Para el objeto de este proyecto, a continuación se describe algunas instrucciones básicas a ser aplicadas en los dispositivos de rastreo satelital, este es un procedimiento estrictamente de dialogo de primera instancia entre el gestor y el equipo, esto permitirá conocer exactamente las referencias de fábrica de la unidad como el IMEI, la SERIE, el modelo del modem...etc. (Ver tab.1)

Tabla 1: Set de comandos básicos AT de fábrica para consultar a equipos AVL modelo GSM2358 y TT8750plus de manera remota.

Ítem	Modelo equipo	comando AT	Función	Respuesta Eje.
1	GSM2358 / TT8750PLUS	AT	Comando base Hayes. Comprobar la disponibilidad del dispositivo.	ok
2	GSM2358	ATI	Reconocer la procedencia de fábrica	Enfora, Inc.
3	TT8750PLUS	ATI	Reconocer la procedencia de fábrica	SKYPATROL_LL TT8750PR01A07V07
4	GSM2358 / TT8750PLUS	AT+CGSN	Reconocer I UMEA de fábrica (International Mobile System Equipment Identity) del dispositivo	861074021833200
5	GSM2358	AT\$MDMID?	Reconocer el número de Identificación asignado al modem	\$MDMID:"3566"
6	TT8750PLUS	AT\$TTDEVID?	Reconocer el número de Identificación asignado al modem	\$TTDEVID:"861074021833200"
7	TT8750PLUS	AT\$TTICCID?	Reconocer la ICCID (Integrated Circuit Card ID) de la simcard	\$TTICCID:895930100043197307
8	GSM2358	AT\$PKG?	Consultar el último firmware del dispositivo	53-D13
9	GSM2358 / TT8750PLUS	AT+CGMM	Consultar el tipo del modem	SKYPATROL_GV303 Enabler-III G Modem

Fuente: (Skypatrol LLC., 2014)

2.3.4 Plan de contingencia para la migración de dispositivos AVL en sitio

Si llegase a existir incomunicación con el dispositivo AVL, debido algún problema de falta de actualización de reportes y/o factores imprevistos se manejará una segunda alternativa y bajo procedimiento con personal técnico en el sitio para reconfigurar equipos, reinstalarlos y migrarlos a la nueva plataforma. Para lo cual se contará con personal técnico calificado y con amplia experiencia.

2.3.5 Mecanismo del plan de contingencia-configuración de dispositivos AVL en sitio-campo.

El Departamento de instalaciones móviles gestiona el desplazamiento del técnico al lugar donde se encuentra el vehículo estacionado para seguidamente intervenirlo.

Los pasos que el técnico realizara son los siguientes:

1. Se deberá utilizar una laptop y un cable serial RS232 a conector mini USB para conectarse al dispositivo AVL dentro de la unidad.
2. La reconfiguración del dispositivo consiste en cargar el nuevo script con los cambios, actualizar los parámetros de comunicación a donde debe apuntar.
3. Se deberá validar con el centro de operaciones la llegada correcta de las señales y reportes de en la nueva plataforma.

2.3.6 Diagrama de flujo y los pasos para proceso de migración vía remota

En el siguiente diagrama de flujo se detalla los pasos a seguir para el proceso de migración.

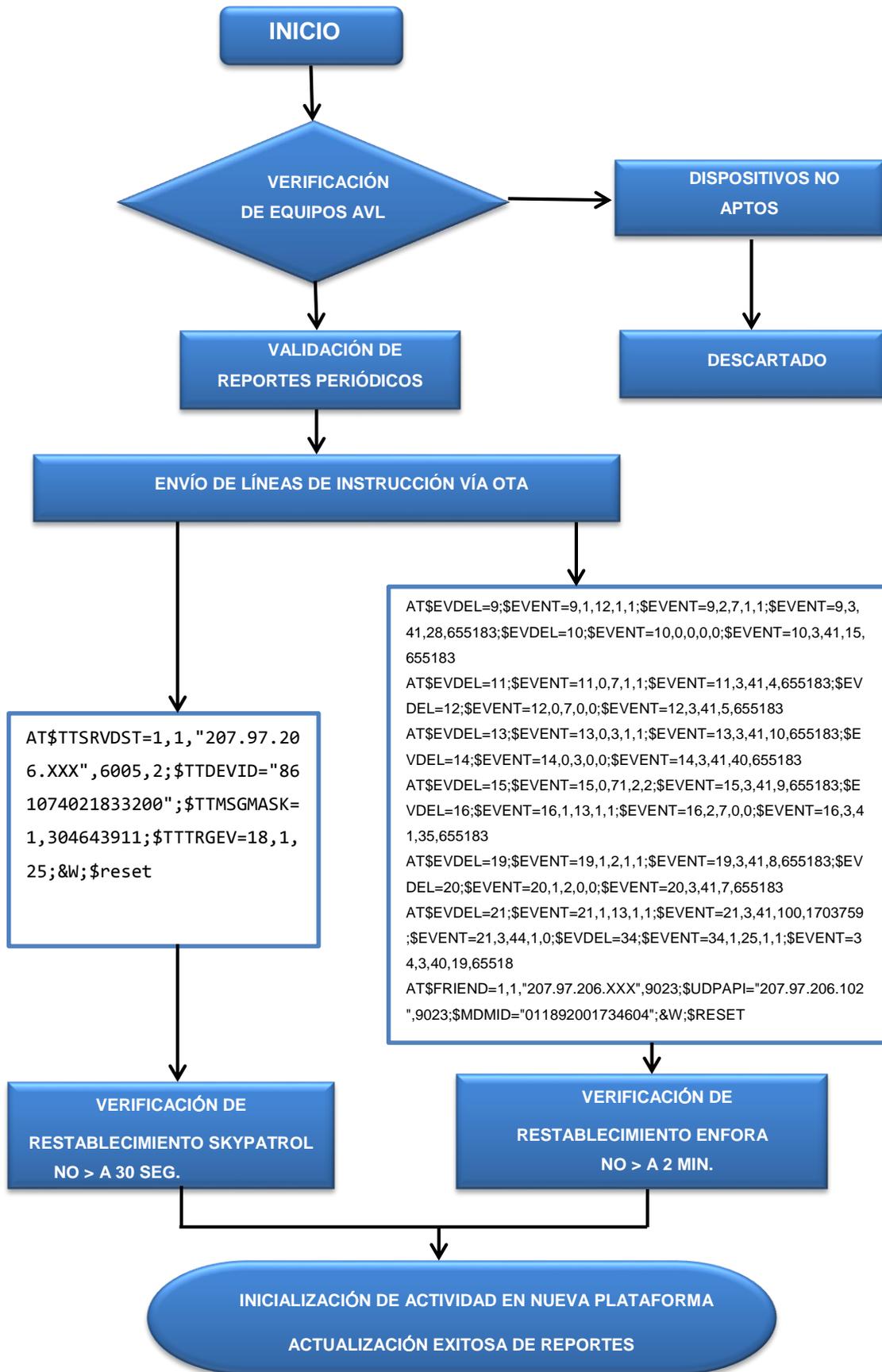


Figura 15. Diagrama de flujo. Metodología para migración

2.3.6.1 Paso 1 - Verificación de los equipos AVL aptos para el proceso de migración

Para realizar esta gestión se tiene que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Que la nueva plataforma tenga totalmente homologados los modelos a ser migrados (ver anexos los modelos aptos).
- Que admitan los protocolos de comunicación por los puertos TCP / UDP.
- Que admitan la lectura y escritura de los comandos AT.

NOTA: Los dispositivos que no admitan la recepción de instrucciones vía OTA o estén incomunicados, serán descartados.

2.3.6.2 Paso 2 - Validación de los reportes periódicos.

Para identificar los dispositivos listos para recibir las instrucciones AT, es necesario extraer un reporte de base de datos de la plataforma antigua con la información de último reporte periódico de los dispositivos como se muestra en el ejemplo de la (Figura 16).

Se filtra el dato en función del ultimo reporte obtenido del dispositivo AVL



	O	P	Q
1	PLACA	NOMBRES	FECHA DE ULTIMO REPORTE
2	HO531E	G4S SECURE SOLUTIONS ECUADOR CIA LTDA	10/05/2016 22:46
3	IAA1569	INDUSTRIAS ALES	10/05/2016 22:46
4	MCD0532	INDUSTRIAS ALES	10/05/2016 22:46
5	IG689Q	G4S SUPERVISION AUDITORIA DE CAMPO	10/05/2016 22:46
6	JAA1330	INDUSTRIAS ALES	10/05/2016 22:46
7	PAB2646 (165)	TRANSLOINSA - TRANSPORTES & LOGISTICA NACIONAL E INTERNACIONAL S.A.	10/05/2016 22:46
8	PCO7741	NESTLE ECUADOR CIA. LTDA.	10/05/2016 22:46
9	IA510V	G4S SEGURIDAD PROTECTIVA	10/05/2016 22:46
10	IH643H	G4S SECURE SOLUTIONS ECUADOR CIA LTDA	10/05/2016 22:46
11	AAV0649	INDUSTRIAS ALES	10/05/2016 22:46
12	PAB2601 (77)	TRANSLOINSA - TRANSPORTES & LOGISTICA NACIONAL E INTERNACIONAL S.A.	10/05/2016 22:46
13	IH609Y	G4S SECURE SOLUTIONS ECUADOR CIA LTDA	10/05/2016 22:46
14	IG663Q	G4S SUPERVISION AUDITORIA DE CAMPO	10/05/2016 22:46
15	PAA9849 (50)	TRANSLOINSA - TRANSPORTES & LOGISTICA NACIONAL E INTERNACIONAL S.A.	10/05/2016 22:46
16	PCO1194	G4S USS MISSION	10/05/2016 22:46

Figura 16.base de datos para validación de los reportes periódicos

2.3.6.3 Paso 3 - Envío de las líneas de instrucciones AT vía OTA (Over The Air)

Instrucciones para migrar de la plataforma SEARCH a la plataforma Widetech haciendo uso de dos dispositivos de navegación satelital. Para observar la ventana de consola de la aplicación Grafica desde donde se envían los comandos de formato libre (ver la fig.17)

Tabla 2. Instrucciones para migrar de la plataforma SEARCH a la plataforma Widetech

<pre>***// Líneas de Instrucciones OTA con el modelo GSM2358 enviadas línea por línea//****</pre>
<pre>AT\$EVDEL=9;\$EVENT=9,1,12,1,1;\$EVENT=9,2,7,1,1;\$EVENT=9,3,41,28,655183;\$EVDEL=10;\$EVENT=10,0,0,0,0;\$EVENT=10,3,41,15,655183 AT\$EVDEL=11;\$EVENT=11,0,7,1,1;\$EVENT=11,3,41,4,655183;\$EVDEL=12;\$EVENT=12,0,7,0,0;\$EVENT=12,3,41,5,655183 AT\$EVDEL=13;\$EVENT=13,0,3,1,1;\$EVENT=13,3,41,10,655183;\$EVDEL=14;\$EVENT=14,0,3,0,0;\$EVENT=14,3,41,40,655183 AT\$EVDEL=15;\$EVENT=15,0,71,2,2;\$EVENT=15,3,41,9,655183;\$EVDEL=16;\$EVENT=16,1,13,1,1;\$EVENT=16,2,7,0,0;\$EVENT=16,3,41,35,655183 AT\$EVDEL=19;\$EVENT=19,1,2,1,1;\$EVENT=19,3,41,8,655183;\$EVDEL=20;\$EVENT=20,1,2,0,0;\$EVENT=20,3,41,7,655183 AT\$EVDEL=21;\$EVENT=21,1,13,1,1;\$EVENT=21,3,41,100,1703759;\$EVENT=21,3,44,1,0;\$EVDEL=34;\$EVENT=34,1,25,1,1;\$EVENT=34,3,40,19,65518 AT\$FRIEND=1,1,"207.97.206.XXX",9023;\$UDPAPI="207.97.206.102",9023;\$MDMID="011892001734604";&w;\$RESET</pre>
<pre>***//Línea de Instrucción OTA con un dispositivo modelo SkypatrolTT8750plus //***</pre>
<pre>AT\$TTSRVDST=1,1,"207.97.206.XXX",6005,2;\$TTDEVID="861074021833200";\$TTMSGMASK=1,304643911;\$TTTRGEV=18,1,25;&w;\$reset</pre>

Fuente: Autor

Eje.: Ventana en la aplicación GRAFICA de consola para el envío de la instrucción AT de formato libre.

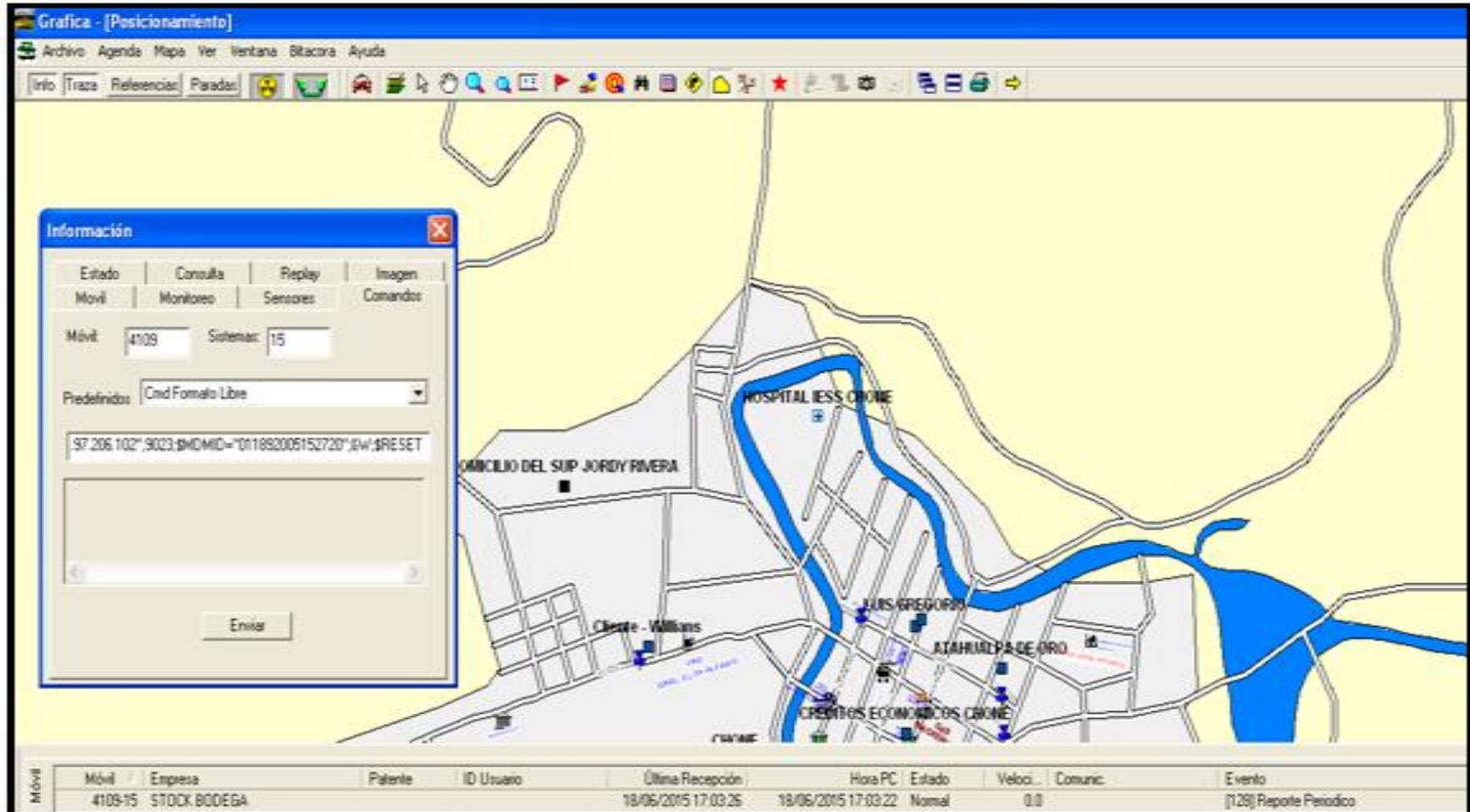
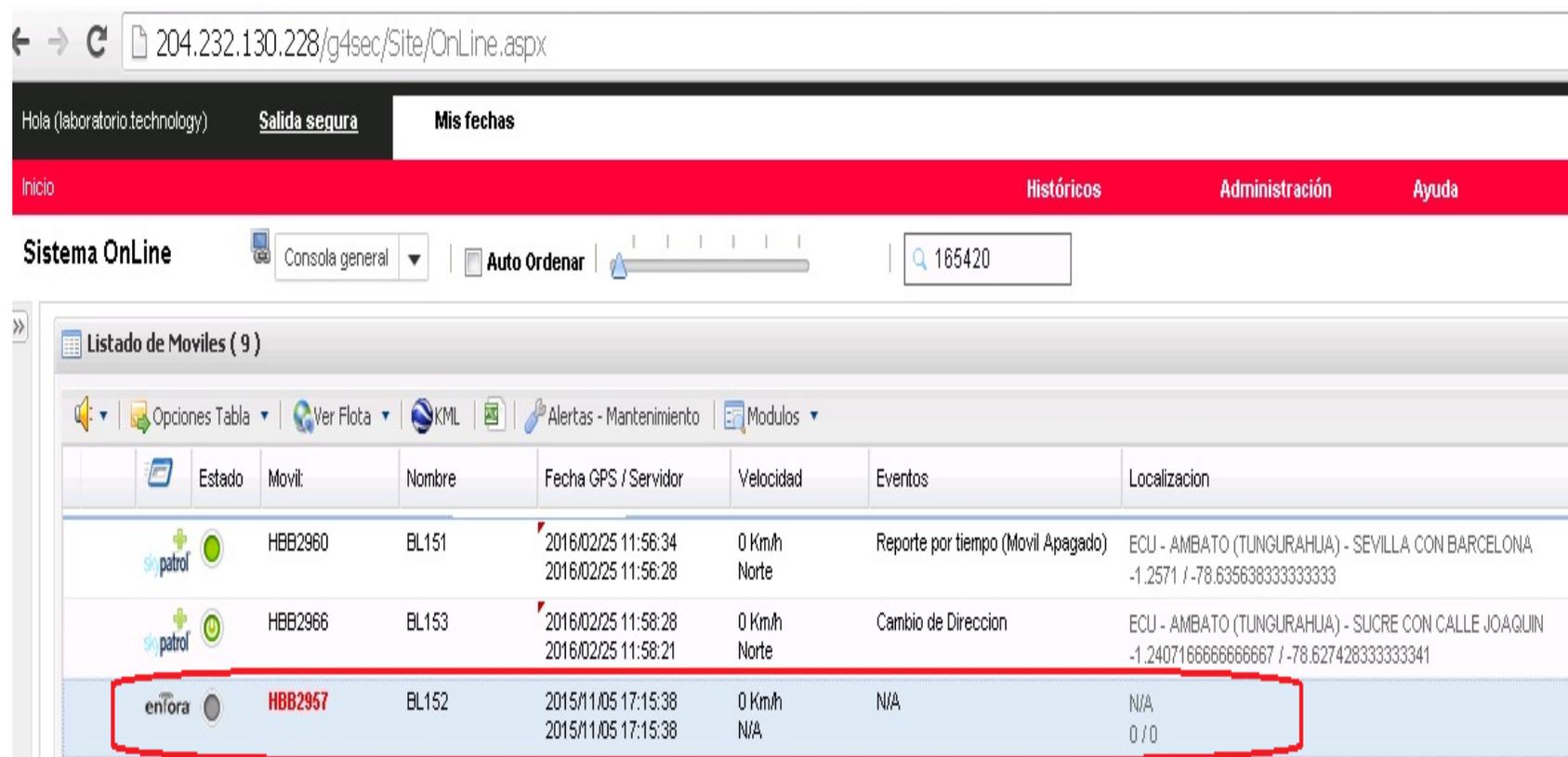


Figura 17. Captura de pantalla de PC. Envío de instrucción vía OTA desde la plataforma AVL Search.

2.3.6.4 Paso 4 - Verificación del restablecimiento de actividad del dispositivo en nueva plataforma

Para equipos modelo Skypatrol TT8750+, el tiempo de espera no debe ser mayor a 30 segundos, mientras que con el modelo Enfora no debe superar 2min. Status LEDS: →  Offline →  Online



Estado	Movil	Nombre	Fecha GPS / Servidor	Velocidad	Eventos	Localizacion
 	HBB2960	BL151	2016/02/25 11:56:34 2016/02/25 11:56:28	0 Km/h Norte	Reporte por tiempo (Movil Apagado)	ECU - AMBATO (TUNGURAHUA) - SEVILLA CON BARCELONA -1.2571 / -78.63563833333333
 	HBB2966	BL153	2016/02/25 11:58:28 2016/02/25 11:58:21	0 Km/h Norte	Cambio de Direccion	ECU - AMBATO (TUNGURAHUA) - SUCRE CON CALLE JOAQUIN -1.2407166666666667 / -78.62742833333334
 	HBB2957	BL152	2015/11/05 17:15:38 2015/11/05 17:15:38	0 Km/h N/A	N/A	N/A 0 / 0

Figura 18. Captura de pantalla de PC -Alta previa de móvil en el front de Widetech

2.3.6.5 Paso 5 - Inicialización de la actividad en la nueva plataforma.

Resultado con la actualización exitosa. (P. ej., como se muestra en la Fig.19), el dispositivo ha cambiado de status de gris (off line) a verde (on line).

Hola (laboratorio.technology) [Salida segura](#) Mis fechas

Inicio Históricos Administración Ayuda

Sistema OnLine Consola general Auto Ordenar Movil

Listado de Moviles (16)

Opciones Tabla Ver Flota KML Alertas - Mantenimiento Modulos

Estado	Movil	Nombre	Fecha GPS / Servidor	Velocidad	Eventos	Localizacion
Flota : AMBATO RIOBAMBA LATACUNGA (3 Items) Ver Grupo en Mapa						
sky patrol 60	HBB2966	BL153	2016/03/18 14:25:02 2016/03/18 14:24:52	64 Km/h Sur	Reporte por Distancia (Movil Ence...	ECU - CRUCE LATACUNGA (COTOPAXI) - AMBATO (TUNGURAHU) -1.1918583333333335 / -78.593268333333327
enfora	HBB2957	BL152	2016/03/18 14:20:27 2016/03/18 14:20:17	0 Km/h Norte	Reporte por tiempo (Movil Apagado)	ECU - AMBATO (TUNGURAHUA) - SEVILLA -1.2571333333333332 / -78.635566666666662
sky patrol	HBB2960	BL151	2016/03/18 14:24:51 2016/03/18 14:24:41	51 Km/h Norte	Reporte por Distancia (Movil Ence...	ECU - SAN ANDRES (CHIMBORAZO) - YANAYACU (TUNGURAHUA) -1.5103966666666664 / -78.708443333333335
Flota : CUENCA (2 Items) Ver Grupo en Mapa						

Figura 19. Captura de pantalla de PC. Actualización status del dispositivo en la nueva plataforma AVL Widetech

2.3.7 Particularidades y beneficios de los dispositivos AVL

A continuación se detalla los modelos de dispositivos que han sido seleccionados para el proceso de migración vía OTA (Over The Air).

2.3.8 Características destacables AVL ENFORA GSM 2358

Beneficios del dispositivo

- GSM / GPRS / GPS cuádruple banda plataforma móvil.
- Personalización flexible a través de una función de reglas programables
- Los datos inalámbricos y puerto de voz disponibles.
- Polígono geo-cercas y GPIO.
- Auto-registro en el encendido.
- La batería interna de respaldo permite un funcionamiento continuo cuando se desconecta la alimentación de entrada principal.
- Soporta instrucciones y/o actualizaciones remotas de firmware o script FOTA (Firmware Over The Air) habilitado.
- SMS integrado para comandos y mensajes. (Novatel Wireless, 2013).

2.3.9 Características destacables AVL Skypatrol TT8750PLUS

Beneficios del dispositivo:

- Rápida implementación y bajos costos de operación.
- Geocercas circulares (hasta 250), geocercas poligonales (hasta 25 con 9 vértices) y geo rutas (hasta 25 zonas con 10 vértices con ancho personalizado).
- Evento por nivel de batería Control de mensajes a través de la identificación secuencial de cada evento.
- 3.2K de Buffer Log independientemente del formato de los mensajes.
- Personalización flexible por medio de reglas programables incorporadas
- 7 diferentes tipos de contadores.
- Capacidad para manejar y combinar eventos lógicos usando: y/o/no
- Soporta instrucciones y/o actualizaciones remotas de firmware o script FOTA (Firmware Over The Air) habilitado.
- Certificación FCC, Certificación PTCRB, Marca CE, Directiva RoHS
- Fábrica Skypatrol, (n.d.). Hoja técnica (Skypatrol, LLC., 2012).

2.4 Análisis para la optimización de valores por concepto de movilización y viáticos para los técnicos AVL

Tabla 3. Valores de optimización

	UNIDADES DISTRIBUIDAS COSTA	UNIDADES DISTRIBUIDAS SIERRA	UNIDADES REUNIDAS EN PLANTA DE CLIENTES Y SUCURSALES
Cantidad de dispositivos AVL a migrar de manera remota	400	300	300
Desglose de valores en promedio por viáticos del Técnico	\$ 22,00	\$ 20,00	\$ 10,00
Ahorro por regional	\$ 8.800,00	\$ 6.000,00	\$ 310,00

Ahorro total para empresa G4S Ecuador	\$ 15.110,00
--------------------------------------------------	---------------------

Fuente: Autor



3. Presentación de los resultados.

3.1 Etapa 1- Pasos para la añadidura de reglas en firewall del Proveedor

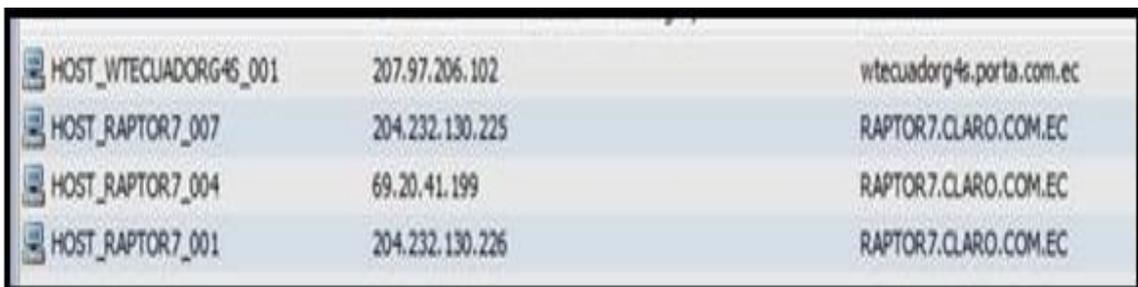
1) Gestión con el proveedor de servicio celular CLARO para solicitar la añadidura de Puertos e IP's de los Hosts de destino a los APN existentes.

Se coordina reuniones previas con el asesor comercial para ingresar las solicitudes y Ordenes de Trabajo conforme a los parámetros requeridos (ver anexos).

2) Solicitud al operador de servicio celular la creación de reglas para los nuevos Hosts en el sistema, mediante órdenes de trabajo. Las órdenes trabajo se detallan en los anexos. (Ver fig.21)

3) Solicitud a CLARO la creación de la nueva APN: WTXXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC para identificación en Widetech y la añadidura de los Hosts a la misma. (Ver fig. 20)

204.XXX.XXX.XXX
204.XXX.XXX.XXX
69.XXX.XXX.XXX
207.XXX.XXX.XXX



HOST_WTECUADORG4S_001	207.97.206.102	wtecuadorg4s.porta.com.ec
HOST_RAPTOR7_007	204.232.130.225	RAPTOR7.CLARO.COM.EC
HOST_RAPTOR7_004	69.20.41.199	RAPTOR7.CLARO.COM.EC
HOST_RAPTOR7_001	204.232.130.226	RAPTOR7.CLARO.COM.EC

Figura 20.Captura de pantalla de PC. Añadidura de los nuevos host destino
Fuente: Sistema DATUM CLARO

Con esto se logra mantener la seguridad, privacidad y control de los dispositivos AVL que serán redireccionados.

4) Creación de dos tipos de configuración soportada por la nueva plataforma Widetech y puertos habilitantes por donde se comunicarán los dispositivos con el nuevo servidor dependiendo del modelo y funcionalidad. (Ver Anexo. Acta de levantamiento requerimientos Widetech.

- Enfora G4S E UDP – 9023
- Skypatrol TT8750+ G4S E UDP – 6005

5) Estructura de los parámetros de comunicación en los encabezados de los scripts de Widetech con SimCard de APN's contenidas en el segmento antiguo (Ver tabla 2 y Anexo. "*Acta de levantamiento requerimientos Widetech*").

Creación de reglas para habilitar puertos por TCP y UDP del proveedor de datos

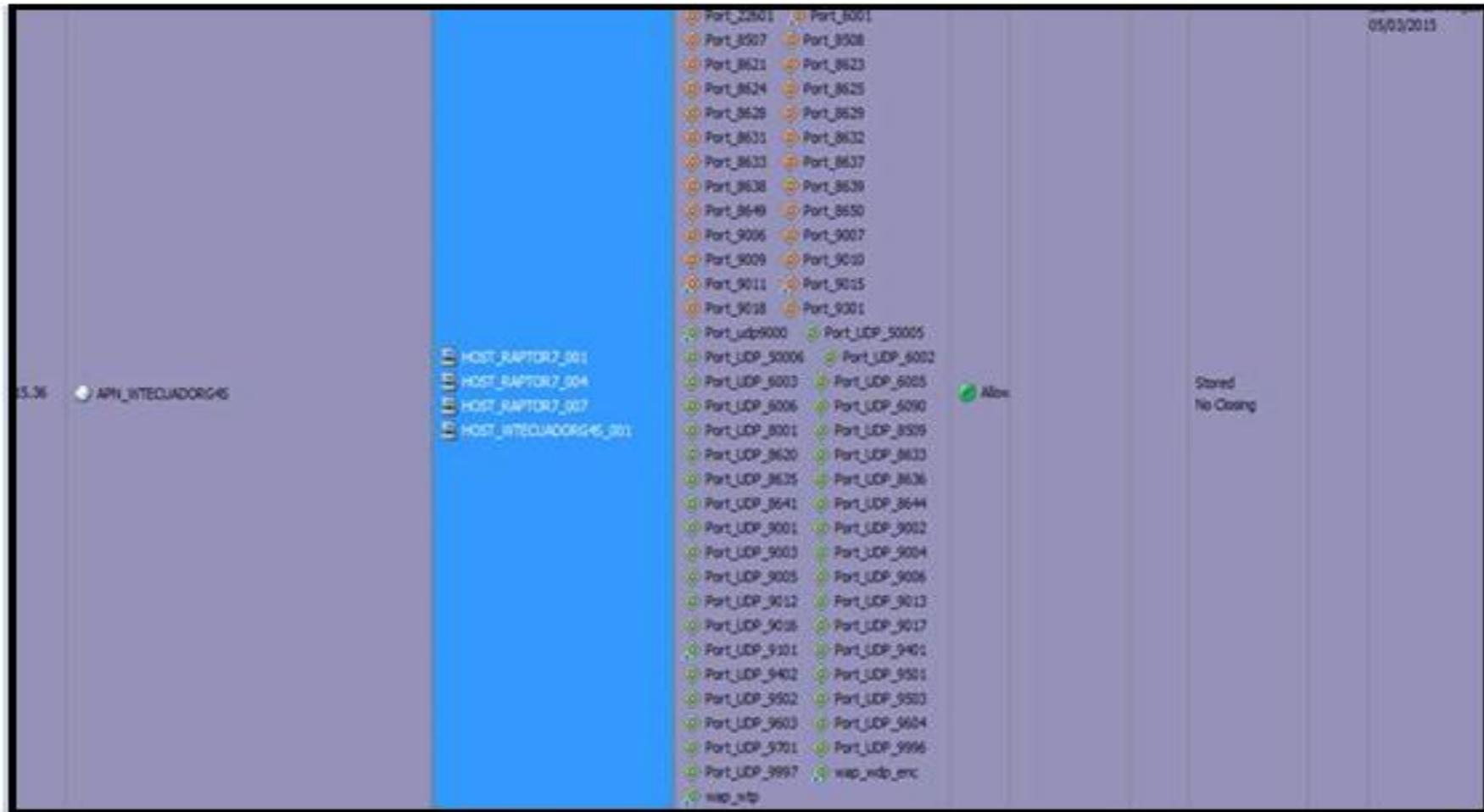


Figura 21. Captura de pantalla de PC. Habilitación de puertos en TCP y UDP
Fuente: Sistema DATUM CLARO

Tabla 4. Definición de los parámetros de comunicación

Encabezados de los parámetros de comunicación reportando hacia la plataforma	
Search	Widetech.
Definición actual	Definición adoptada al migrar
Modelo Enfora GMS 2358	
AT+CGDCONT=1,"IP","sxxxxxxxxxxxxx.porta.com.ec" AT%CGPCO=1,"usr,pass",0 AT\$FRIEND=1,1,"192.168.200.133" AT\$UDPAPI="192.168.200.133",3011 AT\$MDMID="ID UNIT"	AT+CGDCONT=1,"IP","sxxxxxxxxxxxxx.porta.com.ec" AT\$FRIEND=1,1,"207.97.206.102",9023 AT\$MDMID="UMEA UNIDAD"
Modelo Skypatrol TT8750plus	
AT+CGDCONT=1,"IP","sxxxxxxxxxxxxx.porta.com.ec" AT\$TTDEVID="ID UNIT" AT\$TTSRVDST=1,1,"192.168.200.133",2081,2 AT\$TTMSGMASK=1,423362431 AT\$TTRSTCFG=2,1	AT+CGDCONT=1,"IP","sxxxxxxxxxxxxx.porta.com.ec" AT\$TTSRVDST=1,1,"207.97.206.102",6005,2 AT\$TTDEVID="UMEA UNIDAD" AT\$TTMSGMASK=1,304643911 AT\$TTTRGEV=18,1,25

Fuente: Autor

3.2 Etapa 2 -Validaciones en Laboratorio

Validación de reportes de SimCards contenidas en APN's antiguos hacia los nuevos Host de la plataforma AVL Widetech.

DÍA 1 (Pruebas en Laboratorio)

Asunto: verificación de trace route de las siguientes SimCard

Se solicita al proveedor de datos GPRS Claro, verificar si las siguientes SimCard: 8959301000431XXXXX y 8959301000099XXXXX que se encuentren reportando y/o apuntando a cualquier de las siguientes IP's de los siguientes hosts:

204.XXX.XXX.XXX

204.XXX.XXX.XXX

69.XXX.XXX.XXX

El proveedor manifiesta que cada SIM está aprovisionada con un APN diferente, (ver fig. 22), y sugiere confirmar que estén correctos.

895930100043195856 SXXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC

895930100009920735 WXXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC

El proveedor recomienda que para hacer las pruebas de tracert es necesario que las SIMS sean ubicadas en un modem USB 3G externo, asegurándose de que PC en la cual se realizan las pruebas este fuera de la red LAN de la empresa y de esta manera se discrimine los "saltos" que está pasando antes de llegar a las Ips mencionadas.

De nuestro lado vemos el tráfico que ha tenido la SIM y la IP final por la que pasa, no el salto de ellas para ver si ha pasado por las IPs mencionadas anteriormente.

Se da a conocer lo revisado:

La SIM 8959301000XXXXXXXXX está configurado con el APN WXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC y vemos la salida hacia el APN SXXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC.

	End Time	IMSI	PdpAddress	APN
13	2015-05-28 16:09:31	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
14	2015-05-28 16:09:32	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
15	2015-05-28 16:25:08	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
16	2015-05-28 16:25:10	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
17	2015-05-28 16:27:12	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
18	2015-05-28 16:27:23	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
19	2015-05-28 16:29:26	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
20	2015-05-28 16:29:30	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
21	2015-05-28 16:31:32	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
22	2015-05-28 16:32:29	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
23	2015-05-28 16:34:32	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
24	2015-05-28 16:35:29	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
25	2015-05-28 16:37:31	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
26	2015-05-28 16:38:28	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
27	2015-05-28 16:40:31	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
28	2015-05-28 16:41:28	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
29	2015-05-28 16:43:31	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
30	2015-05-28 16:44:28	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
31	2015-05-28 16:46:30	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
32	2015-05-28 16:47:27	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
33	2015-05-28 16:49:29	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
34	2015-05-28 16:50:27	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
35	2015-05-28 16:52:29	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
36	2015-05-28 16:53:22	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
37	2015-05-28 16:55:28	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
38	2015-05-28 16:55:29	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
39	2015-05-28 16:57:31	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
40	2015-05-28 16:58:28	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
41	2015-05-28 17:00:28	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
42	2015-05-28 17:01:25	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
43	2015-05-28 17:03:27	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
44	2015-05-28 17:04:25	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec
45	2015-05-28 17:06:27	74 00 10 10 99 20 73 5	###	###
46	2015-05-28 17:07:24	74 00 10 10 99 20 73 5	172.29.236.166	securetripp4s.porta.com.ec

Figura 22. Captura de pantalla de PC. Sistema trafico Datum Claro

DÍA 2 (Pruebas en Laboratorio)

Asunto: verificación de trace route de las siguientes Simcards hacia los cuatro hosts. Se procede con la sugerencia anteriormente indicada con la SIM: 895930100052830XXX con APN sxxxxxxxxx.porta.com.ec y se obtiene los siguientes resultados de tracert. (Ver fig.23, fig.24, fig.25, fig.26)

```

C:\Documents and Settings\DUCHE>tracert 192.168.200.133
Traza a 192.168.200.133 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

 1  2209 ms    *      *      192.168.226.78
 2      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 3      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 4  3451 ms    *      *      192.168.89.142
 5  2954 ms    *      *      192.168.200.133
 6      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 7      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 8      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 9      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
10     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
11     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
12     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
14     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
15     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
17     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
18     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
19     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
20     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
21     *      *      3961 ms  192.168.200.133

Traza completa.

```

Figura 23. Traza realizada al servidor de la plataforma AVL Securetrip.

Traza realizada al servidor de la plataforma AVL Securetrip.

```

C:\Documents and Settings\DUCHE>tracert 204.232.130.225
Traza a 204.232.130.225 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

 1      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 2      *      1106 ms  81 ms  192.168.255.53
 3      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 4      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 5      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 6      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 7      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 8      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 9      *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
10     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
11     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
12     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
14     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
15     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
17     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
18     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
19     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
20     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
21     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
22     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
23     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
24     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
25     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
26     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
27     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
28     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
29     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
30     *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Traza completa.

```

Figura 24. Captura de pantalla de PC. Traza realizada al primer IP de Host de la plataforma AVL Widetech.

```

C:\Documents and Settings\DUCHE>tracert 204.232.130.226
Traza a 204.232.130.226 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

 1  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 2  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 3  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 4  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 5  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 6  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 7  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 8  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 9  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
10 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
11 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
12 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
14 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
15 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
17 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
18 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
19 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
20 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
21 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
22 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
23 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
24 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
25 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
26 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
27 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
28 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
29 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
30 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Traza completa.

```

Figura 25. Captura de pantalla de PC. Trazas realizadas al segundo IP Host de la plataforma AVL Widetech.

```

C:\Documents and Settings\DUCHE>tracert 69.20.41.199
Traza a 69.20.41.199 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

 1  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 2  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 3  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 4  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 5  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 6  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 7  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 8  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 9  *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
10 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
11 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
12 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
14 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
15 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
17 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
18 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
19 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
20 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
21 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
22 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
23 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
24 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
25 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
26 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
27 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
28 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
29 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
30 *      *      *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Traza completa.

```

Figura 26. Captura de pantalla de PC. Trazas realizadas al tercer IP de Host de la plataforma AVL Widetech.

En pruebas se determina que las SimCard provistas no logran llegar al destino por lo que se solicita nuevamente al proveedor de datos realizar los ajustes o permisos respectivos. (Ver fig.27)

No.	Date	Time	Origin	Service	Source	Destination	Rule	Curr. Rule ...	Rule Na...	Source Port
1347...	29May20...	13:48:00	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2294
1349...	29May20...	13:49:01	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2295
1350...	29May20...	13:50:01	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2296
1352...	29May20...	13:51:01	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2297
1354...	29May20...	13:52:02	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2298
1355...	29May20...	13:53:02	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		pcTELECOMMUTE...
1357...	29May20...	13:54:02	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		Port_2300
1358...	29May20...	13:55:03	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2301
1360...	29May20...	13:56:03	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2302
1362...	29May20...	13:57:04	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2303
1363...	29May20...	13:58:04	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2304
1365...	29May20...	13:59:04	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2305
1366...	29May20...	14:00:04	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2306
1368...	29May20...	14:01:05	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2307
1370...	29May20...	14:02:05	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2308
1371...	29May20...	14:03:05	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2309
1373...	29May20...	14:04:06	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2310
1375...	29May20...	14:05:06	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2311
1376...	29May20...	14:06:06	192.168.255.1	TCP 8638	10.4.123.231	204.232.130.225	239	239-RulesClust...		2312

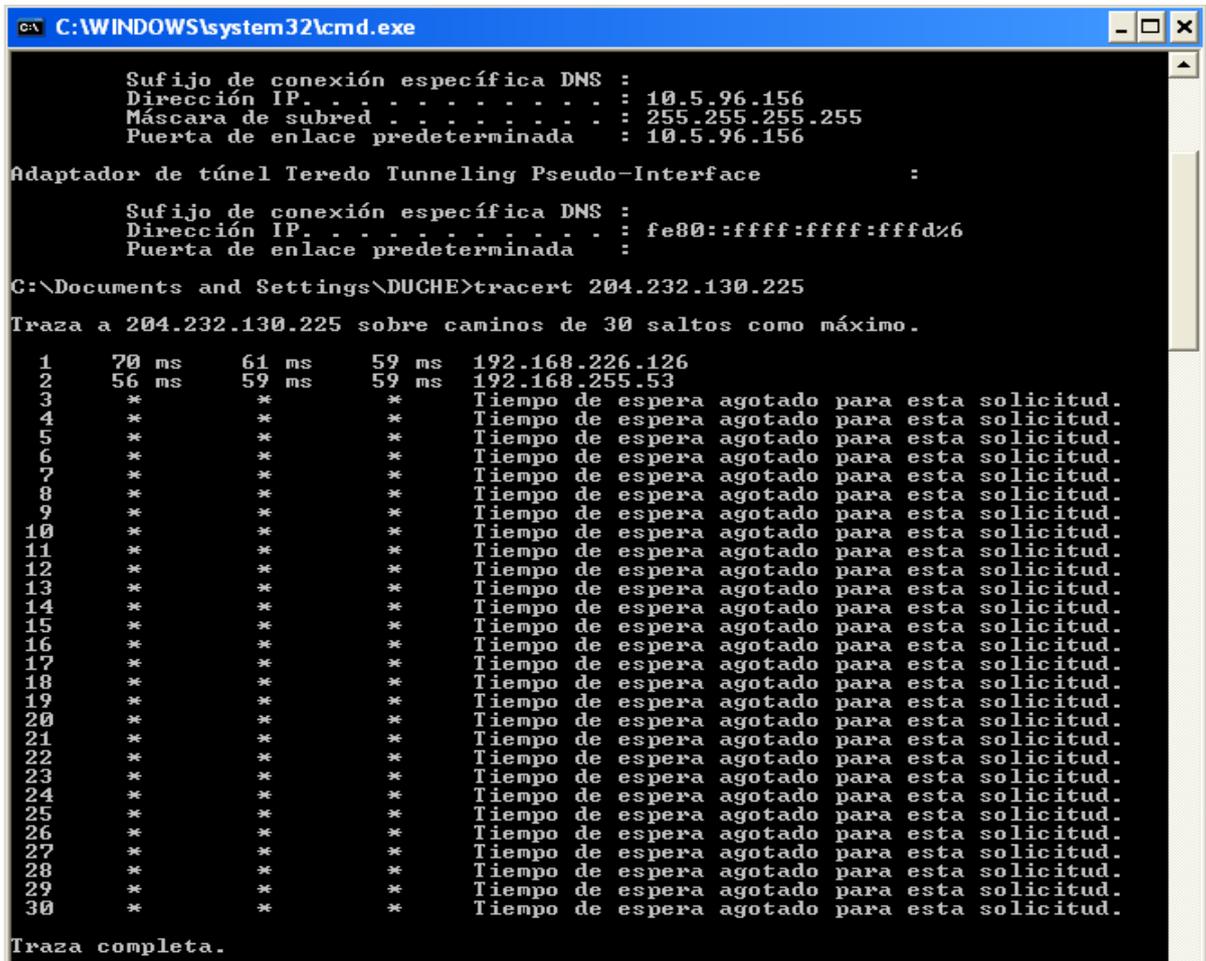
Figura 27. Captura de pantalla de PC. Del sistema de proveedor celular.

Requerimiento:

Validando nuevamente las conexiones, se observa paso de tráfico desde el APN SXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC hacia la siguiente IPs destino 204.232.XXX.XXX.

Respuesta:

Se queda al inicio del trayecto de la ruta, no llega al destino, como se puede observar en la fig. 28.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Sufijo de conexión específica DNS :
Dirección IP. . . . . : 10.5.96.156
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.255
Puerta de enlace predeterminada : 10.5.96.156

Adaptador de túnel Teredo Tunneling Pseudo-Interface :

Sufijo de conexión específica DNS :
Dirección IP. . . . . : fe80::ffff:ffff:ffff:6
Puerta de enlace predeterminada :

C:\Documents and Settings\DUCHE>tracert 204.232.130.225
Traza a 204.232.130.225 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

 1    70 ms    61 ms    59 ms    192.168.226.126
 2    56 ms    59 ms    59 ms    192.168.255.53
 3    *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 4    *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 5    *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 6    *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 7    *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 8    *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 9    *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
10   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
11   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
12   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
14   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
15   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
17   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
18   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
19   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
20   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
21   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
22   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
23   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
24   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
25   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
26   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
27   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
28   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
29   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
30   *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Traza completa.
```

Figura 28. Captura de pantalla de PC. Traza realizada al tercer IP de Host de la plataforma AVL Widetech.

DÍA 3 (Pruebas en Laboratorio)

Se informa al proveedor celular del resultado exitoso que obtiene en las pruebas realizadas con la SIM: 8959301000528XXXXX con APN sxxxxxxxxx.porta.com.ec se observa que existe la salida de ruteo a los tres host de la nueva plataforma Widetech, como se observa en la fig.29

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\DUCHE>tracert 204.232.130.225

Traza a 204.232.130.225 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

 1    122 ms    115 ms    159 ms    192.168.226.126
 2    97 ms     111 ms    118 ms    192.168.255.53
 3    114 ms    97 ms     97 ms    gprsinternet124.iclaro.com.ec [200.25.197.124]
 4    112 ms    101 ms    101 ms    192.168.133.2
 5    170 ms    157 ms    159 ms    xe-8-2-6.mia12.ip4.gtt.net [199.168.63.209]
 6    207 ms    319 ms    233 ms    ae4.mpr1.mia2.us.zip.zayo.com [64.125.12.197]
 7    190 ms    217 ms    221 ms    ae3.mpr1.mia1.us.zip.zayo.com [64.125.28.9]
 8    202 ms    218 ms    231 ms    ae10.cr1.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.20.193]
 9    206 ms    231 ms    239 ms    ae5.cr2.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.20.190]
10    611 ms    217 ms    219 ms    ae2.er2.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.26.178]
11    220 ms    227 ms    219 ms    208.185.125.154.IPvX-076520-921-ZvO.above.net [208.185.125.154]
12    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
14    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
15    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
17    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
18    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
19    *         115 ms   119 ms   204.232.130.225

Traza completa.

C:\Documents and Settings\DUCHE>tracert 204.232.130.225

Traza a 204.232.130.225 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

 1    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 2    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 3    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 4    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 5    *         2064 ms  215 ms   xe-8-2-6.mia12.ip4.gtt.net [199.168.63.209]
 6    228 ms    249 ms    224 ms    ae4.mpr1.mia2.us.zip.zayo.com [64.125.12.197]
 7    217 ms    227 ms    329 ms    ae3.mpr1.mia1.us.zip.zayo.com [64.125.28.9]
 8    218 ms    230 ms    237 ms    ae10.cr1.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.20.193]
 9    227 ms    229 ms    237 ms    ae5.cr2.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.20.190]
10    225 ms    249 ms    218 ms    ae2.er2.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.26.178]
11    209 ms    229 ms    218 ms    208.185.125.154.IPvX-076520-921-ZvO.above.net [208.185.125.154]
12    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
14    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
15    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
17    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
18    3227 ms  206 ms   201 ms   204.232.130.225

Traza completa.

C:\Documents and Settings\DUCHE>tracert 204.232.130.225

Traza a 204.232.130.225 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

 1    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 2    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 3    2993 ms  812 ms   659 ms   gprsinternet124.iclaro.com.ec [200.25.197.124]
 4    283 ms    224 ms    141 ms    192.168.133.2
 5    185 ms    185 ms    213 ms    xe-8-2-6.mia12.ip4.gtt.net [199.168.63.209]
 6    205 ms    259 ms    231 ms    ae4.mpr1.mia2.us.zip.zayo.com [64.125.12.197]
 7    427 ms    206 ms    191 ms    ae3.mpr1.mia1.us.zip.zayo.com [64.125.28.9]
 8    176 ms    199 ms    203 ms    ae10.cr1.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.20.193]
 9    175 ms    197 ms    199 ms    ae5.cr2.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.20.190]
10    231 ms    219 ms    208 ms    ae2.er2.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.26.178]
11    180 ms    208 ms    209 ms    208.185.125.154.IPvX-076520-921-ZvO.above.net [208.185.125.154]
12    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
14    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
15    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16    *         210 ms   219 ms   204.232.130.225

Traza completa.

C:\Documents and Settings\DUCHE>tracert 204.232.130.225

Traza a 204.232.130.225 sobre caminos de 30 saltos como máximo.

 1    125 ms    311 ms    126 ms    192.168.226.126
 2    95 ms     301 ms    110 ms    192.168.255.53
 3    115 ms    139 ms    139 ms    gprsinternet124.iclaro.com.ec [200.25.197.124]
 4    120 ms    140 ms    139 ms    192.168.133.2
 5    171 ms    199 ms    199 ms    xe-8-2-6.mia12.ip4.gtt.net [199.168.63.209]
 6    183 ms    459 ms    200 ms    ae4.mpr1.mia2.us.zip.zayo.com [64.125.12.197]
 7    185 ms    255 ms    215 ms    ae3.mpr1.mia1.us.zip.zayo.com [64.125.28.9]
 8    224 ms    239 ms    240 ms    ae10.cr1.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.20.193]
 9    218 ms    249 ms    217 ms    ae5.cr2.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.20.190]
10    195 ms    219 ms    219 ms    ae2.er2.dca2.us.zip.zayo.com [64.125.26.178]
11    197 ms    220 ms    219 ms    208.185.125.154.IPvX-076520-921-ZvO.above.net [208.185.125.154]
12    *         *         *         Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
13    219 ms    239 ms    228 ms    corea-dcpe1.iad3.rackspace.net [69.20.2.161]
14    190 ms    199 ms    199 ms    corea-core5.iad2.rackspace.net [69.20.2.93]
15    179 ms    195 ms    201 ms    aggr301a-1-core5.iad2.rackspace.net [72.4.122.12]
16    188 ms    207 ms    215 ms    204.232.130.225

Traza completa.

```

Figura 29. Captura de pantalla de PC. Trazas realizadas exitosamente a todos los IP de Host de la plataforma AVL Widetech.

3.3 Etapa 3-Envío de Instrucciones AT vía OTA a dispositivos en Laboratorio para el redireccionamiento de reportes

Instrucciones para migrar de la plataforma SEARCH a la plataforma Widetech haciendo uso de dos dispositivos de navegación satelital.

Tabla 5: Definición de armado de líneas de comandos AT

// Líneas de Instrucciones AT con el modelo GSM2358 enviadas línea por línea//*

```
AT$EVDEL=9;$EVENT=9,1,12,1,1;$EVENT=9,2,7,1,1;$EVENT=9,3,41,28,655183;$EVDEL=10;$EVENT=10,0,0,0,0;$EVENT=10,3,41,15,655183
AT$EVDEL=11;$EVENT=11,0,7,1,1;$EVENT=11,3,41,4,655183;$EVDEL=12;$EVENT=12,0,7,0,0;$EVENT=12,3,41,5,655183
AT$EVDEL=13;$EVENT=13,0,3,1,1;$EVENT=13,3,41,10,655183;$EVDEL=14;$EVENT=14,0,3,0,0;$EVENT=14,3,41,40,655183
AT$EVDEL=15;$EVENT=15,0,71,2,2;$EVENT=15,3,41,9,655183;$EVDEL=16;$EVENT=16,1,13,1,1;$EVENT=16,2,7,0,0;$EVENT=16,3,41,35,655183
AT$EVDEL=19;$EVENT=19,1,2,1,1;$EVENT=19,3,41,8,655183;$EVDEL=20;$EVENT=20,1,2,0,0;$EVENT=20,3,41,7,655183
AT$EVDEL=21;$EVENT=21,1,13,1,1;$EVENT=21,3,41,100,1703759;$EVENT=21,3,44,1,0;$EVDEL=34;$EVENT=34,1,25,1,1;$EVENT=34,3,40,19,65518
AT$FRIEND=1,1,"207.97.206.XXX",9023;$UDPAPI="207.97.206.102",9023;$MDMID="011892001734604";&W;$RESET
```

//Línea de Instrucción AT con un dispositivo modelo SkypatrolTT8750plus //

```
AT$TTSRVDST=1,1,"207.97.206.XXX",6005,2;$TTDEVID="861074021833200";$TTMSGMASK=1,304643911;$TTTRGEV=18,1,25;&W;$reset
```

Fuente: Autor

3.4 Resultado de las pruebas

Luego de haber realizado el envío de las instrucciones AT vía OTA como todas las pruebas requeridas en laboratorio. Se concluye con éxito las migraciones forma inalámbrica con equipos un Skypatrol TT8750 plus y un equipo Enfora GSM2358.

3.5 Cronograma de Trabajo en Laboratorio

Fecha: 5 de junio de 2015

Lugar: Edificio Lugano, G4S Technology Ecuador

Antecedentes:

Por parte del proveedor de plataforma Widetech se brindó apoyo en la parte de capacitación y soporte técnico al personal de G4S Technology Ecuador relativo en todo lo relacionado con la migración a la plataforma de Widetech de los móviles que se encuentran en la plataforma de Search.

Tabla 6: Cronograma actividades Soporte técnico Widetech con personal de Laboratorio de G4S Technology

Año 2015	Pruebas de laboratorio	Resultados
mayo 25	Revisión e identificación de los scripts de las unidades nuevas que van a reportar a la plataforma Widetech.	Scripts - Claro: Enfora GSM2358, Enfora GSM2418, TT 8750+
mayo 26	Cambio de script con simcard de Movistar (transmisión abierta) de los scripts probados el 25 de mayo.	Scripts probados: - Movistar: Enfora GSM2358, Enfora GSM2314, GL200 , GL300, TT 8750+. * Pruebas no realizadas: no se cuenta con disponibilidad de equipo.
Mayo 26	Revisión e incorporación de puertos a los APN de Claro. Pruebas.	Habilitación de todos los puertos para las unidades con que va a trabajar G4S Technology Ecuador.

Continuación tabla 4.

Año 2015	Pruebas de laboratorio	Resultados
mayo 28	Verificación de añadidura de rutas por parte del proveedor a los APN existentes	Pruebas exitosas de puertos con el APN wtecuador4s.porta.com.ec Pruebas reportan algunos puertos no están habilitados en los APN's: - wxxxxxxxxx.porta.com.ec - sxxxxxxxxx.porta.com.ec - wxxxxxxxxx.porta.com.ec Retroalimentación al proveedor para verificación de configuración.
mayo 29	Verificación de añadidura de rutas por parte del proveedor a los APN existentes	Pruebas habilitación parcial de puertos APN's: - wxxxxxxxxx.porta.com.ec - sxxxxxxxxx.porta.com.ec - wxxxxxxxxx.porta.com.ec Retroalimentación al proveedor para verificación de configuración.
junio 1	Transmisión de eventos de script de Widetech con SimCard de APN de Search	Confirmación de la recepción de eventos con las pruebas efectuadas; Confirmación del proveedor: las rutas de Widetech a los APN's de Search se han añadido.

Continuación tabla 4.

Año 2015	Pruebas de laboratorio	Resultados
junio 3	Migración unidades Enfora GSM 2358 por aire	Creación del comando AT para enviar desde la plataforma Search la reconfiguración del IP Friend, puerto de reporte a plataforma y la máscara de reporte.
	Migración unidades TT8850 por aire	<p>Modificación del UMEA de reporte de la unidad que se utiliza en Search por el que se usa en Widetech.</p> <p>Creación del comando AT para enviar desde la plataforma Search la reconfiguración del IP Friend, puerto de reporte a plataforma y la máscara de reporte.</p> <p>Modificación del UMEA de reporte de la unidad que se utiliza en Search por el que se usa en Widetech.</p> <p>Migración de la unidad sin embargo los eventos no se etiquetan en plataforma.</p> <p>Reportes de eventos TT8750</p>
junio 5	<p>Ajuste, comprobación y verificación del comando para migración de unidades GSM2358, TT8750, MT2500, MT4000*, TT8750+ y TT9500.</p> <p>Adición de la instrucción para interrogar posición a la línea que debe ser añadida en las unidades TT8750+ t TT9500.</p> <p>Revisión de actividades ejecutadas.</p>	<p>Resultados satisfactorios al 100%.</p> <p>Firma de acta: actividades realizadas durante el tiempo de soporte en sitio de Widetech.</p> <p>Participantes del proceso: Pablo Duche y Ángel Achig Laboratorio G4S, German Matamoros Widetech.</p>

Fuente: Autor

3.6 Consideraciones Generales:

- Las referencias de los dispositivos de rastreo satelital (es decir UMEA, SERIE, modelo...etc.), incluyendo además el puerto a donde deberá reportar la unidad, de manera obligatoria deben ser registrados previamente en plataforma Widetech, antes de enviar el comando AT de migración desde la plataforma Search.

Tabla 7. Ejemplo de referencias para dar de ALTA un dispositivo en Widetech

Ejemplo de datos obtenidos previamente para dar el alta de dispositivos en Widetech															
DISPOSITIVO	TIPO CONFIGURACIÓN	Modelo Unidad	MÓVIL	ID	UMEA	SERIE	FIRMWARE	PROVEEDOR	DATA PLAN	APN	ICCID	LÍNEA DE SCRIPT ENVIADA POR:	PLACAS	EMPRESA / CLIENTE	ESTADO MIGRACIÓN
SKYPATROL TT8750	Skypatrol TT8750+ G4S E UDP - 6005	SKYPATROL TT8750+	4342-7	3342	011722001345921	NS250201C2629	53-D13	CLARO	5M	sxxxxxxxxxx.porta.com.ec	89593010003965xxxxx	PABLO DUCHE	PBM972X	TRANS PESADO	OTA
ENFORA GSM2358	Enfora G4S E UDP - 9023	GSM2358	4116-15	2066	011892005152589	NSA12044B0628	53-D13	CLARO	5M	sxxxxxxxxxx.porta.com.ec	89593010005438xxxxx	PABLO DUCHE	AAV X649	TRANS PESADO	OTA

Fuente: Autor

Conclusiones

- Con el método OTA de redireccionamiento de los reportes de forma inalámbrica, se mantienen comunicados los dispositivos AVL con éxito; las unidades del cliente permanecen monitoreadas en todo el tiempo, pues el cambio es transparente para el cliente.
- Los modelos aptos para la migración inalámbrica son: el equipo Skypatrol TT8750plus y el Enfora GSM2358, aplicables para el proyecto de investigación actual.
- La eficacia de la reconfiguración inalámbrica de los dispositivos se logra manteniendo a los equipos en plena actividad, es decir con reportes actualizados de localización.
- El porcentaje de errores por downtime y uptime (restablecimiento) se reducen notablemente cuando las instrucciones son enviadas por el personal de soporte técnico en Laboratorio en condiciones idóneas y con la rigurosidad del caso en tiempo y forma.
- No siempre se tendrá el mismo tiempo de restablecimiento de los dispositivos AVL durante la transición OTA celular, ya que esto dependerá en gran manera de la intensidad de la señal y de la cobertura celular donde se encuentre la unidad.

Recomendaciones

- Es indispensable transmitir de forma clara el requerimiento de añadidura de rutas y apertura de puertos al proveedor de datos; con la finalidad de que logre ajustar en el sistema los permisos y reglas requeridas a la salida del firewall.
- La ejecución de las instrucciones OTA debe estar a cargo exclusivamente de personal calificado, pues es un procedimiento delicado, que prevé varias observaciones y protocolos de seguridad a seguir. Esta opción de comandos de formato libre no estará disponible a ningún otro usuario web.
- Realizar el envío de las instrucciones OTA cuando la unidad se haya estacionado en un lugar seguro; es preferible en las instalaciones del dueño y bajo supervisión. Con la finalidad de salvaguardar los bienes y la integridad del tripulante en el caso de que no surtiera efecto dicho cambio y se quede incomunicado el dispositivo AVL.
- El procedimiento de migración vía OTA lo puede gestionar una sola persona desde Laboratorio o desde el área de Help Desk, pero será recomendable que exista un colaborador del otro lado, es decir, *en el campo con la unidad*. Este podría ser el técnico AVL, el chofer de la unidad, o el coordinador logístico, con la finalidad de que pueda retroalimentar al gestor y validar que la unidad queda operativa con todos los periféricos funcionales.
- Actualizar los intervalos de reporte periódico por tiempo en ON, OFF y por distancia, tan pronto como se haya migrado la unidad AVL a Widetech para evidenciar el nuevo status del dispositivo en el entorno web.

Bibliografía

- ARCOTEL. (15 de Marzo de 2016). *Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones*. (ARCOTEL, Editor, & ARCOTEL, Productor) Recuperado el 2016, de <http://www.arcotel.gob.ec/la-arcotel/>
- Bates, R. J. (2003). *COMUNICACIONES INALAMBRICAS DE BANDA ANCHA*. (A. G. Brage, Ed., & A. M. Gastaminza, Trad.) Madrid, España: McGraw-Hill Profesional.
- Business Technology Security. (10 de Junio de 2015). <http://bts-peru.com/>. Recuperado el 2 de junio de 2015, de <http://bts-peru.com/>: <http://bts-peru.com/images/ComoFunciona.png>
- Cuesta, M. G. (2005). http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/. Recuperado el 19 de julio de 2015, de http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material121/unidad3/medios/red_gps.jpg
- ESA. (23 de septiembre de 2005). *Agencia Espacial Europea*. Recuperado el 19 de julio de 2015, de http://www.esa.int/About_Us/Welcome_to_ESA: http://esamultimedia.esa.int/multimedia/Galileo_tour/galileo.swf?lang=gb&mylang=gb
- Figuroa de la Cruz, M. (2008). *Introducción a los sistemas de telefonía celular* (1era.edicion ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Hispano Americana HASA.
- GMV, Agencia Espacial Europea. (18 de September de 2011). http://www.navipedia.net/index.php/About_navipedia. (G. i. solutions, Ed.) Recuperado el 19 de julio de 2015, de <http://www.gmv.com/es/Empresa/>: http://www.navipedia.net/index.php/Fleet_Management_and_Vehicle_Tracking
- GMV, Agencia Espacial Europea. (2011). http://www.navipedia.net/index.php/About_navipedia. (i. GMV, Ed.) Recuperado el 20 de 3 de 2016, de <http://www.gmv.com/es/Empresa/>: http://www.navipedia.net/index.php/GPS_General_Introduction
- GMV, Agencia Espacial Europea. (9 de September de 2014). <http://www.gmv.com/es/Empresa/>. Obtenido de http://www.navipedia.net/index.php/About_navipedia: http://www.navipedia.net/index.php/File:DPL_V3_wireless_s_no_pen.JPG
- GMV, Agencia Espacial Europea. (28 de January de 2014). http://www.navipedia.net/index.php/About_navipedia. Obtenido de <http://www.gmv.com/es/Empresa/>: <http://www.navipedia.net/index.php/GNSS>
- GMV, Agencia Espacial Europea. (10 de julio de 2015). http://www.navipedia.net/index.php/About_navipedia. Recuperado el 19 de julio de 2015, de <http://www.gmv.com/es/Empresa/>: http://www.navipedia.net/index.php/Main_Page
- GSMFavorites.com. (1995). *GSM favorites*. Recuperado el 19 de julio de 2015, de <http://www.gsmfavorites.com/>: <http://www.gsmfavorites.com/documents/introduction/gsm/>

- María Carmen Areitio, J. A. (2001). Consideraciones de seguridad en torno a la tecnología de comunicaciones móviles GPRS. *Revista española de electrónica*, 48-58.
- Novatel Wireless. (2013). *GSM/GPRS/GPS Quad-Band Mobile Platform*. Obtenido de www.novatelwireless.com: <http://www.nvtl.com/files/2813/7779/4295/MT-Gu.pdf>
- Novatel Wireless, Inc. (2013). *Novatel Wireless, Inc.* Obtenido de <http://www.nvtl.com/>: <http://www.nvtl.com/files/2813/7779/4295/MT-Gu.pdf>
- Sendín Escalona, A. (2004). *Fundamentos de los sistemas de comunicaciones móviles: evolución y tecnologías* (primera edición en español ed.). (A. G. Brage, Ed.) Madrid, España: McGraw-Hill.
- Skypatrol LLC. (3 de noviembre de 2014). *Skypatrol LLC. At command Set; TT8750 + AT001*. Recuperado el 15 de junio de 2015, de www.Skypatrol.com: http://equipment.skypatrol.com/manuales/Hardware_Documentation/TT8750PLUS/TT8750+AT001%20-%20Skypatrol%20AT%20Command%20Set%20-%20Rev%201_15.pdf
- Skypatrol, LLC. (2012). *Skypatrol product specifications TT8750+*. Obtenido de www.Skypatrol.com: http://equipment.skypatrol.com/manuales/Hardware_Documentation/TT8750PLUS/SpecSheetTT8750_Plus_02.pdf
- Talledo, J. (2015). *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet*. Buenos Aires: Paraninfo.
- Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas* (Cuarta Edición ed.). (G. T. Mendoza, Ed.) Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- VIRTEC. (30 de Junio de 2015). *VIRTEC*. Obtenido de <http://www.virtec.com.ar>: <http://www.virtec.com.ar/index.php?r=web/index>
- Wisegeek.org. (2003). Obtenido de www.wisegeek.org/who-is-wisegeek.htm: <http://www.wisegeek.org/what-is-a-prepaid-sim-card.htm#sim-card>

ANEXOS

Hojas de especificaciones técnicas (GPS Tracking Devices Specs sheet).
Marca ENFORA, modelo GSM2358 Dispositivo de 4 bandas de GPS & GSM



Figura 30. Dispositivo Marca Enfora, modelo GSM2358
Fuente: (Novatel Wireless, 2013)

Especificaciones técnicas

- **Housing**
Dimensions: (L x W x H) 65 x 61 x 26 mm
Rugged textured plastic enclosure Vo fire rated
- **Radio Technology**
Frequency (MHz): 850/900/1800/1900
Transmit Power: Class 4 (2W@850/900 MHz) Class 1 (1W@1800/1900 MHz)
- **GSM Functionality**
Voice: AMR, EFR, FR & HR
GSM/SMS: Text, PDU, MO/MT, Cell Broadcast
- **GPS Functionality**
Connector: FAKRA
GPS Protocols: NMEA, Binary
Buffered GPS Message Feature: Yes
- **Over-The-Air Commands**
FOTA, I/O control, GPS TX interval, binary reporting, timed reporting, alarm reporting, maximum speed exceeded, status change reports, GPS content, event reporting, distance reporting, geo-fencing and virtual odometer, optional Garmin FMI

- SIM Card / Interface / I/O
SIM Access: External • Audio: 2.5 mm headset • GPS Antenna: FAKRA (Bordeaux Violet) • I/O Connector: 8-pin Molex 2 GPIOs: Input 0-40V, Output 0-3V 1 Output 0-40V • Serial Data I/O: Yes • Ignition Sense: Yes
- Interface
Host Protocols: AT commands, UDP API, CMUX, PPP
Internal Protocols: PPP, UDP API, TCP API, UDP PAD, TCP PAD
API Control/Status: AT commands, UDP API, TCP API, AT commands over SMS
- Environment
Operating: -30°C to 85°C • Storage: -40°C to 85°C
Humidity: Up to 95% non-condensing
Vibration: In accordance with SAE J1211
- Battery
Optional rechargeable lithium-ion battery (230mAh)
Battery recharging range is 0 to +45°C (Internal battery temperature)
- Power
Operating Voltage: 9 - 32 V DC (Rechargeable Lithium-Ion battery)
- Certifications
FCC: Parts 15, 22 & 24
PTCRB: Version 5.2.0
CE: Yes • GCF: Version 3.37.1
eMark: Yes
RoHS Compliant: Yes
Industry Canada: Yes

Fábrica Enfora, (n.d.). Hoja técnica GSM/GPRS/GPS Quad-Band Mobile Platform (Novatel Wireless, Inc., 2013).

Marca SKYPATROL TT8750+ Dispositivo de rastreo de 4 bandas de GPS & GSM



Figura 31. Dispositivo Marca Skypatrol, modelo TT8750+
Fuente: (Skypatrol, LLC., 2012)

Especificaciones Técnicas

- GSM / GPS

Frecuencia: 4 Bandas 850/900/1800/1900MHz

Chipset de GPS: uBlox con todo incluido, receptor sensible de GPS, rápido y preciso

Sensibilidad: Inicio en frío -148dBm/readquisición- 160dBm/ rastreo- 162dBm

Precisión de posición: Autónomo: <2.5m, SBAS: 2.0m

TTFB (Cielo abierto): Inicio en frío 35s, inicio en tibio <35s, inicio en caliente <1s

- Interfaz de Usuario

Conector: tipo Molex de 16 pines

Entradas Digitales*: 3 entradas digitales. Una entrada para la detección de la ignición. Dos entradas de uso general, activadas cuando se conectan a tierra

Entradas Análogas*: 1 entrada análoga (0-16V)

Salidas Digitales: 3 salidas digitales. Soportan corriente de 150mA. Una de ellas permanece segura si se reinicia

Audio de Doble Sentido: Altavoz y micrófono con conector de 16pin

Antena GSM: Interna

Antena GPS: Interna como estándar con opción de conectar una antena externa (conector SMA)

Interfaz USB: Conector MINI-USB para configuración de la unidad

Interfaz RS-232: 3 cables, TX, RX, GND

- Especificaciones Generales

Dimensiones: 80mm x 50mm x 26mm

Peso: 89g

Batería (opcional): Li-Polymer 250 mAh, 3.7V

Voltaje de Operación: de 9V a 32V DC

Temperatura de Operación:

-30C a +80C en uso (Sin Batería)

-40C a +85C en almacenamiento (sin batería)

- Protocolo de Interface Aérea

Protocolo personalizado de Skypatrol (EDDIE+)

Protocolo de transmisión TCP, UDP, SMS

Capacidad para OTA & FOTA

Segunda generación EDDIE+

Incluye gran número de modificaciones del firmware.

Actas Técnicas

WT CS FT 06		ACTA DE LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS			
Versión 02		CONSULTING SERVICE			
NOMBRE CLIENTE	G4S SECURE SOLUTIONS ECUADOR CIA LTDA	LUGAR	Quito Ecuador	WIDETECH	
FECHA	22/04/2015	HORA	9:10		
PARTICIPANTES	NOMBRE Y APELLIDO	INICIALES	CARGO		
	Pablo Duche	PD	Ing. Operador de Laboratorio		
	Germán Alonso Matamoros	GAM	Consulting Analyst II		
DESCRIPCION DEL REQUERIMIENTO					
NOMBRE PROYECTO	Homologación Scripts para ENFORA Y SKYPATROL				
OBJETIVO	Acoplar el script usado en las unidades en la plataforma WT				
JUSTIFICACION	Homologar el script usado en las unidades por parte de G4S Ecuador en la plataforma WT para adelantar trabajo en la migración que se llevará a cabo				
NECESIDADES DEL CLIENTE					
ID	DESCRIPCION	EXISTENTE?			
		SI	NO		
1	Se solicita homologar los script usados en las unidades: ENFORA TT8750; ENFORA GSM 2358; SKYPATROL TT8750PLUS por parte de G4S Ecuador en la plataforma de WT.		X		
OBSERVACIONES					
Se requiere que la plataforma pueda reconocer los siguientes eventos adicionales a los básicos del ENFORA GSM 2358 y SKYPATROL TT8750PLUS: Evento por móvil encendido y móvil apagado Evento de pulsador de pánico. Evento por conexión y desconexión de alimentación externa (power source) Evento por inicio de movimiento					
FIRMAS DE RECIBO DE REQUERIMIENTOS					
EL LICENCIATARIO					
Nombre	Rol	Fecha	Firma		
Pablo Duche	Ing. Operador Laboratorio	22/04/2015	Pablo Duche		
WideTech S.A.S.					
Nombre	Rol	Fecha	Firma		
Germán Matamoros	Consulting Analyst II	22/04/2015	Germán Matamoros		



ORDEN DE TRABAJO DATUM NO.:

OT- CAMBIO CONFIGURACION APN-UIO- 25.05-2015

Tipo de Orden de Trabajo

Inspección

RETIRO EQUIPOS

Datos Generales

Nombre del Cliente	G4S SECURE SOLUTIONS ECUADOR CIA. LTDA.
Contacto Principal:	Mary E.
Contacto Técnico:	2945455
Teléfono/Ext.:	2945455
Celular:	
email:	maria.e@ec.g4s.com
Ejecutivo Comercial:	COM PABLO A. / payala@claro.com.ec / 098XXXXXXX / 5004040 ext. 1626
Fecha de envío OT:	martes, 26 de mayo de 2015

SERVICIO No.: OT- INCLUSION IPS PERMITIDAS ADICIONALES

Descripción del Proyecto: cambio de configuración de APN:
SXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC

Fecha de Entrega del Servicio:	Actual	martes, 26 de mayo de 2015
CIUDAD	QUITO	
Dirección	LUIS CORDERO E12-114 Y TOLEDO	
Teléfono	2945455	
Contacto	Mary E.	
email:	maria.escobar@ec.g4s.com	
Ancho de Banda / Protocolo:		
Interfaz a entregar cliente:		
Nodo Acceso:	TEC ASIGNA	
Tipo de Ultima Milla / Proveedor:	TEC ASIGNA	
Equipo CPE (Módems o Radio Módems) / PROVEEDOR:	TEC ASIGNA	
Equipo DTE (Ruteador) Marca / Puertos / PROVEEDOR:	TEC ASIGNA	
Observaciones:	Se requiere adicionara a lo que actualmente tiene el cliente en este APN, las siguientes Ips y puertos / SXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC descrito:	

IP	TCP	UDP
204.232.130.225	1235_1236_4990_4996_6001_6002_6003_6005_6006_6090_8001_8502_8506_8507_8509_8514 8620_8624_8625_8628_8632_8633_8635_8636_8638_8638_8641_8644_8649_8650_9000_9001 9002_9003_9004_9005_9006_9008_9010_9011_9012_9013_9014_9015_9016_9017_9018_9101 9201_9301_9402_9500_9501_9502_9503_9601_9602_9603_9604_9701_9995_9996_9997_22601	1235_1236_4990_4996_6001_6002_6003_6005_6006_6090_8001_8502_8506_8507_8509_8514 8620_8624_8625_8628_8632_8633_8635_8636_8638_8638_8641_8644_8649_8650_9000_9001 9002_9003_9004_9005_9006_9008_9010_9011_9012_9013_9014_9015_9016_9017_9018_9101 9201_9301_9402_9500_9501_9502_9503_9601_9602_9603_9604_9701_9995_9996_9997_22601
204.232.130.226	24301_24313_24315_24316_24318_24330_24336_24337_24510_24515_24516_24530_50004_50005 50006_8508_8621_8623_8624_8629_8631_8637_8638_8639_8645_9007_9009_9023	24301_24313_24315_24316_24318_24330_24336_24337_24510_24515_24516_24530_50004_50005 50006_8508_8621_8623_8624_8629_8631_8637_8638_8639_8645_9007_9009_9023
69.20.41.199		
207.97.206.102		
62.90.141.201	7435	7435

Solicitado Por:	
Pablo A. P. DATUM	Aceptación del Cliente
0989407657 / 5004040 ext. 1626	
pxxxxxx@claro.com.ec	
www.claro.com.ec	
CONECEL S.A. - CLARO	Fecha de aceptación



ORDEN DE TRABAJO DATUM NO.:

OT- CAMBIO CONFIGURACION APN-UIO- 25.05-2015

Tipo de Orden de Trabajo

Inspección

RETIRO EQUIPOS

Datos Generales

Nombre del Cliente:	G4S SECURE SOLUTIONS ECUADOR CIA. LTDA.
Contacto Principal:	Mary E.
Contacto Técnico:	2945455
Teléfono/Ext.:	2945455
Celular:	
email:	maria.e@ec.g4s.com
Ejecutivo Comercial:	COM PABLO A. / payala@claro.com.ec / 098XXXXXXX / 5004040 ext. 1626
Fecha de envío OT:	martes, 26 de mayo de 2015

SERVICIO No.: OT- INCLUSION IPS PERMITIDAS ADICIONALES

Descripción del Proyecto: cambio de configuración de APN:
WXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC

Fecha de Entrega del Servicio: martes, 26 de mayo de 2015

Actual
CIUDAD: QUITO
Dirección: LUIS CORDERO E12-114 Y TOLEDO
Teléfono: 2945455
Contacto: Mary E.
email: maria.escobar@ec.g4s.com

Ancho de Banda / Protocolo:	TEC ASIGNA
Interfaz a entregar cliente:	TEC ASIGNA
Nodo Acceso:	TEC ASIGNA
Tipo de Última Milla / Proveedor:	TEC ASIGNA
Equipo CPE (Módems o Radio Módems) / PROVEEDOR:	TEC ASIGNA
Equipo DTE (Routeador) Marca / Puertos / PROVEEDOR:	TEC ASIGNA

Observaciones: Se requiere adicionara a lo que actualmente tiene el cliente en este APN, las siguientes Ips y puertos / SXXXXXXXXX.PORTA.COM.EC descrito:

IP	TCP	UDP
204.232.130.225	1235_1236_4990_4996_6001_6002_6003_6005_6006_6090_8001_8502_8506_8507_8509_8514 8620_8624_8625_8628_8632_8633_8635_8636_8638_8638_8641_8644_8649_8650_9000_9001	1235_1236_4990_4996_6001_6002_6003_6005_6006_6090_8001_8502_8506_8507_8509_8514 8620_8624_8625_8628_8632_8633_8635_8636_8638_8638_8641_8644_8649_8650_9000_9001
204.232.130.226	9002_9003_9004_9005_9006_9008_9010_9011_9012_9013_9014_9015_9016_9017_9018_9101 9201_9301_9402_9500_9501_9502_9503_9601_9602_9603_9604_9701_9995_9996_9997_22601	9002_9003_9004_9005_9006_9008_9010_9011_9012_9013_9014_9015_9016_9017_9018_9101 9201_9301_9402_9500_9501_9502_9503_9601_9602_9603_9604_9701_9995_9996_9997_22601
69.20.41.199	24301_24313_24315_24316_24318_24330_24336_24337_24510_24515_24516_24530_50004_50005 50006_8508_8621_8623_8624_8629_8631_8637_8638_8639_8645_9007_9009_9023	24301_24313_24315_24316_24318_24330_24336_24337_24510_24515_24516_24530_50004_50005 50006_8508_8621_8623_8624_8629_8631_8637_8638_8639_8645_9007_9009_9023
207.97.206.102		
62.90.141.201	7435	7435

Solicitado Por:
Pablo A. P.
DATUM
 0989407657 / 5004040 ext. 1626
pxxxxxxx@claro.com.ec
www.claro.com.ec
CONECEL S.A. - CLARO

Aceptación del Cliente
Fecha de aceptación



ORDEN DE TRABAJO DATUM NO.:

OT- CAMBIO CONFIGURACION APN-UIO- 25.05-2015

Tipo de Orden de Trabajo

Inspección

RETIRO EQUIPOS

Datos Generales

Nombre del Cliente: G4S SECURE SOLUTIONS ECUADOR CIA. LTDA.
 Contacto Principal: Mary E.
 Contacto Técnico: Mary E.
 Teléfono/Ext.: 2945455
 Celular:
 email: maria.e@ec.g4s.com
 Ejecutivo Comercial: COM PABLO A. / payala@claro.com.ec / 098XXXXXXX / 5004040 ext. 1626
 Fecha de envío OT: martes, 26 de mayo de 2015

SERVICIO No.: OT-INCLUSION IPS PERMITIDAS ADICIONALES

Descripción del Proyecto: cambio de configuración de APN:
W2XXXXXXXXX.PORTA.COM.EC

Fecha de Entrega del Servicio: martes, 26 de mayo de 2015

Actual
 CIUDAD: QUITO
 Dirección: LUIS CORDERO E12-114 Y TOLEDO
 Teléfono: 2945455
 Contacto: Mary E.
 email: maria_escobar@ec.g4s.com

Ancho de Banda / Protocolo:
Interfaz a entregar cliente:

Nodo Acceso: TEC ASIGNA
 Tipo de Ultima Milla / Proveedor: TEC ASIGNA
 Equipo CPE (Módems o Radio Módems) / PROVEEDOR: TEC ASIGNA
 Equipo DTE (Ruteador) Marca / Puertos / PROVEEDOR: TEC ASIGNA

Observaciones: Se requiere adicionara a lo que actualmente tiene el cliente en este APN, las siguientes Ips y puertos / W2XXXXXXXXX.PORTA.COM.EC descrito:

IP	TCP	UDP
204.232.130.225	1235_1236_4990_4996_6001_6002_6003_6005_6006_6090_8001_8502_8506_8507_8509_8514 8620_8624_8625_8628_8632_8633_8635_8636_8638_8638_8641_8644_8649_8650_9000_9001 9002_9003_9004_9005_9006_9008_9010_9011_9012_9013_9014_9015_9016_9017_9018_9101 9201_9301_9402_9500_9501_9502_9503_9601_9602_9603_9604_9701_9995_9996_9997_22601	1235_1236_4990_4996_6001_6002_6003_6005_6006_6090_8001_8502_8506_8507_8509_8514 8620_8624_8625_8628_8632_8633_8635_8636_8638_8638_8641_8644_8649_8650_9000_9001 9002_9003_9004_9005_9006_9008_9010_9011_9012_9013_9014_9015_9016_9017_9018_9101 9201_9301_9402_9500_9501_9502_9503_9601_9602_9603_9604_9701_9995_9996_9997_22601
204.232.130.226	24301_24313_24315_24316_24318_24330_24336_24337_24510_24515_24516_24530_50004_50005 50006_8508_8621_8623_8624_8629_8631_8637_8638_8639_8645_9007_9009_9023	24301_24313_24315_24316_24318_24330_24336_24337_24510_24515_24516_24530_50004_50005 50006_8508_8621_8623_8624_8629_8631_8637_8638_8639_8645_9007_9009_9023
69.20.41.199		
207.97.206.102		
62.90.141.201	7435	7435

Solicitado Por:

Pablo A. P.
 DATUM
 0989407657 / 5004040 ext. 1626
 pxxxxxxx@claro.com.ec
 www.claro.com.ec
 CONECEL S.A. - CLARO

Aceptación del Cliente

Fecha de aceptación



ORDEN DE TRABAJO DATUM NO.:

OT- CAMBIO CONFIGURACION APN-UIO- 25.05-2015

Tipo de Orden de Trabajo

Inspección

RETIRO EQUIPOS

Datos Generales

Nombre del Cliente	G4S SECURE SOLUTIONS ECUADOR CIA. LTDA.
Contacto Principal:	Mary E.
Contacto Técnico:	2945455
Teléfono/Ext.:	
Celular:	
email:	maria.e@ec.g4s.com
Ejecutivo Comercial:	COM PABLO A. / payala@claro.com.ec / 098XXXXXXX / 5004040 ext. 1626
Fecha de envío OT:	martes, 26 de mayo de 2015

SERVICIO No.: OT- INCLUSION IPS PERMITIDAS ADICIONALES

Descripción del Proyecto: cambio de configuración de APN:
WTXXXXXXX.PORTA.COM.EC

Fecha de Entrega del Servicio: martes, 26 de mayo de 2015

Actual	
CIUDAD	QUITO
Dirección	LUIS CORDERO E12-114 Y TOLEDO
Teléfono	2945455
Contacto	Mary E.
email:	maria_escobar@ec.g4s.com
Ancho de Banda / Protocolo:	
Interfaz a entregar cliente:	
Nodo Acceso:	TEC ASIGNA
Tipo de Ultima Milla / Proveedor:	TEC ASIGNA
Equipo CPE (Módems o Radio Módems) / PROVEEDOR:	TEC ASIGNA
Equipo DTE (Ruteador) Marca / Puertos / PROVEEDOR:	TEC ASIGNA

Observaciones: Se requiere adicionara a lo que actualmente tiene el cliente en este APN, las siguientes Ips y puertos / WTXXXXXXX.PORTA.COM.EC descrito:

IP	TCP	UDP
204.232.130.225	1235_1236_4990_4996_6001_6002_6003_6005_6006_6090_8001_8502_8506_8507_8509_8514 8620_8624_8625_8628_8632_8633_8635_8636_8638_8638_8641_8644_8649_8650_9000_9001	1235_1236_4990_4996_6001_6002_6003_6005_6006_6090_8001_8502_8506_8507_8509_8514 8620_8624_8625_8628_8632_8633_8635_8636_8638_8638_8641_8644_8649_8650_9000_9001
204.232.130.226	9002_9003_9004_9005_9006_9008_9010_9011_9012_9013_9014_9015_9016_9017_9018_9101 9201_9301_9402_9500_9501_9502_9503_9601_9602_9603_9604_9701_9995_9996_9997_22601	9002_9003_9004_9005_9006_9008_9010_9011_9012_9013_9014_9015_9016_9017_9018_9101 9201_9301_9402_9500_9501_9502_9503_9601_9602_9603_9604_9701_9995_9996_9997_22601
69.20.41.199	24301_24313_24315_24316_24318_24330_24336_24337_24510_24515_24516_24530_50004_50005 50006_8508_8621_8623_8624_8629_8631_8637_8638_8639_8645_9007_9009_9023	24301_24313_24315_24316_24318_24330_24336_24337_24510_24515_24516_24530_50004_50005 50006_8508_8621_8623_8624_8629_8631_8637_8638_8639_8645_9007_9009_9023
207.97.206.102		
62.90.141.201	7435	7435

Solicitado Por:

Pablo A. P.
DATUM
0989407657 / 5004040 ext. 1626
pxxxxxx@claro.com.ec
www.claro.com.ec
CONECEL S.A. - CLARO

Aceptación del Cliente

Fecha de aceptación



G4S Secure Solutions (Ecuador) Cia. Ltda.
Luis Cordero E12-114 y Toledo, La Floresta
Quito - Ecuador
Telf.: 294 - 5400
www.g4s.ec

Quito, 17 Febrero del 2016

Sres.
Dpto. de Investigación de la Universidad Tecnológica Israel
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
Presente.

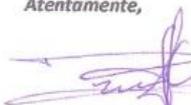
De nuestras consideraciones

Reciban un cordial saludo y a la vez expresándoles nuestros sinceros éxitos en su prestigiosa institución educativa.

En atención a la carta recibida por el PhD. René Cañete Bajuelo del 29 de enero 2016. El Dpto. de Tecnología de G4S Secure Solutions Ecuador, manifiesta que tiene conocimiento del proyecto de grado con el tema: "METODOLOGIA PARA MIGRAR DISPOSITIVOS DE NAVEGACION SATELITAL A UNA PLATAFORMA AVL DE PROPIEDAD ESCALABLE" presentado a su Institución por nuestro empleado el Sr. Pablo Maximiliano Duche Carrillo con CI: 1714212816, asimismo certifica que la metodología desarrollada por el mencionado señor esta implementada y funcionando correctamente en el área de monitoreo móvil.

Agradecemos la consideración por parte de Uds. La confidencialidad y/o resguardo de este documento por políticas de seguridad de la empresa.

Atentamente,



SECURE SOLUTIONS
ECUADOR CIA. LTDA.

Diego Villacrés B
Jefe Nacional de Recursos Humanos
G4S SECURE SOLUTIONS (ECUADOR) CIA. LTDA.

Securing Your World