



## INTEGRACIÓN DE LA APLICACIÓN CAMEL EN LA PLATAFORMA PREPAGADA DE LA RED GSM900 DE EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES

Caroll S. Altube B  
Universidad Rafael Belloso Chacín. Venezuela

### RESUMEN

La presente investigación se realizó con la finalidad de proponer la Integración de la Aplicación CAMEL en la Plataforma Prepagada de la Red GSM900 de Empresas de Telecomunicaciones considerando como patrón una de las empresas que presta servicios de Telefonía en el occidente del país; el objetivo principal de la investigación fue Desarrollar una propuesta para la integración de la aplicación CAMEL en la Plataforma Prepagada de la Red GSM900 de la Empresa INFONET.

La investigación se caracterizó por ser del tipo Descriptivo modalidad de Campo y según la naturaleza de los datos es del tipo Cuantitativo, basado en un diseño de investigación No Experimental del tipo Transeccional-Descriptivo. La población objeto de estudio estuvo constituida por diez (10) profesionales del área de operaciones de la empresa seleccionada y la muestra fue un censo poblacional donde todos los elementos fueron considerados. La técnica de recolección de datos fue la Encuesta y el instrumento utilizado fue un Cuestionario de diez (10) preguntas, además del análisis de la documentación encontrada en la empresa; el instrumento fue validado por un grupo de expertos en cuanto a su redacción y contenido.

Los resultados obtenidos fueron tratados a través de estadística descriptiva realizando distribución de frecuencias, y además se realizó la discusión de dichos resultados confrontándolos con la teoría presentada en el Capítulo II de esta investigación (Marco Teórico), en base a estos resultados se pudo diseñar el modelo de integración de la Aplicación CAMEL en la Plataforma GSM900 de Empresas de Telecomunicaciones. Como conclusión se determinó que con Aplicación CAMEL mejoraría significativamente la limitante en cuanto a la movilidad para la cartera de clientes móviles prepagados de la empresa, es por ello que se recomienda considerar esta investigación como base para un proyecto que contemple la implantación de la Aplicación CAMEL.

**PALABRAS CLAVES:** Aplicación CAMEL, Plataforma GSM900, Móviles Prepagados.



## ABSTRACT

The present investigation was made with the purpose of proposing the integration of the CAMEL Application in the Prepaid Platform of the GSM900 Network in telecommunication companies, considering as a pattern one of the companies which provides Telephony Services in the west side of the country; The principal goal of the investigation was to develop a proposal for the integration of the CAMEL Application in the Prepaid Platform of the GSM900 Network of the company INFONET.

The investigation was characterized by being of the Descriptive type modality and Field modality and according to the nature of the data it is of the Quantitative type, based on a non Experimental investigation design of the Transeccional-Descriptive type. The population studied was constituted by ten (10) professionals of the operational area of the selected company and it was apply a population census, since all the elements were considered. The data collection technique was the Survey and the instrument applied was a Questionnaire of ten (10) questions; the instrument was validated by a group of experts regarding its writing and content.

The obtained results were treated through descriptive statistic making frequency allocation, and after that the discussion of these results was made confronting them with the presented theory in Chapter II of this investigation (Theoretical Frame). Considering as a base these results it was possible to design the integration modal of the CAMEL Application in the GSM900 Platform of Telecommunication companies. As a conclusion it was determine that with the CAMEL Application it would be solved the problem regarding the mobility of the Prepaid Mobile Customers of the company, so that is a recommendation to consider this investigation as a base for a project that consider the implementation of the CAMEL Application.

**KEY WORDS:** CAMEL Application, GSM900 Platform, Prepaid Mobiles.

## INTRODUCCIÓN

Conforme avanza la tecnología y debido al auge que ha tenido el campo de las telecomunicaciones, los sistemas de comunicación han evolucionado desde los antiguos sistemas de telefonía celular analógica hasta los nuevos conceptos para sistemas de comunicación móvil, personal y universal, los cuales haciendo uso de modernas técnicas de acceso múltiple, satélites de órbita baja y de las redes fijas terrestres, poco a poco harán



posible que tengamos comunicación permanente desde cualquier lugar, a través de diversos medios.

En la actualidad, la tecnología cambia a una velocidad vertiginosa y el empleo de las telecomunicaciones en industrias, negocios y en el hogar sigue creciendo.

Si bien es cierto, la telefonía móvil surgió para atender una gran necesidad, existe un conjunto de actividades, consideraciones técnicas y gestiones que deben seguirse para que este servicio opere de acuerdo con el objetivo para el cual fue creado: ser un servicio de acceso público e indispensable. Estas gestiones o consideraciones técnicas son las que aseguran que el sistema en general pueda atender los requerimientos del servicio. Dentro de la industria de telecomunicaciones de Venezuela, se encuentra la Empresa INFONET, cuyas redes pertenecen a la tecnología GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) que es totalmente digital y tiene algunas ventajas con respecto a otras tecnologías en cuanto a la arquitectura de la red y la calidad de servicio.

Sin embargo, el servicio telefónico móvil de la empresa tiene algunas carencias, las mismas se ven reflejadas directamente en la calidad del servicio. Una de estas carencias radica en la limitante actual referente a que los clientes de telefonía móvil en modalidad prepagada no están en capacidad técnica de operar en otras redes GSM. Característica que actualmente en redes bajo plataforma GSM es posible, pero solo con suscriptores en modalidad postpagada.

Por lo tanto, esta investigación propone la integración de la Aplicación CAMEL (Aplicaciones Personalizadas para Redes Móviles de Lógica Expandida) a la plataforma prepagada de la Red GSM900 de la Empresa INFONET, lo cual representa una alternativa para superar la limitante antes mencionada, concerniente a la movilidad de los suscriptores de telefonía móvil en modalidad prepagada.

Con respecto a la Aplicación CAMEL como tal, se puede decir que ésta representa la herramienta en el estándar GSM que integra en un soporte de redes inteligentes, servicios específicos que se pueden proveer a los suscriptores tanto en modalidad postpagada como prepagada, cuando estos se encuentren en una red GSM visitante.

El propósito de este proyecto está basado en aportar una alternativa a la situación de movilidad antes mencionada, y fue motivada por la escasez



de recursos técnicos que en estos momentos existe para este ámbito en el país.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Mundo de las Telecomunicaciones ha atravesado en menos de dos décadas por una evolución acelerada, motivada en parte por la vertiginosa demanda de movilidad y portabilidad, y por otro lado por la revolución digital en las comunicaciones, lo que está originando un crecimiento tecnológico en las Empresas de Telecomunicaciones de todo el mundo.

Venezuela no escapa de esta realidad, por lo que el campo de las Telecomunicaciones se está moviendo muy rápidamente. Cada vez resalta más a la vista el nacimiento de nuevas aplicaciones y en muy corto tiempo la actualización y mejora de las mismas, lo que origina que cada empresa tienda a crecer no solo en cuanto a tecnología sino también en prestar una mejor y más oportuna calidad en el servicio telefónico.

INFONET Redes de Información C.A, es una empresa de telecomunicaciones, que opera con una red de servicio inalámbrico digital, con tecnología GSM900 en los estados: Apure, Barinas, Lara, Mérida, Portuguesa, Táchira, Trujillo y Zulia, los cuales constituyen la denominada "Región 1" de Venezuela. INFONET ofrece actualmente servicios de telefonía básica (fija) en zonas rurales y telefonía móvil en áreas urbanas y rurales de los 8 estados de la Región 1.

El sistema GSM está diseñado como un sistema completamente digital y como tecnología puede funcionar en la banda de frecuencia de los 400, 900, 1800 y 1900 MHz. Para el caso de INFONET la banda es la de los 900 MHz. El sistema GSM técnicamente tiene un máximo de 125 canales duplex por celda, cada canal consiste en una frecuencia de enlace descendente (de la estación base a las estaciones móviles) y una frecuencia de enlace ascendente (de las estaciones móviles a la estación base). Por otro lado, cada canal GSM tiene un ancho de banda de 200 KHz y se tienen asignados para este servicio (telefonía) 25 MHz apareados, por lo tanto se disponen de 125 canales en Rx (Recepción) y 125 canales en Tx (Transmisión), con una separación de 25 MHz. Se asigna en cada canal una estación activa.

Por otra parte, la red GSM integra la plataforma de señalización # 7 (SS7) e ISDN (Red Digital de Servicios Integrados) para proveer soporte integrado de voz y datos. Además de eso, utiliza un canal de señalización común que puede soportar servicios de red inteligente (IN).



No obstante, es cierto que con el uso de la plataforma GSM para la empresa INFONET, el servicio de telefonía móvil y básico es eficiente, entre otras cosas debido a su capacidad de proveer para miles de suscriptores por kilómetro cuadrado el servicio y con una mejor calidad.

También es muy cierto que la red GSM de la empresa requiere el desarrollo de facilidades para la evolución de dichos servicios. Estos desarrollos se hacen necesarios en cierto número de áreas incluyendo el mecanismo de transporte (transmisión y switcheo), manejo de movilidad, seguridad y registro de equipos.

Actualmente, los clientes de telefonía móvil en modalidad prepagada de la empresa INFONET no pueden movilizarse a otras redes u operadoras GSM y contar con el servicio telefónico (emitir y recibir llamadas) y mucho menos con los otros servicios adicionales con los que cuentan en su red local GSM. Lo que obliga a la empresa a tomar medidas tecnológicas que aborden esta situación.

En este sentido, una de las tecnologías a desarrollar por parte de las operadoras de GSM como parte de su evolución son las redes inteligentes y los servicios de valor agregado y un punto de partida a toda esta evolución es la propuesta Fase 2 de GSM con el desarrollo de CAMEL (Aplicaciones Personalizadas para Redes Móviles de Lógica Expandida), la cual representa la característica en el estándar GSM que permite bajo el soporte de red inteligente proveer servicios específicos aún cuando se este en presencia de roaming (Nacional o Internacional).

La Empresa INFONET requiere que en su proceso de expansión de cobertura sus clientes de telefonía móvil tanto en modalidades de postpago como de prepago, puedan disponer del servicio telefónico aún cuando se encuentren operando en otra red telefónica (en presencia de roaming), en otras palabras, que cada suscriptor al movilizarse a otra red de otra empresa de telecomunicaciones con plataforma GSM (red visitante), pueda contar con el servicio, como si se encontrara ubicado en su red local.

Esta situación no se ha podido cumplir a cabalidad debido a la escasez de recursos técnicos, es por eso que esta investigación propone la integración de la aplicación CAMEL a la plataforma prepagada de la red GSM de la empresa.



## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

Como Objetivo General se planteò: Desarrollar una propuesta para la integración de la aplicación CAMEL en la Plataforma Prepagada de la Red GSM900 de la Empresa INFONET.

Los Objetivos Específicos se plantearon de la siguiente manera: Estudiar la funcionalidad de la Red GSM900 de la Empresa INFONET. Realizar un modelo basado en la Migración de la Plataforma GSM hacia Red Inteligente (IN). Describir el funcionamiento y desarrollo de la Aplicación CAMEL en su status actual. Diseñar el Modelo de Integración de la aplicación CAMEL en la Plataforma Prepagada de la Red GSM900 de la empresa INFONET.

## **JUSTIFICACIÓN DE LA PROBLEMA.**

La importancia de esta investigación radica en dos aspectos, en primer lugar se debe resaltar el aspecto tecnológico que abrirá paso al crecimiento en de la Red GSM de la Empresa INFONET, en segundo lugar se encuentra el aspecto social el cual es relevante, ya que permitirá que los clientes de telefonía móvil en modalidad prepagada puedan contar con el servicio telefónico estando ubicados en otras redes GSM; tomando en cuenta que estos representan mas del 75% de los clientes activos.

La investigación fue motivada por la escasez de recursos técnicos que actualmente existe, por lo que este estudio tiene la finalidad de proponer una alternativa técnica que aborde la situación planteada referente a la movilidad de los clientes en modalidad prepagada de telefonía móvil de la empresa.

Con esta investigación se beneficiará en primer lugar la Empresa INFONET, ya que atenderá a las exigencias de un servicio de calidad y competirá eficientemente con otras empresas de telecomunicaciones del país, y en segundo lugar serán beneficiados los clientes en modalidad prepagada de telefonía móvil, ya que se encontrarían en capacidad de movilizarse a otras redes y utilizar sus servicios telefónicos cabalmente.

Dentro de los aportes metodológicos que la investigación pueda brindar se encuentra el hecho de que la Aplicación CAMEL es un tema novedoso, por lo tanto la integración a la red GSM de la empresa INFONET representa la iniciativa de utilización, es por ello que cualquier otro estudio que se desarrolle en cuanto a este tema podrá tomar esta investigación como modelo, igualmente este estudio servirá como referencia a seguir para otros,





relacionados con las redes basadas en la tecnología GSM, ya que en esta investigación se estudia su arquitectura y funcionamiento.

## TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para definir el tipo de investigación que aplica a este proyecto, fue necesario considerar diferentes autores con variedad de criterios a fin de obtener la mayor objetividad posible. En este sentido se seleccionaron los siguientes autores: Arias Fidias G. (1999), Hernández Sampieri y otros (1991) y Tamayo y Tamayo (1998)

En general los autores mencionados anteriormente tienen criterios similares en cuanto al tipo de Investigación en un trabajo de Investigación, en este sentido y considerando el nivel de profundidad que caracteriza el estudio, se pudo ubicar el proyecto dentro del tipo Descriptivo, ya que la finalidad del mismo se basó en medir, observar y diagnosticar una situación real en el área de operaciones de la empresa de telecomunicaciones INFONET Redes de Información C.A.

Por otra parte un segundo criterio para calificar el tipo de investigación de este proyecto fue la técnica de recolección de datos, la cual se clasificó como una Investigación de Campo, ya que la fuente de recolección de datos fue de manera participativa y descriptiva, evaluando a juicio de expertos las características del fenómeno objeto de estudio.

Por último se evaluó un tercer criterio basado en la naturaleza de los datos obtenidos en la investigación, en tal sentido se puede decir que los datos arrojados por el estudio fueron de tipo Cuantitativo, toda vez que su análisis puede ser factiblemente contable.

Entendiéndose por "Factiblemente Contable", el que los datos o valores obtenidos sean manejables operacionalmente en su totalidad y en consecuencia obtener resultados mas cercanos a la realidad.

La estrategia a utilizar para el desarrollo de la investigación en cuestión se basó en la recolección de datos en el propio campo de trabajo, en el cual se pudo contar con la participación de expertos en el área, posteriormente se realizó el estudio y el análisis de los datos obtenidos sin ejercer ningún tipo de manipulación sobre ellos, y los resultados obtenidos pudieron demostrar la situación real del caso en estudio, brindando así la posibilidad de establecer una posible solución a la problemática planteada al inicio de la investigación.



Según lo antes expuesto y sobre la base del criterio que establece Sampieri y Otros (1991), la investigación realizada se ubicó dentro del contexto de investigación No Experimental, considerando que las variables fueron estudiadas, pero no manipuladas para obtener los resultados de la Investigación; por la naturaleza del estudio realizado en el tiempo, se definió como un estudio Transeccional-Descriptivo, ya que el mismo se ejecutó en un solo momento, es decir, la recolección de los datos y el análisis de los mismos se realizó en la empresa INFONET Redes de Información C.A. y en el periodo de tiempo inicial establecido para la Investigación.

Adicionalmente al considerar la naturaleza de la investigación, se encontró que según Fidias (1999), el estudio cumple con las características de una Investigación de Campo, considerando que la recolección de datos tuvo lugar en el sitio de trabajo (Dirección de Operaciones de INFONET) y no se manipularán las variables involucradas en el estudio.

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Como resultado de los análisis efectuados sobre la Arquitectura de Red actual de la empresa y considerando la información obtenida a través del instrumento de recolección de datos y la observación en el campo de trabajo fue posible obtener los siguientes diagnósticos:

CAMEL sería de gran utilidad para solventar el problema de la movilidad para la cartera de clientes móviles prepagados de la empresa.

Definitivamente la cartera de suscriptores prepagada tiene muchas limitantes desde el punto de vista de los servicios que puede disfrutar.

Es necesario contar con una Plataforma que trabaje bajo el esquema de Red Inteligente para poder implementar aplicaciones que generan valor como es el caso de CAMEL.

A nivel internacional la Aplicación CAMEL ha tenido mucha aceptación dentro de los operadores de Telefonía Móvil.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

ALTUBE, C. (1999), Desarrollo de una Interconexión (Gateway) entre la Red Internet y la Empresa INFONET C.A., Instituto Universitario Politécnico "Santiago Mariño". Maracaibo.





CHACON y GARCÍA, A. y A. (1998), Desarrollo de la Red GSM Servicios Móviles INFONET para Maracaibo y la Costa Oriental del Lago., Instituto Universitario Politécnico de las Fuerzas Armadas Nacionales. Maracay.

Fidias, Arias. (1999), El Proyecto de Investigación "Guía para su Elaboración", Episteme. Caracas.

GSM MoU ASSOSIATION., (1997), Permanent Reference Documents., Versión 1.1.0. España.

GSM MoU ASSOSIATION. (1998), Permanent Reference Documents., Versión 1.2.0. España.

GSM MoU ASSOSIATION. (1998), Service Expert Reporters Group., Version 1.2.1. España.

GSM MoU ASSOSIATION. (1998), Mobil Communications International., 10<sup>th</sup> Anniversary. <http://www.gsmworld.com./hisory.htm>

GSM MoU ASSOSIATION. (1999), Permanent Reference Documents., Versi n 3.1.0. España.

HOFMANNSTRA E, M. (1997), PLMN. BSS System Overview., Siemens Training Center for Communication Network. München.

HOGDES, M. (1990), The GSM Radio Interfase., Telecom Technol. Essex University.

IntelliNet Technologies. <http://www.Intellinet.com.htm>

KATZ, R. (1998), Adaptation and Mobility is Wireless Information System., Cornell University. <http://www.ieee.org/comsoc/katz.html>.

LEITGEB, M. (1998), CAMEL: IN and GSM., Siemens AG. [Http://www.etsi.org./smg/smg1/camel.htm](http://www.etsi.org./smg/smg1/camel.htm).

MONTILLA, A. (1997), Diseño e Implantación de un Sistema para la supervisión de las tarjetas controladoras de Celdas Permanentes a MTSSO – Maracaibo., Instituto Universitario politécnico de las Fuerzas Armadas Nacionales. Maracay.



PARRA, M. (1998), Estructura Física de la red de Telecomunicaciones, Colombia. <http://info.telecom-co.net/capacita/concepto/estrucfisica/doc/fisico.html>.

ROCKS, D. (1999), Optimal Uncertainty., Tele. <http://www.tele.com.htm>

SCOURIAS, J. (1998), Overview of the Global System for Mobile Communications., University of Waterbo. <http://www.ieee.com/search/gsm.htm>

Sampieri, Roberto y Otros. (1991), Metodología de la Investigación., Mc Graw Hill. México.

STREMLER, F.G. (1993), Introducción a los Sistemas de Comunicación., Addison – Wesley Iberoamericana. Tercera Edición. Wilmington, Delaware, U.S.A.

Tamayo y Tamayo, Mario. (1998), El Proceso de la Investigación Científica., LIMUSA Noriega Editores. México.

TANENBAUM, A. (1997), Redes de Computadoras., Prentice – Hall Hispanoamericana. New York.