

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

**PROPUESTA DE SOLUCIÓN PARA LA
CONFIGURACIÓN REMOTA DE SMARTPHONES**

Tesis para optar el título de Ingeniera de las Telecomunicaciones,
que presenta la bachiller

ARACELLI ELIZABETH TUMBALOBOS CUBAS

Asesor: Mg. Antonio Ocampo Zúñiga

Lima, Marzo de 2013

Resumen

En la presente tesis se realiza a detalle el análisis para brindar una propuesta de solución para la configuración remota de smartphones. En esta solución se plantea la propuesta de utilizar la plataforma USSD como medio para lograr la configuración remota de smartphones y la autogestión por parte de los usuarios para problemas básicos de software y aplicaciones.

Esta tesis está estructurada de la siguiente manera:

En el capítulo 1 se detallan los antecedentes, el marco problemático y los objetivos a tratar. En el capítulo 2 se muestra el marco teórico, esto incluye una visión general de la red móvil actual, así como los sistemas operativos móviles y las plataformas de servicio existentes en el mercado, OTA, OMA DM y USSD. En el capítulo 3 se hace un análisis de las plataformas mencionadas en el capítulo 2 y se detallan sus ventajas y desventajas. Con este detalle se llega a la elección de la plataforma para la propuesta de solución. En el capítulo 4 se hace un análisis de la propuesta de solución con la plataforma USSD. Se aborda también el análisis de los problemas más comunes que se presentan en un call center con respecto a las llamadas por problemas de configuración. Por último, en el capítulo 5 se realiza un análisis económico de cuan beneficioso resulta implementar una plataforma USSD en comparación con mantener un call center.

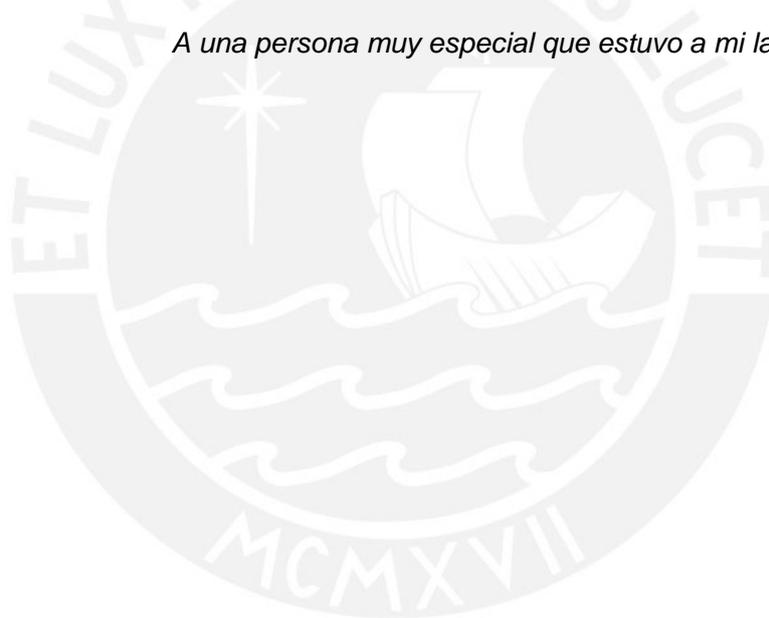
A mis padres que han sido el motor de mi vida

A mis hermanos por estar siempre a mi lado

A mi asesor por tener siempre fe en lo que me he propuesto

A mis amigos por ayudarme y comprenderme en este largo camino

A una persona muy especial que estuvo a mi lado toda mi carrera



Índice

Resumen.....	2
Índice.....	4
Lista de tablas.....	7
Introducción.....	8
CAPÍTULO 1	9
PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA CONFIGURACIÓN DE SMARTPHONES	9
1.1 ANTECEDENTES	9
1.2 MARCO PROBLEMÁTICO	10
1.3 OBJETIVOS	15
CAPÍTULO 2	16
CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE REDES MÓVILES, PLATAFORMAS DE SERVICIO Y DISPOSITIVOS SMARTPHONE	16
2.1 ARQUITECTURA GENERAL DE LA RED MÓVIL.....	16
2.2 SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES.....	18
2.3 PLATAFORMAS DE SERVICIO	20
2.3.1 PLATAFORMA OTA.....	20
2.3.2 PLATAFORMA OMA.....	22
2.3.3 PLATAFORMA USSD	23
CAPÍTULO 3	28
ANÁLISIS DE LAS PLATAFORMAS DE CONFIGURACIÓN REMOTA DE SMARTPHONES	28
CAPÍTULO 4	34
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LA CONFIGURACIÓN REMOTA DE SMARTPHONES	34
4.1 INDICADORES DE CONSULTA.....	34
4.2 PROPUESTA DE SOLUCIÓN	39
CAPÍTULO 5	54

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA PARA LA CONFIGURACIÓN REMOTA.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
BIBLIOGRAFÍA	62



Lista de figuras

Figura 1: Arquitectura red GSM.....	17
Figura 2: Arquitectura red UMTS - HSPA	18
Figura 3: Sistema Operativos Móviles - Perú.....	19
Figura 4: Plataforma OTA.....	21
Figura 5: Arquitectura plataforma USSD.....	25
Figura 6: Flujo Usuario - USSD	25
Figura 7: Total anual tipo de llamadas Inbound – Call Center.....	36
Figura 8: Arquitectura- Solución USSD.....	40
Figura 9: Flujo – conexión USSD entre USSD GW y smartphone	41
Figura 10: Árbol de incidencias – opción funciones avanzadas	44
Figura 11: Funciones Avanzadas - Reinicio.....	45
Figura 12: Árbol de incidencias - funciones básicas.....	46
Figura 13: Funciones básicas - agenda	47
Figura 14: Árbol de incidencias – configuración de puntos de acceso	48
Figura 15: Configuración puntos de acceso - WiFi	49
Figura 16: Árbol de incidencias – descarga de aplicaciones.....	50
Figura 17: Descarga de aplicaciones	51
Figura 18: Árbol de incidencias – configuración cuentas de correo	52
Figura 19: Configuración de correo - Gmail	53
Figura 20: Punto de equilibrio – Solución propuesta	56

Lista de tablas

Tabla 1: Promedio mensual de llamadas recibidas	13
Tabla 2: Total Anual de llamadas recibidas	14
Tabla 3: Ventajas y desventajas plataforma OTA.....	29
Tabla 4: Ventajas y desventajas plataforma OMA DM	30
Tabla 5: Ventajas y desventajas plataforma USSD	31
Tabla 6: Resumen de características – USSD – OMA DM - OTA.....	33
Tabla 7: Total Anual de llamadas por consulta de funciones	37
Tabla 8: Promedio mensual de llamadas por consulta de funciones	38
Tabla 9: Gastos de call center en periodo de 5 años	57
Tabla 10: Gastos implementación USSD en un periodo de 5 años	58
Tabla 11: Gastos implementación USSD en un periodo de 5 años	59

Introducción

Durante los últimos años, el mercado de smartphones ha crecido considerablemente tanto a nivel mundial como en el Perú. Este crecimiento puede atribuirse a que la demanda de los usuarios, por tener un dispositivo móvil que cumpla con las características de última tecnología, es cada vez mayor.

Pero así como los usuarios adquieren estos dispositivos móviles con gran cantidad de características, son estas características las que muchas veces son difíciles de configurar y que llevan a los usuarios a acudir cada vez más a los centros de servicio técnico o llamar a los call centers. Algunas veces estos problemas tienen una solución simple, pero no todos los usuarios lo saben.

Es por ello que la presente tesis tiene por objetivo determinar la solución óptima para la configuración remota de software y aplicaciones de smartphones de acuerdo a su sistema operativo, la plataforma a utilizar para la configuración y el medio de acceso a dicha plataforma. Esto permitirá reducir la cantidad y duración de llamadas a los call centers para realizar consultas sobre funciones básicas.

Al disponer de esta solución será posible que la empresa operadora gestione de manera más óptima las consultas de los clientes. De esta manera la empresa operadora podrá cambiar la perspectiva de la atención de servicio técnico, posicionando a la configuración remota, como la mejor opción para solucionar la mayoría de problemas de software, logrando que los clientes se sientan identificados con la compañía operadora.



CAPÍTULO 1

PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA CONFIGURACIÓN DE SMARTPHONES

1.1 ANTECEDENTES

Años atrás, la idea de tener un celular que pudiera no sólo servir para realizar llamadas sino también para leer correos, navegar por internet o realizar video llamadas resultaba casi imposible. Actualmente, todas estas funciones pueden realizarse desde un pequeño dispositivo móvil sin que su funcionamiento o interacción con el usuario sea complicada. Esta tendencia ha ido creciendo y seguirá haciéndolo pues los consumidores piden cada vez más utilidades a estos pequeños dispositivos que prácticamente se han convertido indispensables en la vida de cualquier persona.

La asistencia técnica para los celulares era, hasta hace unos años, siempre de manera presencial, pues los celulares no tenían tantas utilidades y sus fallas eran casi siempre la parte física y no lógica del equipo. Con los smartphones, las fallas pueden ser de dos tipos: software o hardware. Para el caso de las fallas de

hardware, inevitablemente tendrán que ser reparadas de manera presencial, pero para las fallas de software no sería tan necesario.

Por esta razón, algunas operadoras a nivel mundial, han pensado que la mejor idea para ayudar a sus clientes y evitar las largas colas en los centros de atención, sería la asistencia remota. Este tipo de asistencia remota contaría con un técnico especializado capaz de acceder al smartphones y configurarlo sin la necesidad de asistir a un centro técnico. Pero mejor aún, está la autoayuda para que sean los propios clientes quienes puedan configurar o solucionar sus problemas con unos simples pasos de interacción con el móvil [ASI2012].

Anteriormente, esto no ha sido utilizado en muchos países, es una tendencia que se ha venido dando desde hace pocos años con el creciente avance de los smartphones, pero que se está siendo considerando no sólo por operadores sino también por los mismos fabricantes de smartphones. Un ejemplo, es la empresa HTC que actualmente está instalando el software LogMeIn Rescue, mediante el cual su área de soporte técnico podrá configurar, diagnosticar y resolver incidencias de sus smartphones [HTC2012].

1.2 MARCO PROBLEMÁTICO

Las configuraciones remotas podrían ser la solución para los problemas que se generan en un centro de servicio técnico. La mayoría de los clientes tiene que formar grandes colas e incluso perder varias horas del día para poder ser atendidos por los técnicos. A veces, después de tanta espera, los problemas técnicos de los smartphones se resuelven en un par de minutos y no necesitan de una solución más compleja, esto genera algunas pérdidas económicas e incluso reducción en los indicadores de satisfacción para los operadores que brindan el servicio.

La configuración remota puede darse de muchas maneras, existen diversas plataformas de servicio que pueden ser utilizadas para brindar la asistencia remota. Desde un software que permite acceder al smartphone como una aplicación que sea de fácil uso para el usuario y sea de autoayuda.

El uso de la configuración remota pretende dar solución al tema relacionado con la satisfacción del cliente, debido a que actualmente los clientes requieren de atención inmediata con solución en el primer contacto para sus smartphome. Los usuarios móviles ya no son los mismos que hace unos 10 años, ahora tienen mayores exigencias y mayor dependencia de sus dispositivos móviles, por lo que resulta difícil dejarlo por unos momentos en un servicio técnico para que lo configuren.

Existen diferentes tipos de problemas técnicos en los smartphones, los problemas de hardware ya no se presentan con tanta frecuencia pues los fabricantes de dispositivos móviles son más cuidadosos en este ámbito, pero los problemas de software son los que actualmente generan mayores incidencias en los puntos de servicio técnico o call center. Los problemas que continuamente se presentan son los referentes a las actualizaciones de software o configuraciones básicas como correo, Facebook y demás. Este problema se puede presentar tanto en celulares convencionales como en smartphones, por lo que la mayoría de centros de atención al cliente presentan gran cantidad de incidencias con este tipo de problemas técnicos.

Los operadores de telefonía móvil actualmente dividen el mercado en cuatro grandes grupos: empresas, negocios, prepago y postpago. En la tabla 1, se muestra el promedio mensual de llamadas inbound, que son las llamadas que ingresaron al call durante el periodo de enero 2012 a diciembre 2012. Para el sector empresa, el 27% de las llamadas son para consultas de funciones de equipo y el 32% para consultas de BlackBerry / smartphone / ITC (Internet en tu celular). En el sector negocios, el 26 % de las llamadas son para consultas de funciones de equipo y el 35% para consultas de BlackBerry / smartphone / ITC (Internet en tu celular). Para el sector postpago, el 26% de las llamadas son consultas de funciones de equipo y el 31% para consultas BlackBerry / smartphone / ITC (internet en tu celular). Por último, en el sector prepago el 36% de las llamadas son consultas de funciones de equipo y el 24% para consultas BlackBerry / smartphone / ITC (internet en tu celular).

En la tabla 2, se detalla el total anual de llamadas inbound realizadas al call center de servicio técnico de una operadora. El 29% de la llamadas son consultas de funciones de equipo y el 31% son consultas de BlackBerry / smartphone / ITC (Internet en tu celular).



Tabla 1: Promedio mensual de llamadas recibidas

Fuente: Base SRM - Call Center Servicio técnico operadora [SRM2012]

MOTIVO SRM	Promedio Mensual - enero 2012 a diciembre 2012							
	Empresa		Negocios		Postpago		Prepago	
	Prom. Llam.	%	Prom. Llam.	%	Prom. Llam.	%	Prom. Llam.	%
Consulta Funciones de Equipo	345	27%	627	26%	1,939	26%	1,910	36%
Derivación a SSTT Presencial	205	17%	349	14%	1,325	18%	856	16%
Consulta - Postventa	252	20%	547	23%	1,623	22%	1,199	23%
Internet Móvil	24	2%	25	1%	122	2%	48	1%
BlackBerry / Smartphone / ITC	405	32%	860	35%	2,374	31%	1,180	24%
Consulta Servicio Técnico	34	3%	18	1%	156	2%	20	0%
Llamadas Caídas con comunicación	119		266		766		601	
Llamadas Caídas sin comunicación	53		141		439		383	
Llamadas casuales/molestosas	33		62		200		149	
Total	1,469	100%	2,894	100%	8,943	100%	6,346	100%

Tabla 2: Total Anual de llamadas recibidas

Fuente: Base SRM - Call Center Servicio técnico operadora [SRM2012]

MOTIVO SRM	Total Anual - enero 2012 a diciembre 2012									
	Empresa		Negocios		Postpago		Prepago		Total general	
	Llamadas	%	Llamadas	%	Llamadas	%	Llamadas	%	Llamadas	%
Consulta Funciones de Equipo	4,137	27%	7,522	26%	23,263	26%	22,922	36%	57,844	29%
Derivación a SSTT Presencial	2,460	17%	4,183	14%	15,896	18%	10,268	16%	32,807	17%
Consulta - Postventa	3,021	20%	6,564	23%	19,481	22%	14,384	23%	43,450	22%
Internet Móvil	284	2%	303	1%	1,461	2%	578	1%	2,626	1%
BlackBerry / Smartphone / ITC	4,862	32%	10,322	35%	28,493	31%	14,162	24%	57,839	29%
Consulta Servicio Técnico	410	3%	214	1%	1,873	2%	236	0%	2,733	1%
Llamadas Caídas con comunicación	1,425		3,189		9,188		7,212		21,014	
Llamadas Caídas sin comunicación	632		1,690		5,270		4,594		12,186	
Llamadas casuales/molestosas	401		743		2,395		1,790		5,329	
Total	17,632	100%	34,730	100%	107,320	100%	76,146	100%	235,828	100%

De la tabla 2 que muestra el total de llamadas, podemos observar que la mayor cantidad de atenciones se concentran en llamadas por consulta de funciones y consultas BlackBerry / smartphone / ITC (internet en tu celular). Con estos datos obtenidos, se respalda la afirmación de que existe un gran número de clientes que necesita cubrir la necesidad de resolver sus problemas en el momento, por lo que la configuración remota resulta ser la solución más óptima para este tipo de problemas.

Lo que se prevé para un futuro es que este tipo de configuraciones básicas se realicen sin que el cliente tenga que acercarse a un punto de servicio técnico. Esta solución ayudaría a que mejore la percepción del cliente sobre el servicio técnico que brinda una operadora. Lo que se necesitaría es que las operadoras empiecen a hacer uso de los recursos que tienen disponibles, en este caso de las plataformas de servicio. Así los tiempos de espera de los clientes en un centro de servicio técnico se reducirían sólo en el caso de que se trate de una consulta sobre funciones del dispositivo móvil.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Determinar la solución óptima para la configuración remota de smartphones de acuerdo a su sistema operativo

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar la factibilidad de utilizar un servicio de configuración remota de acuerdo a la cantidad de abonados con smartphone y su tendencia de crecimiento
- Determinar los beneficios de la configuración remota del smartphone desde la perspectiva del cliente y la del operador
- Describir las distintas plataformas para la configuración remota de smartphones
- Identificar el medio de acceso óptimo para resolver la configuración remota de smartphones

CAPÍTULO 2

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE REDES MÓVILES, PLATAFORMAS DE SERVICIO Y DISPOSITIVOS SMARTPHONE

2.1 ARQUITECTURA GENERAL DE LA RED MÓVIL

Actualmente, la telefonía móvil se basa en las redes móviles GSM, UMTS Y HSPA. La red GSM está compuesta por un MSC que es el elemento encargado de realizar la conmutación de llamadas y controlar desde o hacia donde se dirigen las llamadas. Otro elemento importante en la red GSM es el HLR, el cual es una base de datos utilizada para el almacenamiento y gestión de la información de los usuarios. La red GSM trabaja con un rango de tasa de transferencia teórica de 56 Kbps a 144 Kbps [HWE2012]. En la figura 1, se muestra la arquitectura de la red GSM con todos los elementos de red que participan en la realización de una llamada.

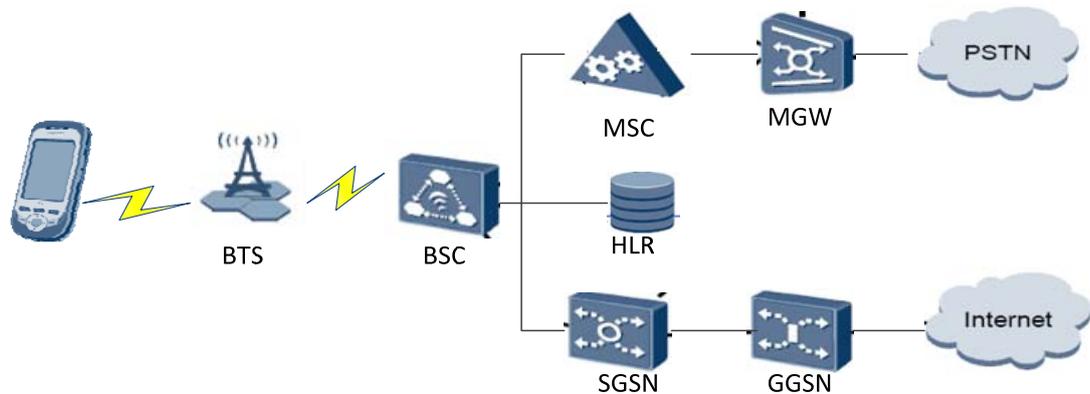


Figura 1: Arquitectura red GSM

Fuente: “GSM Fundamentals Issue 2.0” [HWE2012]

En la figura 2, se muestra la arquitectura de la red móvil UMTS – HSPA, que está compuesta de un UE que es el dispositivo móvil con el que cuenta el usuario. El nodo B es como la estación base de GSM, capaz de dar servicio a varias células pero se especifica que un nodo B será sólo para una célula. El MSC es considerado fundamental para la red pues puede ser utilizado tanto por GSM como por UMTS, por lo que la comunicación entre la BSS de GSM y la RNC de UMTS es posible. Por último el SGSN es otra parte importante de la red, se conecta al RNC por medio de una interfaz lu-PS y a la BSS mediante la interfaz Gb [FAJ2012].

En el caso de la red UMTS, la tasa de transferencia es de 2 Mbps y para la red HSPA se tiene una tasa de transferencia teórica para descarga de 14 Mbps y para subir datos se tiene 7,2 Mbps.

Una VPN es una red privada virtual capaz de conectar a dos más redes separadas físicamente, por medio de la red pública, Internet de banda Ancha. La VPN brinda toda la seguridad necesaria al momento de realizar la conexión pues utiliza protocolos de seguridad y encriptación de datos [TEC2011].

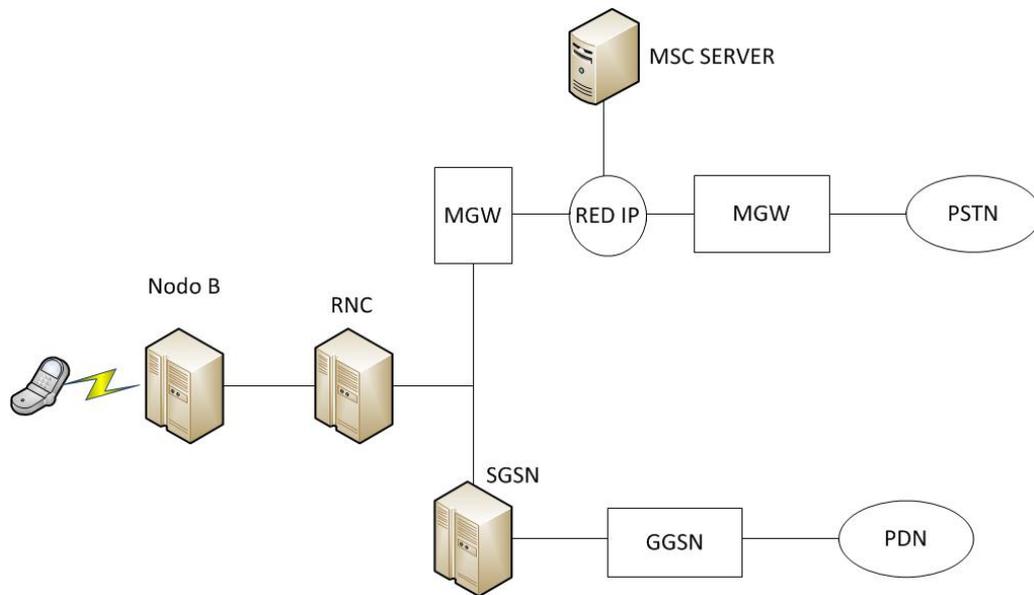


Figura 2: Arquitectura red UMTS - HSPA

Fuente: “WCDMA Core Network Overview Issue 1.0” [HWI2012]

El SS7 o llamado también Sistema de Señalización por canal común N° 7, es el estándar encargado de definir los procesos y protocolos por el cual intercambia información entre la PSTN y el dispositivo móvil. Los mensajes SS7 se intercambian entre los diferentes elementos de la red a una tasa de 56 Kbps o 64 Kbps a través de canales bidireccionales. Dentro de la red SS7 existen tres tipos de puntos de código: STP o punto de transferencia, SSP o punto de intercambio de servicios y SCP o punto de control de servicios [HUA2012]

MAP o Mobile Application Part es un protocolo de SS7 que brinda una capa de aplicación para que se comuniquen entre sí los distintos nodos de las redes GSM, UMTS y así se puedan brindar servicios a los usuarios móviles.

2.2 SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

Los sistemas operativos móviles son el resultado de la necesidad que ha venido experimentando el usuario de un dispositivo móvil a través de los años. En poco tiempo los smartphones han conquistado el mercado de los terminales móviles debido, principalmente, a la utilización de estos nuevos sistemas operativos

móviles que no sólo cumplen con brindar las funciones básicas de un dispositivo móvil sino que le dan un valor agregado al equipo al permitir que este se conecte a las redes sociales, correo electrónico e infinitas aplicaciones que se encuentran disponibles.

El mercado de los sistemas operativos móviles ha crecido significativamente durante este último año. La empresa inglesa iCrossing realiza investigaciones anuales sobre el uso de los dispositivos móviles y la web para obtener información acerca de qué sistema operativo móvil es el más empleado en cada país. En la siguiente figura 2, se detallan los porcentajes que representa cada sistema operativo móvil en el mercado peruano [CRO2012]. De acuerdo a estos datos en el Perú el sistema operativo que más mercado abarca es Android, con una tendencia al crecimiento en los próximos años.

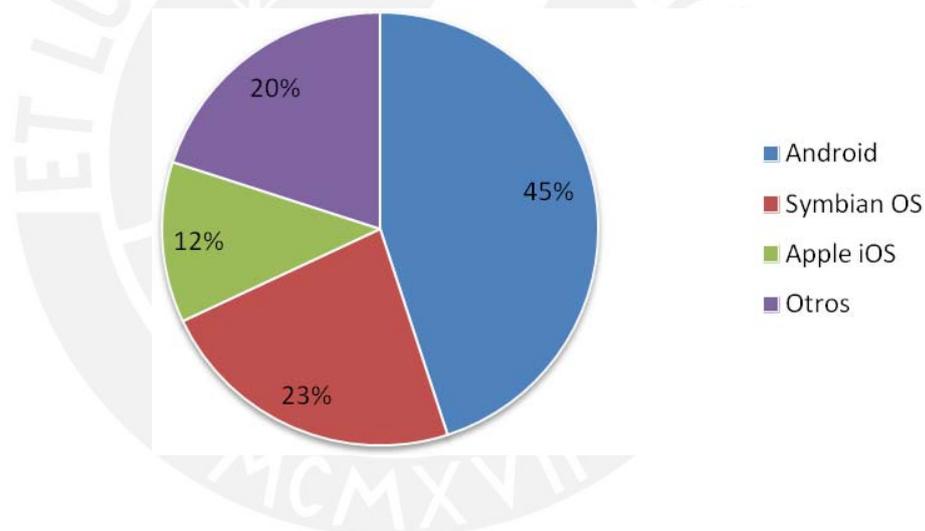


Figura 3: Sistema Operativos Móviles - Perú

Fuente: “Mobile Operating System Market Share” [CRO2012]

El sistema operativo Android está basado en GNU/Linux, por lo que resulta ser un sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma. Utiliza lenguaje de programación Dalvik, que es una variación del lenguaje Java. Android fue desarrollado por Android Incorporation y actualmente lidera el mercado mundial de los smartphones con un 32,9%, por encima del 30,6% del sistema operativo Symbian [FIG2011].

El BlackBerry OS es un sistema operativo móvil multitarea desarrollado por Research In Motion para los dispositivos móviles BlackBerry. La principal característica del BlackBerry OS es que tiene un diseño empresarial pues está basado en un administrador de contactos y un gestor de correos. Con el sistema operativo se puede sincronizar el correo electrónico, tareas, notas y contactos de Microsoft Exchange con el dispositivo móvil [FIG2011].

Apple tiene como sistema operativo móvil al iOS. Este sistema operativo es un derivado del MAC OS X y fue desarrollado para el iPhone aunque en la actualidad se utiliza en todos los dispositivos móviles de Apple. Lo interesante del iOS es la interfaz de usuario que se basa en el concepto de manipulación táctil con elementos como deslizadores, interruptores y botones que hacen a la interfaz más ligera y manejable [FIG2011].

El sistema operativo Symbian OS es el producto de la alianza de distintos fabricantes de dispositivos móviles como Nokia, Sony Ericsson, Psion, Siemens, Samsung, Arima, Benq, Fujitsu, Lenovo, LG, Mitsubishi Electric, Panasonic y Sharp. Este sistema operativo proviene del EPOC32 que fue utilizado en PDA's. [FIG2011]

Windows Phone o Windows Mobile es el sistema operativo móvil creado por Microsoft para que sea utilizado en smartphone y otros dispositivos móviles. Windows Phone está basado en el sistema operativo Windows CE y utiliza las API de Microsoft Windows [FIG2011].

2.3 PLATAFORMAS DE SERVICIO

2.3.1 PLATAFORMA OTA

Una plataforma OTA permite que un operador móvil realice cambios dentro de la simcard del usuario o modificar archivos ya existentes en su interior. La plataforma OTA está basado en la arquitectura cliente-servidor, por un lado tenemos al operador y por el otro tenemos a la simcard. El sistema del operador es el

encargado de comunicarse con la puerta de enlace OTA para poder realizar la comunicación entre el servidor y la simcard.

Lo interesante de esta plataforma es que te permite cambiar o actualizar cualquier dato sin la necesidad de cambiar la simcard por una nueva. Esto resulta ser beneficioso para el operador pues es capaz de brindar un mejor servicio a todos los clientes a nivel nacional sin necesidad de que los usuarios se acerquen a los puntos de servicio técnico para la respectiva configuración manual.

Una plataforma OTA general está formada por un usuario administrador de servicios por parte de la operadora, un servidor de sim OTA, la red de acceso móvil, que puede ser UMTS o HSPA y el dispositivo móvil con el respectivo simcard. Esto lo podemos observar en la siguiente figura 3.

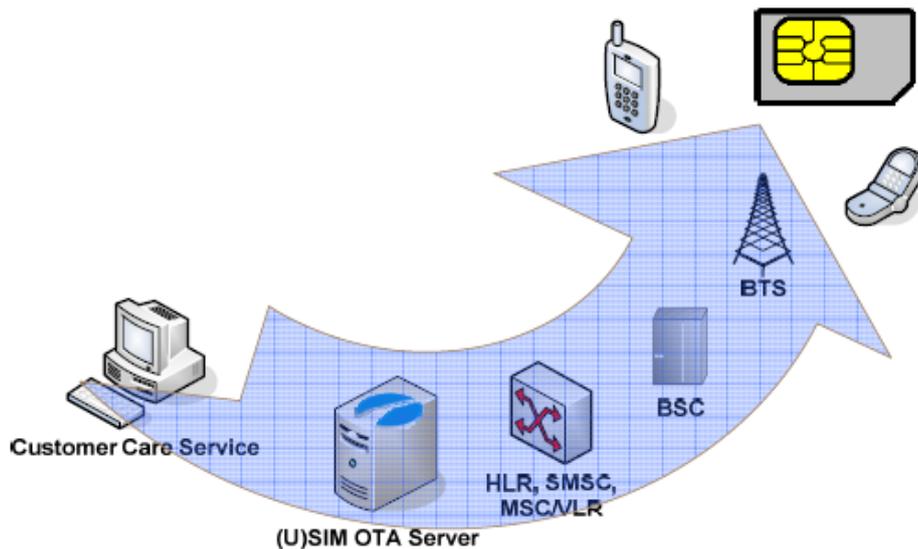


Figura 4: Plataforma OTA

Fuente: "MCTEL: The OTA and Mobile Device Management" [MCE2012]

Dentro de la plataforma OTA existen dos métodos de acceso con los que se puede trabajar, El primero es SMS-BASED OTA, este método realiza la conexión de la simcard del usuario con la plataforma OTA mediante el envío de SMS al centro de

mensajes SMSC. El SMS-BASED OTA se utiliza actualmente para las redes 2G y 3G, dentro de las cuales tenemos a GSM, UMTS y HSPA, en algunos casos.

El otro método es IP-BASED OTA, que utiliza la información y a los portadores de IP de la red móvil para comunicarse entre el operador y la simcard del usuario. Una diferencia entre el SMS-BASED OTA e IP-BASED OTA es que el primero utiliza el método push, con el cual espera a que la comunicación se inicie por parte del operador y no de la simcard. En cambio, en IP-BASED OTA la solución está en que la simcard empiece la conexión y la administre durante todo el tiempo que esta exista. Esto brinda la ventaja de que se puede utilizar no sólo para configurar un APN sino también sirve para las aplicaciones de correo móvil, actualizaciones de software y otras aplicaciones para smartphones [GYD2011].

2.3.2 PLATAFORMA OMA

La plataforma OMA DM está diseñada para gestionar remotamente dispositivos móviles pequeños como smartphones, tablets, entre otros. Así como la plataforma OTA, esta plataforma es otra opción para la configuración remota de un smartphone. Por ejemplo, si un usuario, por error, reinicia su smartphone en configuración de fábrica y no sabe cómo solucionarlo, con un servidor que cuente con la plataforma OMA DM podría realizarse la configuración nuevamente sin necesidad que el usuario realice algún cambio.

OMA DM pretende solucionar los siguientes problemas:

- Configuración de smartphones, esto incluye habilitar o deshabilitar funciones
- Cambio de ajustes y parámetros
- Gestión de fallos, información sobre errores en el dispositivo móvil
- Actualización de software o aprovisionamiento de parches de software para corrección de errores del sistema

Al estar orientado OMA DM hacia los dispositivos móviles, OMA DM ha sido diseñado para ser sensible ante las siguientes situaciones:

- Dispositivos móviles que tienen memoria y capacidad de almacenamiento limitadas
- Ancho de banda y comunicación limitada

OMA DM fue desarrollado por una agrupación de fabricantes de dispositivos móviles llamada The SyncML Initiative. OMA DM utiliza XML para el intercambio de datos. El protocolo de comunicación, es del tipo petición-respuesta. En el caso de OMA DM, tanto el servidor como el cliente son dinámicos, por lo que se necesita que intercambien una secuencia específica de mensajes, después de haber completado la fase de autenticación, se podrá realizar cualquier otra tarea [IBM2006].

El servidor OMA DM inicia la comunicación con el cliente, utilizando métodos como WAP push o SMS. Este mensaje que es enviado por el servidor se realiza en forma de notificación o mensaje de alerta. Después de establecer la comunicación se procede a intercambiar una secuencia de mensajes para completar alguna tarea. El servidor es el que inicia el envío de comando y espera que el cliente los ejecute y se devuelva el resultado vía mensaje de respuesta [MIC2012].

2.3.3 PLATAFORMA USSD

La plataforma USSD es la tercera opción para resolver remotamente algunos problemas de configuración. La mayoría de plataformas USSD, permiten que los usuarios de la red GSM accedan a servidores de contenido a través sus dispositivos móviles. Pero estas plataformas también pueden ser utilizadas por dispositivos móviles que trabajen en redes móviles de tercera generación como UMTS o HSPA [ZWE2012].

Unstructured Supplementary Service Data o USSD, permite la transmisión de información a través de la red móvil GSM. A diferencia, del envío de mensajes de texto, USSD realiza una conexión en tiempo real. USSD permite la interacción entre servicios interactivos entre el dispositivo móvil y las aplicaciones almacenadas en servidores de algún operador.

USSD es un servicio del tipo sesión-orientada por lo que puede soportar el intercambio de información y soporta interfaces HTTP abiertas. Asimismo, USSD

tiene una interface con el MSC sobre el protocolo SS7 y utiliza el protocolo MAP para recibir y enviar información USSD desde el HLR [TEL2012].

Las funcionalidades de USSD pueden ser implementadas en dos modos: Modo Pull, en donde el móvil inicia las peticiones USSD o Modo Push, en donde la red inicia las peticiones USSD. Asimismo, la plataforma USSD puede tener las siguientes aplicaciones: portadora WAP, Menú de contenidos basado en servicios como noticias, el clima, deportes, entre otros, servicios basados en localización y aplicaciones basadas en Sim Application tool Kit.

La plataforma USSD es una tecnología que tiene como base la navegación por menús en donde los usuarios dialogan con un árbol de menús. La plataforma USSD es compatible con la gran mayoría de dispositivos móviles y no necesita de ninguna adaptación de la tarjeta SIM o del mismo dispositivo móvil.

A cada petición nueva, se inicia una sesión durante la cual se recopilará información para luego llamar a una tercera aplicación enviando una petición http, la cual contiene toda la información recopilada durante la sesión. Esta tercera aplicación enviará nuevamente un mensaje que será unido en una plantilla de respuesta para finalmente ser enviado después al dispositivo móvil del usuario a través de la puerta de enlace de la plataforma [MOO2012].

En la figura 5 se muestra a detalle la arquitectura de la plataforma USSD y como está conectada con la red core móvil de voz de acceso. El HLR es el elemento de la red core que se encarga de comunicarse con el Gateway USSD para que luego el Gateway USSD se comunique con el web service y este con el servidor de aplicaciones.

En la figura 6 se detallará como es el flujo de señalización entre un dispositivo móvil y el Gateway USSD.

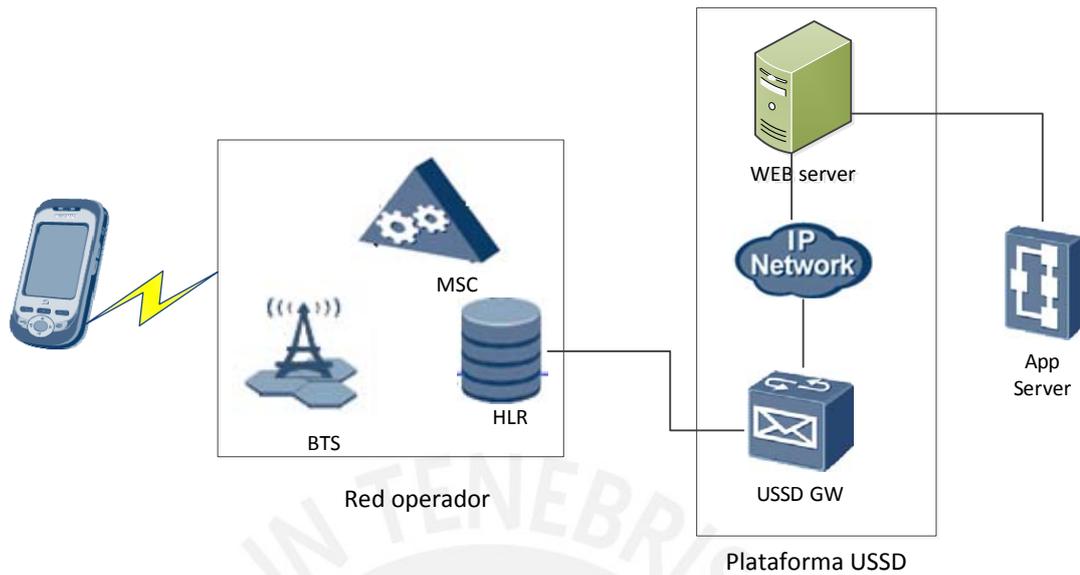


Figura 5: Arquitectura plataforma USSD

Fuente: “Aplicaciones y Seguridad con el protocolo USSD” [POL2012]

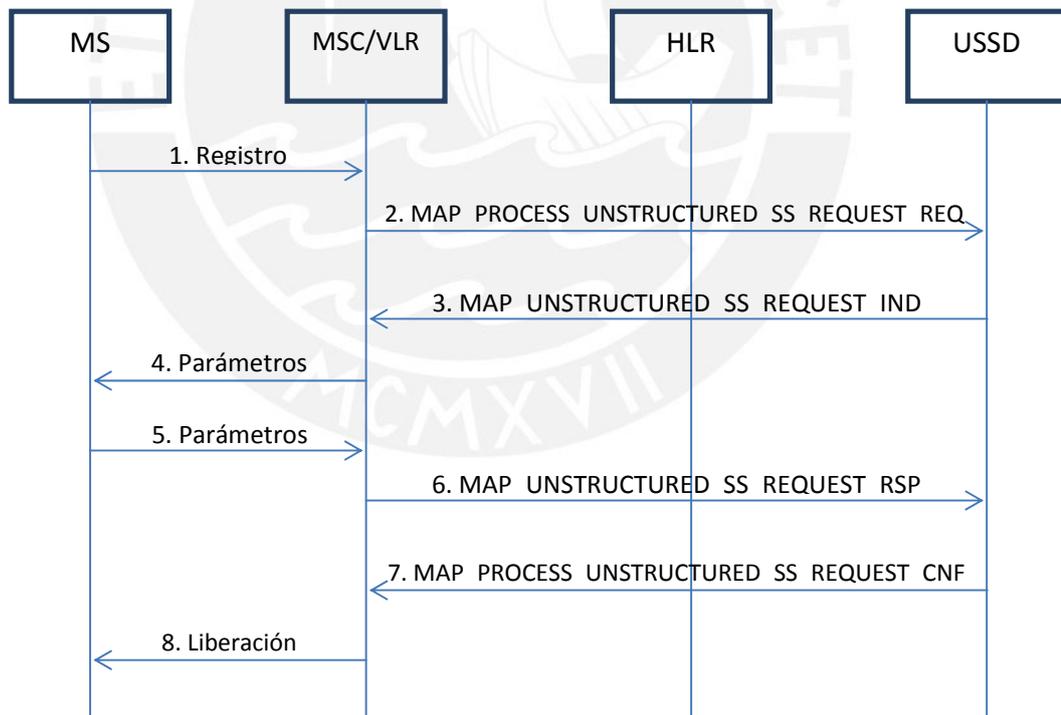


Figura 6: Flujo Usuario - USSD

Fuente: “Supplementary services - USSD” [HUA2012]

El flujo de señalización es iniciada por el usuario hacia la plataforma USSD y es como sigue: Después de que hay una conexión entre el MSC / VLR y el MS está configurado, el MS envía un mensaje de REGISTRO, el cual lleva una solicitud de servicio USSD al MSC/VLR. Luego el MSC / VLR establece una sesión con el HLR, en donde mapea la información del mensaje REGISTER al mensaje MAP_PROCESS_UNSTRUCTURED_SS_REQUEST_REQ, a continuación, envía el mensaje al centro de USSD a través del HLR.

Si el MS necesita realizar otras operaciones USSD, el centro envía un mensaje USSD MAP_UNSTRUCTURED_SS_REQUEST_IND al MSC / VLR. El mensaje contiene la solicitud de servicio USSD. El MSC / VLR envía el mensaje al MS y este devuelve un mensaje de servicio al MSC / VLR. El mensaje contiene la respuesta a la solicitud de servicio USSD. El MSC / VLR envía la respuesta a través del mensaje MAP_UNSTRUCTURED_SS_REQUEST_RSP y transfiere el mensaje al centro de USSD a través del HLR. Si la MS se requiere para llevar a cabo otras operaciones de USSD, los pasos 3 a 6 se repiten para completar la posterior interacción entre el centro USSD y el MS.

Después de que la interacción USSD se completa, el centro de USSD transfiere un mensaje MAP_UNSTRUCTURED_SS_REQUEST_CNF para finalizar la sesión con el MSC / VLR. Finalmente, el servidor MSC envía un mensaje de liberación completa para liberar la conexión. El mensaje lleva el resultado de procesamiento de la solicitud de servicio USSD.

La plataforma USSD tiene dos modos de arquitectura:

Modo SS7: Este modo se basa en la utilización de enlaces SS7 a 64 Kbps transportados sobre una conexión del tipo E1. La puerta de enlace USSD se conecta a la red del operador mediante el MSC o HLR a través de un SP (signaling point) o un STP (signaling transfer point). La puerta de enlace luego se identifica como un nodo de señalización con su propio punto de código dentro de la red del operador y es este último quien provee el punto de código [MOO2012].

Modo IP-SIGTRAN: Este modo está basado en la utilización de la red IP para transportar la señalización SS7. Las conexiones son realizadas a nivel MTP3 mediante una capa SCTP/M3UA. Se utiliza SIGTRAN debido a la flexibilidad y a la

posibilidad de tener la puerta de enlace USSD fuera del local del operador sino en el lugar del proveedor de servicios y conectados a través de una red VPN segura. Este modo es mucho más simple y rápido, pues sólo se deben de actualizar las tablas de enrutamiento para enrutar los códigos cortos hacia la puerta de enlace USSD. Para obtener un tasa de disponibilidad óptima se implementa un segundo servidor y este compartirá carga con el primero en modo activo/pasivo [MOO2012].



CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE LAS PLATAFORMAS DE CONFIGURACIÓN REMOTA DE SMARTPHONES

Para la configuración remota de smartphones, se presentan 3 alternativas de solución. Cada una de ellas con características diferentes, ventajas y desventajas. Las tres plataformas intentan solucionar un problema que se ha venido dando desde el inicio de la aparición de los smartphones, los problemas con las configuraciones básicas y avanzadas.

De las tres plataformas que se presentarán a continuación, sólo una de ellas será la que mejor se adecúe al problema presentado. Además, se establecerán cuáles serán los beneficios tanto para el cliente como para el operador en cuestiones de la configuración remota de smartphones.

En la tabla 3 podemos observar las ventajas y desventajas de la plataforma OTA. A pesar de tener características muy interesantes, lo que limita el uso de esta plataforma es su alto costo, la complejidad de la implementación de la plataforma y

el aprovisionamiento de nuevas tarjetas SIM que puedan ser soportadas por la plataforma.

Tabla 3: Ventajas y desventajas plataforma OTA

Fuente: “OTA Description” [GEM2012]

Ventajas	Desventajas
Permite el acceso a servicios de confianza	Se necesita de una implementación más elaborada para que funcione como una plataforma para configuraciones remotas.
Acceso más rápido a los contenidos y aplicaciones debido a un mayor ancho de banda	Debido a que tiene una implementación más elaborada, el costo de la plataforma podría ser mayor.
Activación de nuevos servicios sin problemas	Se necesita que los dispositivos móviles cuenten con nuevo chip especializado para soportar OTA.
Experiencia del usuario final garantizada	
Contiene los más altos niveles de seguridad	

La plataforma OTA garantiza una experiencia mucho más amigable para el usuario, pues la configuración del smartphone es totalmente transparente para él. Pero el factor importante, que en el cuadro se toma ventaja, es el tipo de acceso con el que debe de contar el usuario. El usuario debería contar con una red de internet móvil mucho más rápida en el concepto de descargas, así no se consumiría una gran parte del plan de datos.

La otra opción es que ingrese a la plataforma a través de wireless, pero actualmente no todos los lugares públicos tienen acceso a Wi-Fi y de tenerlo su ancho de banda es muy limitado. Este es un gran problema que se presenta con esta plataforma. La solución sería que se implemente la red móvil de cuarta generación, con esto la navegación sería mucho más rápida.

En la tabla 4, podemos observar las ventajas y desventajas de la plataforma OMA DM. Así como la plataforma OTA, la plataforma OMA DM presenta muchas características que resultan ser interesantes al momento de pensar en la configuración remota de smartphones, pero las limitantes que tiene son más que suficientes para no ser la opción elegida.

Tabla 4: Ventajas y desventajas plataforma OMA DM

Fuente: “OMA Device Management” [MIC2012]

Ventajas	Desventajas
Además de soportar la función de gestión también soporta otras funciones de gestión como diagnóstico, manipulación de gran cantidad de datos, entre otros	Se necesita tener un amplio conocimiento del manejo de los servidores. Es un poco complejo su funcionamiento.
Puede realizar copias de seguridad a través de wireless, así como la restauración de estos datos	Dificultad en la gestión para añadir a la base regular a los nuevos dispositivos adquiridos por los usuarios.
Soporta aprovisionamiento de nuevos servicios	
Realiza actualizaciones de software - el cliente puede solicitarlo o el operador puede realizarlo	
Puede manejar catálogos de software y descargas	
Brinda acceso remoto a los administradores	

La plataforma OTA, si bien es la mejor en cuestión para resolver el problema de los actualizaciones de software de los smartphones, esta ventaja se ve opacada por la necesidad de tener personal altamente capacitado para el manejo de los servidores, pues el funcionamiento es algo complicado. Lo que se quiere es brindar facilidad a los usuarios del servicio y no generar muchos gastos en los operadores. También presentan otra gran desventaja, se tiene la dificultad de poder agregar los nuevos dispositivos móviles adquiridos a la base regular que maneja la plataforma.

En la tabla 5, podemos observar las ventajas y desventajas de la plataforma USSD. Por el contrario de las desventajas que presenta la plataforma, sus ventajas resultan ser mucho más beneficiosas tanto para los usuarios como para los operadores.

Tabla 5: Ventajas y desventajas plataforma USSD

Fuente: “Aplicaciones y seguridad con el protocolo USSD” [POL2012]

Ventajas	Desventajas
No es necesaria la compra de tarjetas SS7 costosas.	El ancho de banda sólo está garantizado en MTP, lo cual resulta ser un problema para el operador, en el caso del enrutamiento.
La plataforma puede alojarse en un lugar alejado de los equipos del operador (STP o HLR).	La resolución de problemas resulta ser complicado debido a que no se conoce exactamente las rutas IP y por el gran número de mensajes dentro de un tramo.
El ancho de banda ya no está limitado a unos Kbps sino a cientos de Mbps.	Falta de estética visual en los menús desplegados.
Los elementos de la plataforma pueden ser conectados en estrella y no necesariamente punto a punto, permitiendo conexiones virtuales directas.	Códigos USSD son poco prácticos al momento de ser memorizados por los usuarios de dispositivos móviles.
Pull y push inmediato de servicios.	Los mensajes no se pueden guardar o reenviar.
Facilidad para utilizar por parte del usuario.	A veces la plataforma es poco confiable debido a las sesiones basadas en tiempos.
Facilidad para manejar por el lado del operador.	
Servicio disponible para la mayoría de dispositivos móviles.	

La plataforma USSD tiene mayores ventajas para los usuarios y para los operadores, sólo en el caso en el que la empresa operadora cuente con la plataforma y sólo se desarrolle una aplicación para lo que sería la configuración remota. De esa manera, sólo se tendría el costo del desarrollo de la aplicación que no sobrepasa de los 25 000 dólares. Lo importante de la solución en la plataforma USSD es que es más fácil para manejar tanto por el lado del usuario como por el

lado del operador. Aunque los códigos son algo difíciles de memorizar, si estos son guardados en la agenda como contactos frecuentes, no será muy difícil recordarlos.

Aunque la interfaz de la plataforma es poco estética, esto le da simplicidad para el usuario pueda acceder al árbol de menús sin mucha complicación. Una ventaja importante es que la comunicación puede ser iniciada tanto por el usuario realizando una petición o por el mismo operador, puede ser push o pull el modo de envío de información.

Otra ventaja importante es que esta plataforma puede ser utilizada por la mayoría de dispositivos móviles, desde los que trabajan en la tecnología de GSM hasta los que trabajan en HSPA, esta plataforma es compatible con todos ellos.

Luego de analizar la tabla resumen 6, se elige la plataforma USSD para proponer una solución de configuración remota de smartphones, por las ventajas expuestas en dicha tabla. Pero, aparte de estas ventajas lo importante a resaltar es que actualmente, lo que la mayoría de los operadores buscan es la autogestión por parte de los clientes. A los operadores no les resulta económicamente factible tener un call center para resolver problemas básicos de configuración que con algunos pasos pueden ser resueltos en menos tiempo delo que toma realizar la llamada.

Esto también es un beneficio para los usuarios, pues a veces acercarse a un centro de atención no es del completo agrado de los usuarios, pues hay que esperar el turno de atención o realizar largas colas para pequeños problemas que tienen soluciones inmediatas.

Tabla 6: Resumen de características – USSD – OMA DM - OTA

Fuente: Elaboración propia

Plataformas	Permite el acceso a servicios de confianza	Acceso más rápido a los contenidos y aplicaciones	Activación de nuevos servicios sin problemas	Contiene los más altos niveles de seguridad	Implementación y funcionamiento complejo	Necesita una nueva simcard	Realiza actualizaciones de software	Soporta aprovisionamiento de nuevos servicios	Puede manejar catálogos de software y descargas	Plataforma lejos de la red del operador	Ancho de banda limitado	Pull y push inmediato de servicios.	Facilidad para utilizar por parte del usuario.	Servicio disponible para la mayoría de dispositivos móviles.	Falta de estética visual en los menús desplegados.
USSD			X					X		X		X	X	X	X
OTA	X	X	X	X	X	X		X	X		X				
OMA - DM		X		X	X		X				X				

CAPÍTULO 4

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LA CONFIGURACIÓN REMOTA DE SMARTPHONES

4.1 INDICADORES DE CONSULTA

En base a la tabla resumen 6 presentada anteriormente, se determina que la plataforma USSD es la más óptima para desarrollar una alternativa de solución para la configuración remota de smartphones. Para el desarrollo de la solución se deben analizar los principales motivos que llevan a un usuario a creer que necesita ayuda para configurar su equipo, así como las consultas recurrentes que se realizan a los call center.

Los call centers son el centro de atención al que el usuario siempre acude en primera instancia para lograr solucionar los problemas de configuración. Pero no siempre, los usuarios son atendidos al primer intento de llamada, pues las líneas pueden estar congestionadas o no hay la cantidad suficiente de operadores para recibir todas las llamadas que se realizan.

Los motivos principales por los que los usuarios llaman al call center de servicio técnico son los siguientes: funciones de equipo, derivaciones, otros, llamadas caídas, llamadas casuales, averías BlackBerry, consultas de equipo y averías Internet en Tu Celular (ITC).

La opción funciones de equipo se refiere a las consultas hechas acerca de configuraciones básicas o avanzadas del smartphone. Para consultas – derivaciones tenemos a las llamadas que han sido derivadas de otros canales de atención y que no necesariamente requieren ayuda del servicio técnico call center. En el caso de consultas – otros, son llamadas en las cuales las consultas no tienen relación con servicio técnico y son derivadas a otra plataforma de servicio.

Para llamadas caídas, son las llamadas que no han tenido éxito en la comunicación y que por alguna razón no se llegaron a completar. Para llamadas casuales, estas son llamadas realizadas por cliente que no quería comunicarse con el servicio técnico sino que por error accedieron al call center. En averías BlackBerry se realizan consultas específicamente sobre los equipos BlackBerry, pueden ser consultas sobre configuración básica o avanzada. En consultas – equipo se refiere a las llamadas que realizan los usuarios para verificar el estado de los equipos han sido internados en el servicio técnico presencial. Por último, está el caso de internet en tu celular, este es el caso para cuando no se puede acceder a internet o la red móvil no responde correctamente a las configuraciones hechas en el dispositivo móvil.

Las llamadas que se toman en cuenta para este análisis, son las llamadas Inbound. Estas llamadas son las realizadas por los clientes hacia el call center para consultas. Existen también las llamadas Outbound, pero estas llamadas son las que realiza el call center hacia los clientes para verificar que la atención brindada por el servicio técnico haya sido bueno o para comunicar a los clientes que sus equipos internados ya están listos.

En la figura 7 se puede observar el total de llamadas realizadas al call center (enero 2012 – diciembre 2012) de acuerdo a un tipo específico de consulta. Se

muestra que el porcentaje mayor, 48%, corresponde a las consultas realizadas por funciones de equipo, seguido de las consultas por derivaciones que representan un 33% y por últimas consultas variadas con un 10%.

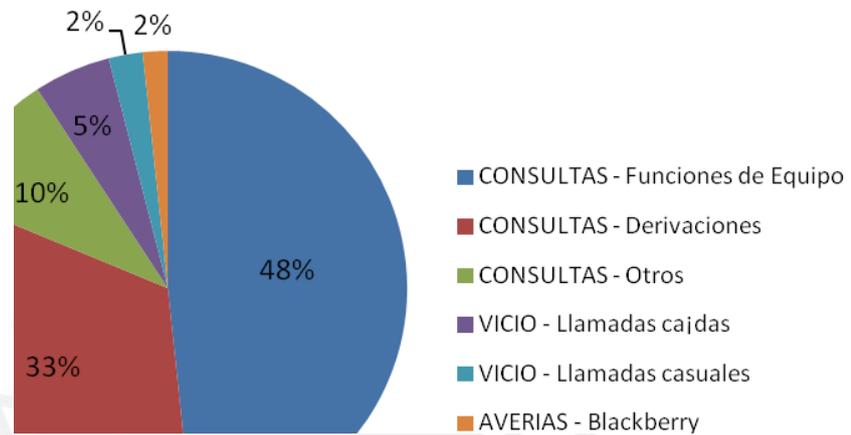


Figura 7: Total anual tipo de llamadas Inbound – Call Center

Fuente: Base SRM – Call Center servicio técnico operadora [SRM2012]

En la tabla 7, se ha disgregado la opción consulta de funciones de equipo en los diferentes sub-motivos por los cuales los usuarios realizan llamadas. La tabla 7 muestra el total anual de llamadas realizadas en el periodo de enero 2012 a diciembre 2012. El sub-motivo funciones avanzadas representa un 30% del total de las llamadas, seguido por el sub-motivo de configuración de puntos de acceso con un 19%. El tercer sub-motivo es consulta de funciones básicas con 13%, luego siguen consultas por descarga de aplicaciones con 11% y consultas por configuración de cuentas correo con 9%. En la tabla 8 se muestra el promedio mensual de llamadas realizadas durante el mismo periodo de enero 2012 a diciembre 2012.

Tabla 7: Total Anual de llamadas por consulta de funciones

Fuente: Base SRM - Call Center Servicio técnico operadora [SRM2012]

Total Anual - enero 2012 a diciembre 2012		
CONSULTAS - Funciones de Equipo	Llamadas	%
Funciones Avanzadas (Reseteo, reinicio, shock de batería, etc.)	33279	30%
Configuración De Puntos De Acceso (Wap / Web / MMS / WiFi)	21532	19%
Funciones Basicas(Agenda, Sms etc.)	14628	13%
Descarga De Aplicativos	12525	11%
Configuración De Cuentas De Correo	10383	9%
Equipos Del Extranjero/Otros Operadores, SW, Aplicaciones No Compatibles Con Modelo	9513	9%
Navegación Por Internet	9316	8%
Total	111176	100%

Tabla 8: Promedio mensual de llamadas por consulta de funciones
Fuente: Base SRM - Call Center Servicio técnico operadora [SRM2012]

Promedio Mensual - enero 2012 a diciembre 2012		
CONSULTAS - Funciones de Equipo	Llamadas	%
Funciones Avanzadas (Reseteo, reinicio, shock de batería, etc.)	2774	30%
Configuración De Puntos De Acceso (Wap / Web / MMS / WiFi)	1795	19%
Funciones Basicas(Agenda, Sms etc.)	1219	13%
Descarga De Aplicativos	1044	11%
Configuración De Cuentas De Correo	866	9%
Equipos Del Extranjero/Otros Operadores, SW, Aplicaciones No Compatibles Con Modelo	793	9%
Navegación Por Internet	777	8%
Total	9265	100%

4.2 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Luego de haber analizado los indicadores de consulta presentados en las tablas anteriores podemos deducir que existen 5 principales sub-motivos recurrentes por los cuales los usuarios se comunican con call center para realizar sus consultas. Los 5 sub-motivos son: funciones avanzadas, funciones básicas, configuración de puntos de acceso, descarga de aplicaciones y configuración de cuentas de correo.

La solución propuesta se basa en el uso de un Gateway USSD conectado por un extremo a la red móvil del operador y por otro extremo hacia un servidor de aplicaciones en donde se almacena toda la información que se desplegará en la pantalla del usuario. La conexión inicia cuando el usuario marca un código corto, *321#, para poder acceder a la plataforma USSD. Luego al ingresar a la red móvil a través del MSC, este elemento se comunica con el HLR, en donde existe una tabla donde tiene almacenado una lista de gateways USSD y de acuerdo al código marcado enviará la solicitud al Gateway USSD solicitado. La interacción Gateway-USSD utiliza el protocolo de señalización SS7, específicamente el protocolo MAP debido a que se comunican en una capa de aplicación.

Para el lado de la conexión del Gateway USSD con el servidor de aplicaciones, esta conexión se realiza a través de la red IP del operador usando el protocolo HTTP y mediante el uso de URLs. Cada una de estas URLs apunta a un menú diferente dentro del servidor de aplicaciones. Esto también puede realizarse a través de una conexión intermedia entre el servidor de aplicaciones y el Gateway USSD utilizando un servidor WEB.

Asimismo, el servidor de aplicaciones está conectado con una base de datos donde se encuentran registrados todos los usuarios del operador y se pueden saber mediante el IMEI del equipo que tipo de sistema operativo tiene un smartphone. Con esta opción, de acuerdo al sistema operativo que tenga el smartphone que haya hecho la petición, se mostrará un menú diferente.

El servidor de aplicaciones también estaría conectado con el centro de envío de mensajes de texto SMSC y se comunicarían utilizando el protocolo SMPP. Cuando

se finalice la conexión entre el usuario y el Gateway USSD se procederá a enviar un mensaje de texto con la información consultada para que esta quede guardada en la memoria del smartphone pues, en cualquier momento sería de gran ayuda.

En la figura 8 se muestra la arquitectura de la solución propuesta. Se observan todos los elementos presentes dentro de una conexión USSD con un usuario a través de su smartphone.

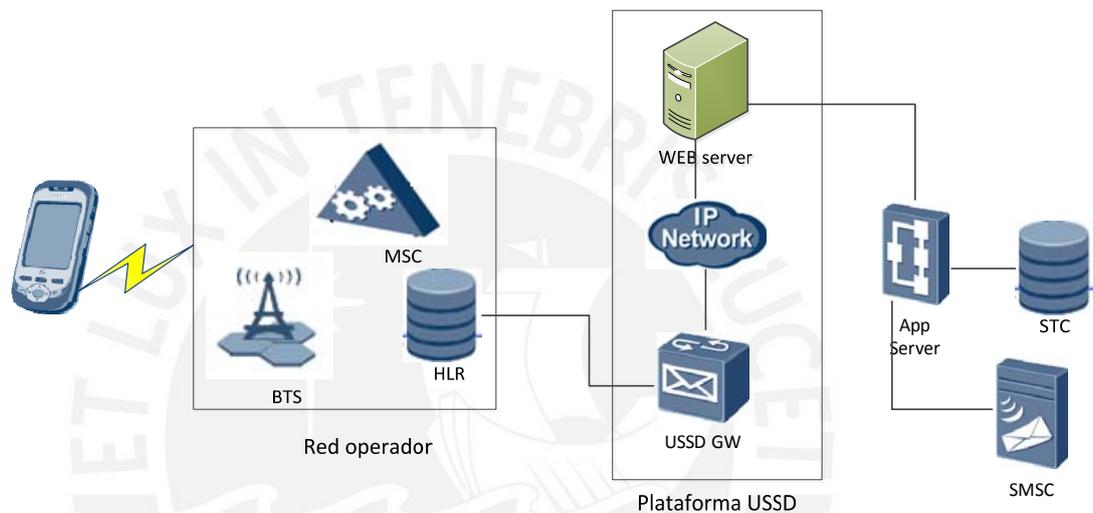


Figura 8: Arquitectura- Solución USSD

Fuente: “Aplicaciones y seguridad con el protocolo USSD” [POL2012]

En la figura 9 se detalla el flujo de cómo se realizaría un conexión entre el usuario de un smartphone con el servidores de aplicaciones, que es el que finalmente almacena toda la información de los árboles de menú.

Como se mencionó anteriormente, cada sub-motivo tiene otras opciones dentro de cada menú. El primer sub-motivo es configuración de funciones avanzadas y este a su vez se despliega en dos opciones más, reinicio de equipo y reseteo de equipo. En la figura 10 se muestra el árbol de incidencias con las opciones que se tienen para escoger.

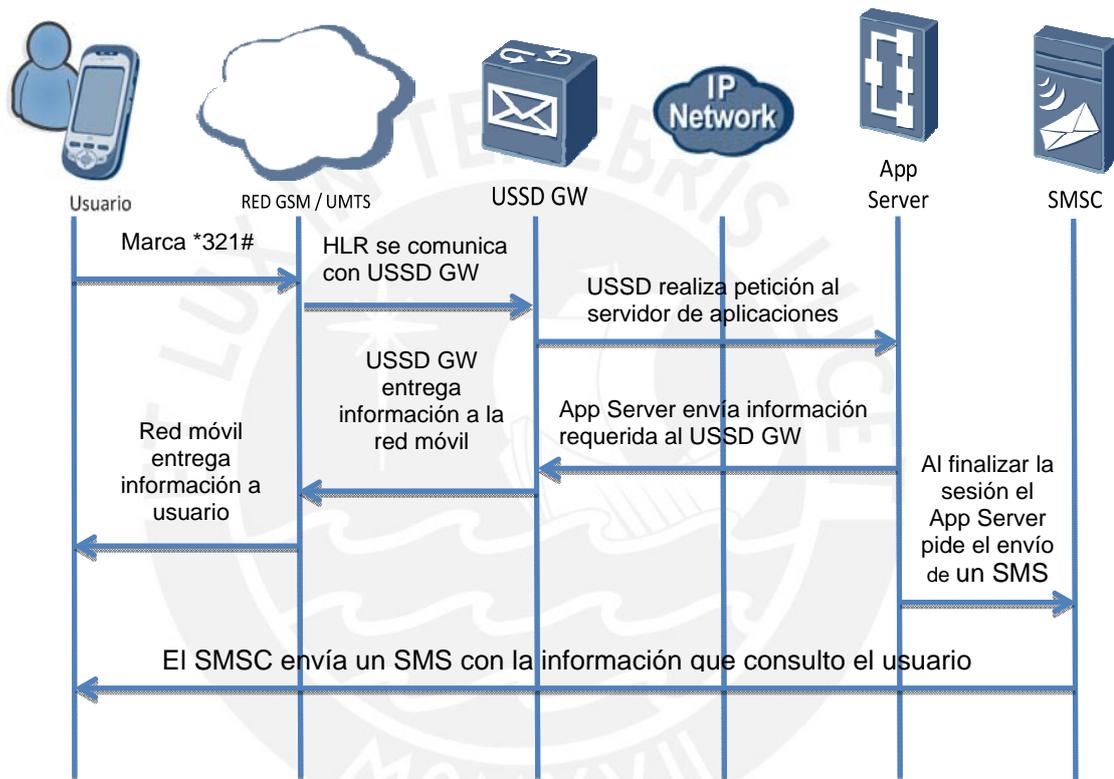


Figura 9: Flujo – conexión USSD entre USSD GW y smartphone

Fuente: “Aplicaciones y seguridad con el protocolo USSD” [POL2012]

En la figura 11 se detallará como ejemplo una de las opciones que tiene funciones avanzadas. Para este caso, se eligió la opción de reinicio de equipo. Esta figura mostrará paso a paso cómo se realiza la conexión USSD-smartphone incluyendo la interfaz que muestra cada tipo de menú.

El segundo sub-motivo es configuración de funciones básicas. Este sub-motivo tiene otras 3 opciones que son: agenda, cámara y SMS. En la figura 12 se muestra el árbol de incidencias para este sub-motivo.

En la figura 13 se detalla como ejemplo una de las opciones de funciones básicas. En este caso será la opción agenda y se mostrará paso a paso cada pantalla que se despliegue en el dispositivo móvil.

El tercer sub-motivo es configuración de puntos de acceso. Este sub-motivo tiene otras tres opciones que son: WiFi, WAP y WEB. En la figura 14 se detalla el árbol de incidencia para la configuración de puntos de acceso.

En la figura 15 se muestra como ejemplo una de las opciones de configuraciones de punto de acceso. En este caso será la opción WiFi y se mostrará paso a paso cada pantalla que se despliegue en el dispositivo móvil.

El cuarto sub-motivo es consulta por descarga de aplicaciones. Para este sub-motivo solo hay una única opción que muestra los pasos para realizar descargas de aplicaciones dependiendo del sistema operativo con el que cuente el smartphone. Por ejemplo en el caso de un smartphone con sistema operativo Android utiliza la tienda virtual de Play store para realizar descarga de aplicaciones.

En la figura 16 se observa el árbol de incidencias para el sub-motivo descarga de aplicaciones.

En la figura 17 se detalla paso a paso como serían las pantallas que aparecerían en el smartphone del usuario cuando acceda a la plataforma USSD para consultas sobre descarga de aplicaciones.

El último sub-motivo es consulta por configuración de correo. Luego de acceder a este sub-motivo, figuran tres opciones de configuración que son: correo Microsoft Exchange, correo Gmail y correo Hotmail. En la figura 18 se detalla el árbol de incidencias para el sub-motivo configuración de cuentas de correo.

En la figura 19 se muestra paso a paso las pantallas que aparecerían en el smartphone si es que eligiera el sub-motivo de configuración de correo y la opción de correo Gmail.



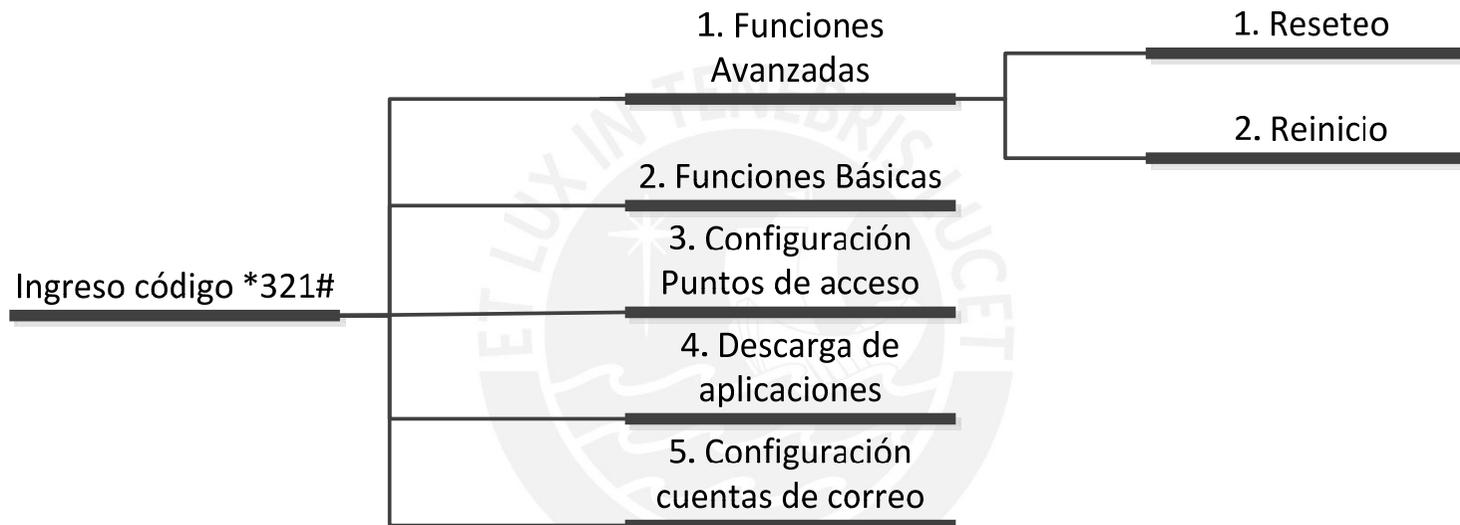


Figura 10: Árbol de incidencias – opción funciones avanzadas

Fuente: Elaboración propia

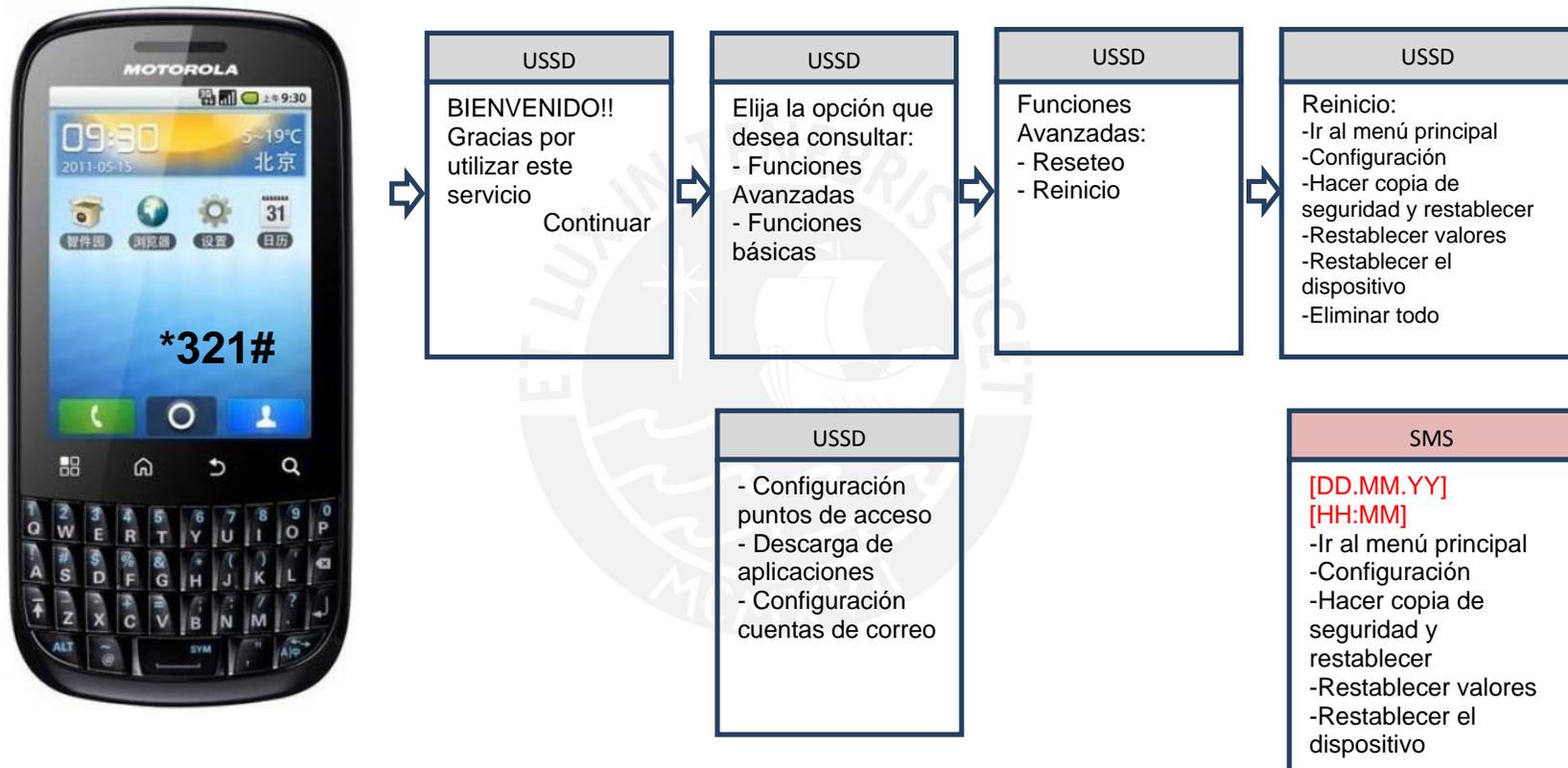


Figura 11: Funciones Avanzadas - Reinicio

Fuente: Elaboración propia

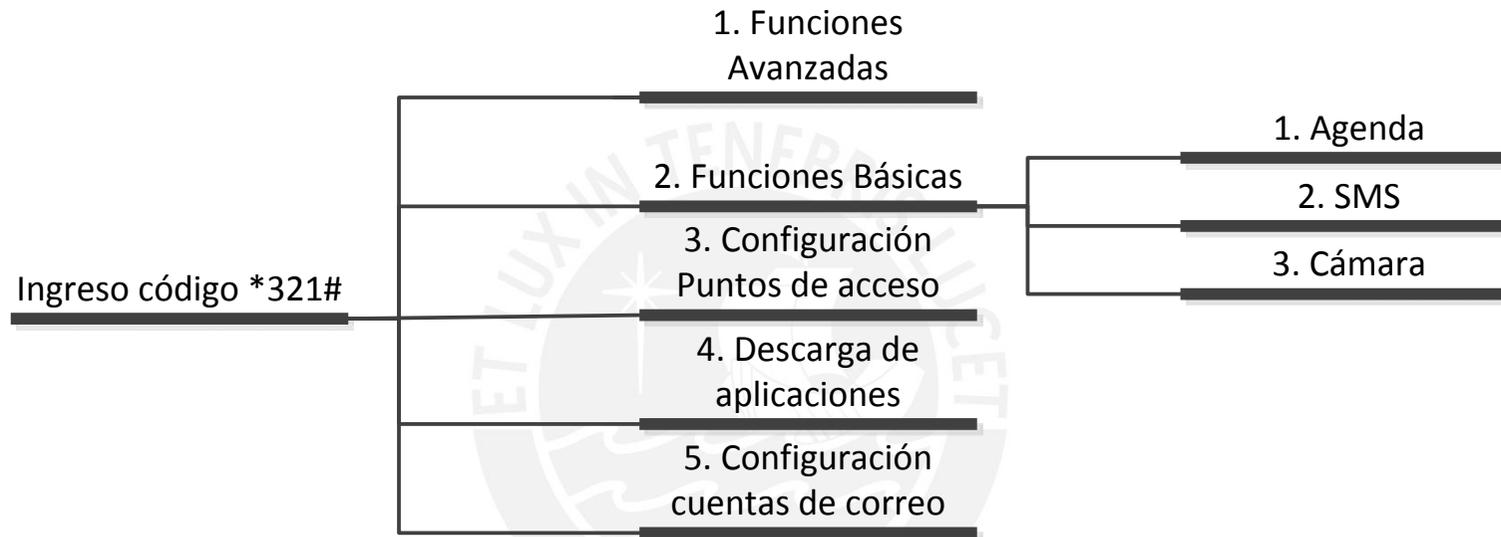


Figura 12: Árbol de incidencias - funciones básicas

Fuente: Elaboración propia

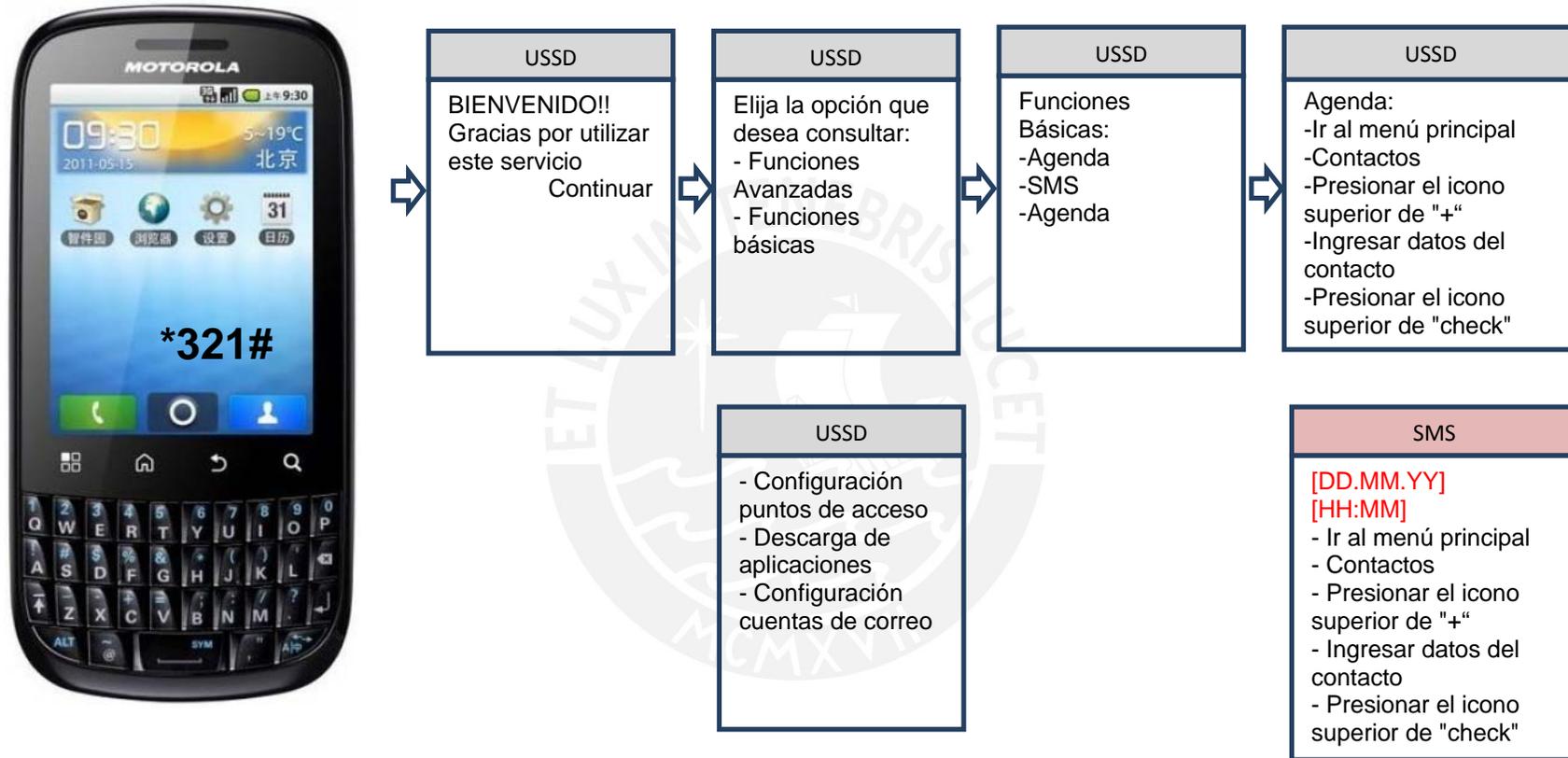


Figura 13: Funciones básicas - agenda

Fuente: Elaboración propia

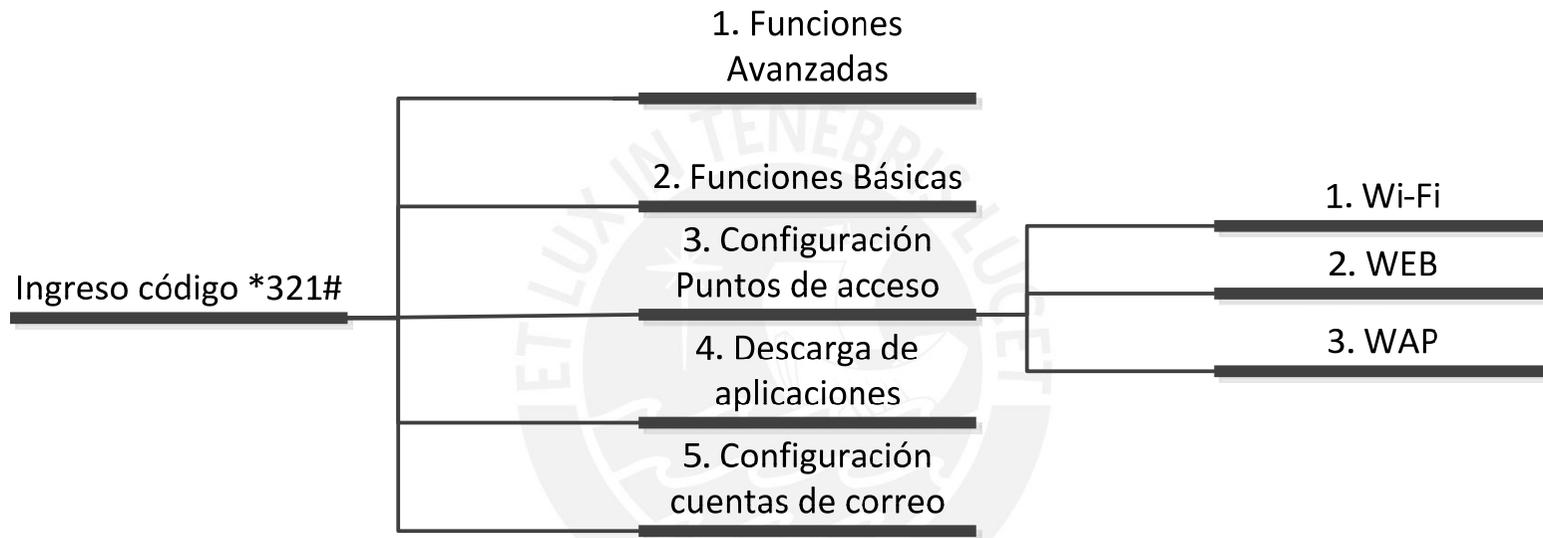


Figura 14: Árbol de incidencias – configuración de puntos de acceso

Fuente: Elaboración propia

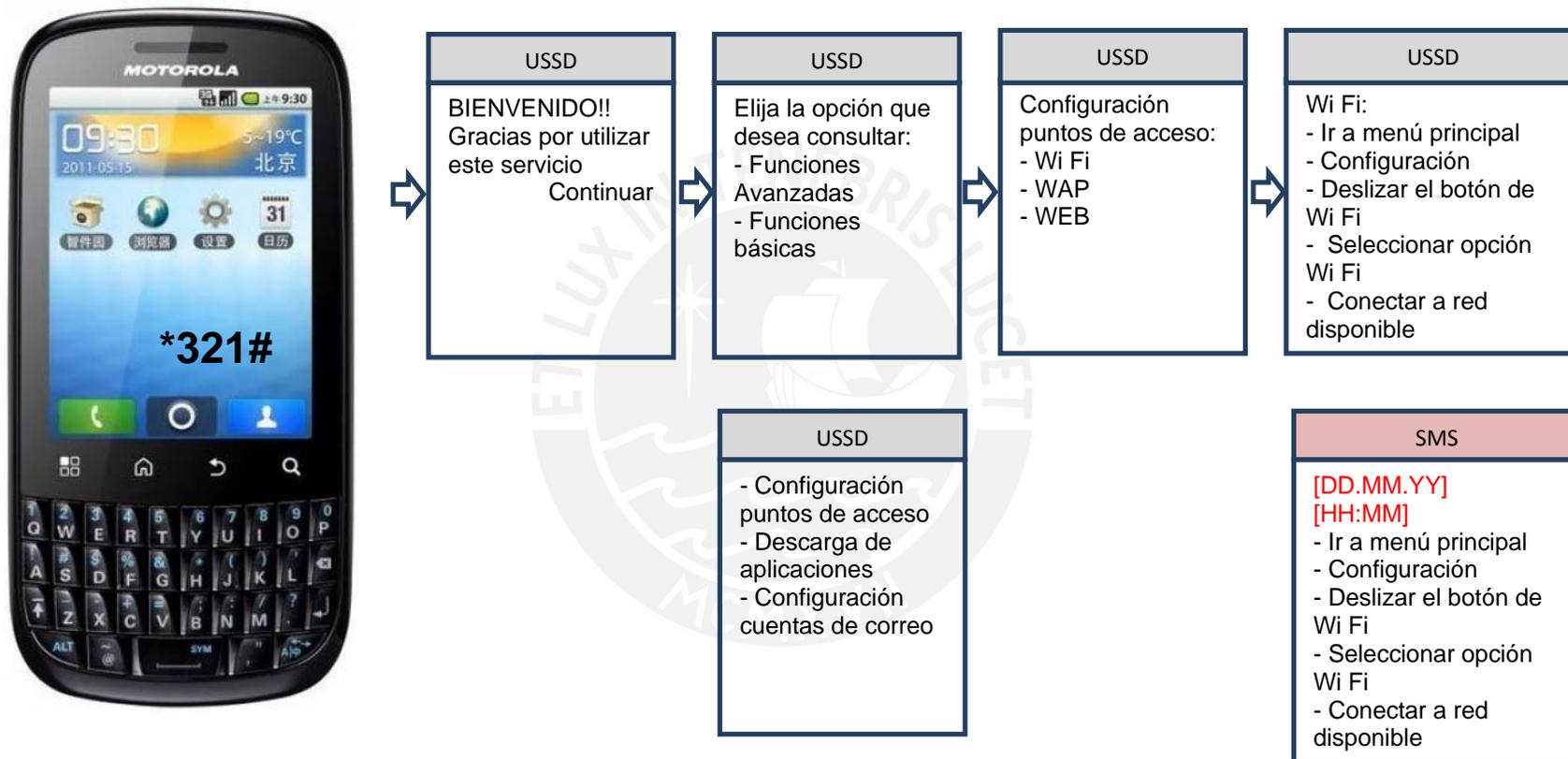


Figura 15: Configuración puntos de acceso - WiFi

Fuente: Elaboración propia

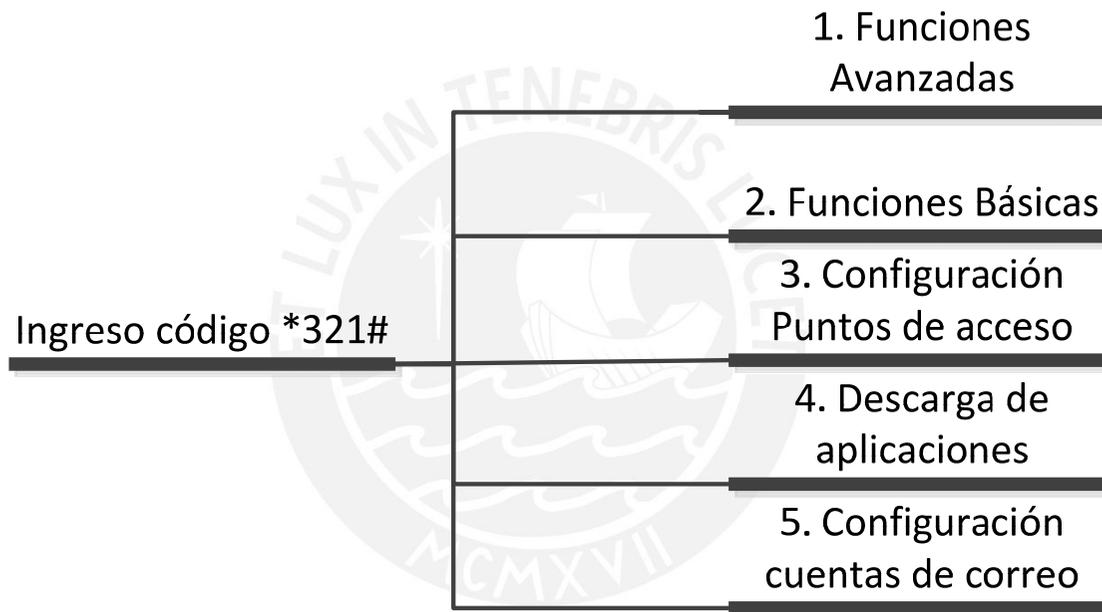


Figura 16: Árbol de incidencias – descarga de aplicaciones

Fuente: Elaboración propia

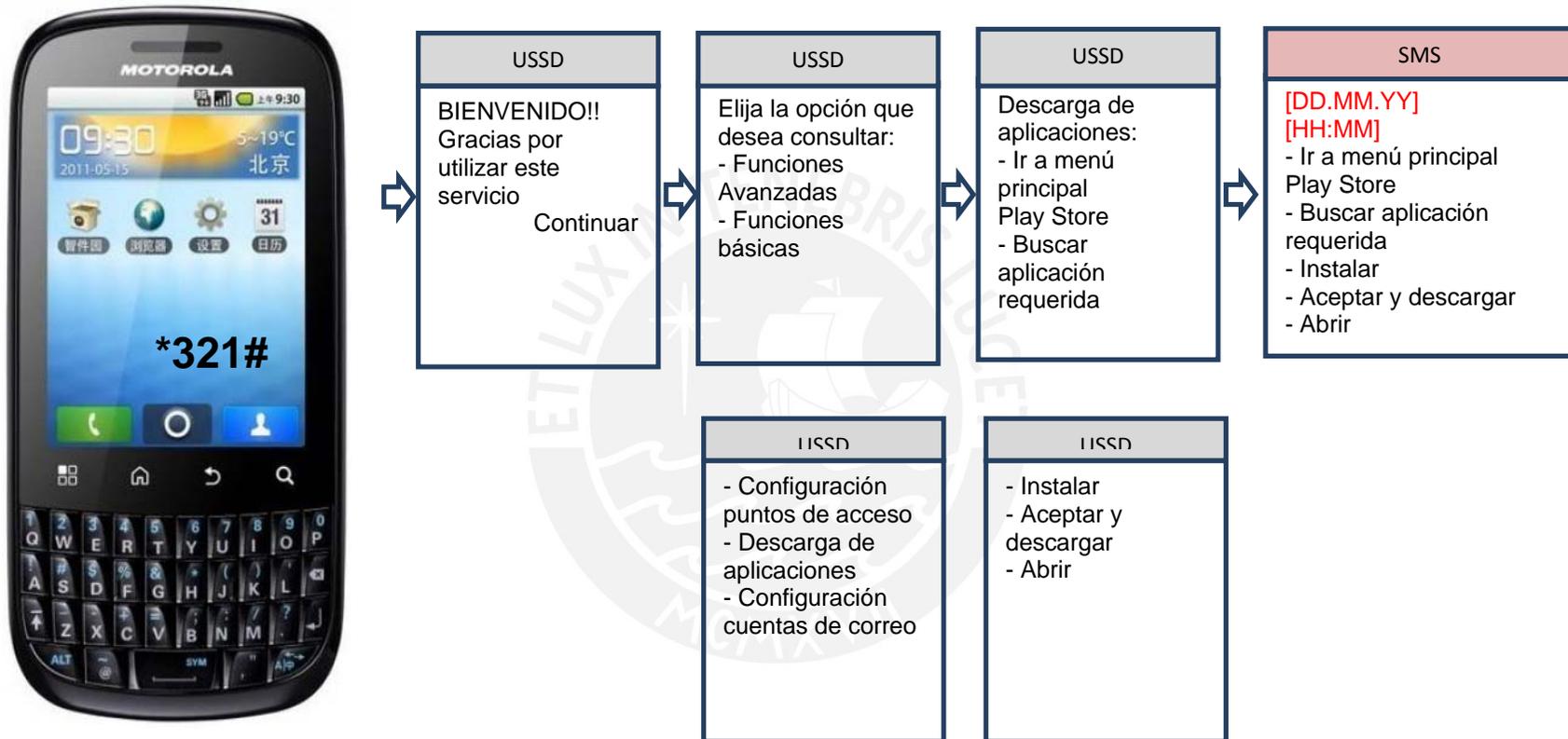


Figura 17: Descarga de aplicaciones

Fuente: Elaboración propia

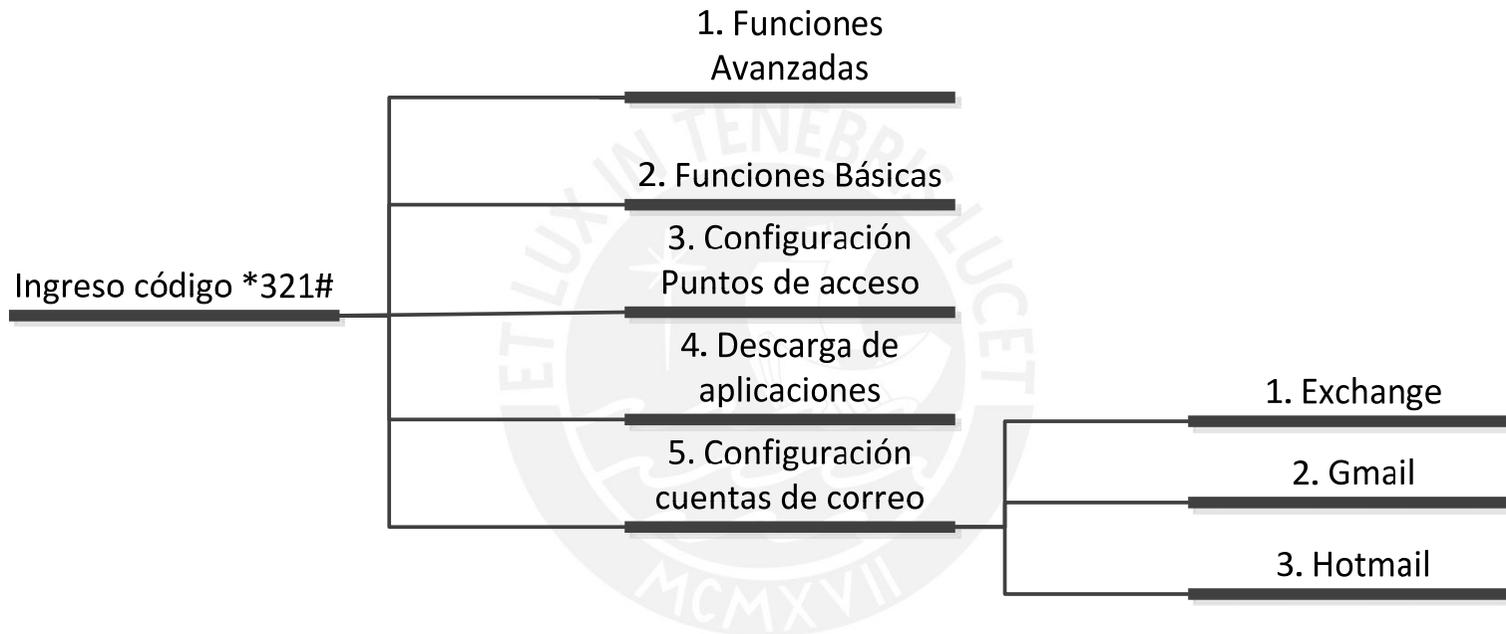


Figura 18: Árbol de incidencias – configuración cuentas de correo

Fuente: Elaboración propia

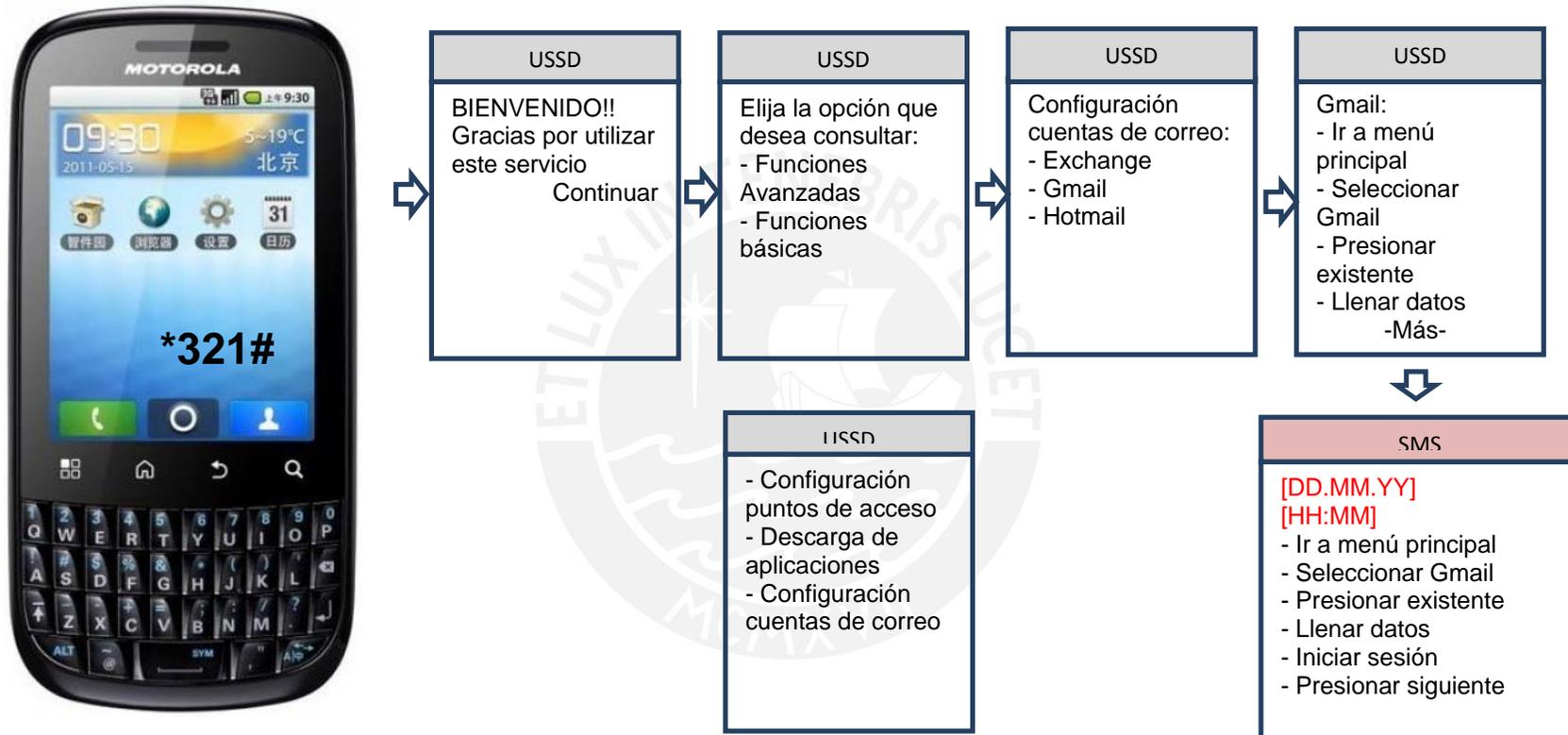


Figura 19: Configuración de correo - Gmail

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA PARA LA CONFIGURACIÓN REMOTA

Para la propuesta de solución se necesita considerar la viabilidad económica respecto a lo que actualmente se utiliza para este tipo de configuraciones. Se comparará lo que es el uso del call center con lo que significaría adquirir una aplicación para la plataforma USSD.

Esta propuesta se divide en dos opciones: la primera se basa en que la empresa operadora cuenta con la plataforma USSD y la segunda se basa en que se tendría que adquirir la plataforma USSD. La primera opción consta sólo en desarrollar una aplicación para utilizar el recurso pues, la plataforma USSD viene siendo utilizada por otras aplicaciones.

En el caso de la segunda opción debido a que la plataforma USSD tiene un costo inicial de 300 000 dólares, por lo que el costo de la adquisición de la plataforma se

dividiría en otros servicio más. En este caso serían 5 aplicaciones que utilizarían la plataforma USSD. Cada aplicación asumiría el costo de 60 00 dólares más el costo del desarrollo de la aplicación. Si sólo se utilizara para la configuración remota, la solución no sería rentable de ningún modo para la empresa operadora.

La solución de configuración remota está propuesta para un periodo de 5 años en donde se verá un ahorro significativo para la empresa respecto al pago que se realiza a la empresa tercera contratada que brinda el servicio de call center.

En la tabla 9 podemos observar que el gasto anual que representa el call center es de 900 000 soles. Este monto sólo incluye llamadas inbound y outbound, pues la empresa operadora tiene un CAPEX igual a 0. Las llamadas por consultas de funciones de equipo están dentro del grupo de llamadas inbound y el costo de estas llamadas representaría el ahorro para empresa operadora.

En la tabla 10 se detallan los costos de la solución USSD. En lo que respecta a las llamadas por consultas de funciones de equipo, estas llamadas representan un gasto de 228 000 soles anuales. Si en vez de pagar por estas llamadas se utilizara la solución USSD, este gasto de 228 000 soles pasaría a ser un ahorro para la empresa operadora. El costo del desarrollo de la aplicación es alrededor de 50 000 nuevos soles pues como se mencionó anteriormente se parte del supuesto de que la empresa cuenta con la plataforma USSD. La inversión inicial se recuperaría antes de llegar al primer año, pues solo se cuenta el costo del desarrollo de la aplicación.

En la tabla 10 también se puede observar que el VAN hallado es de 814 299 nuevos soles, lo cual significa que la solución USSD es rentable en el presente. Asimismo el TIR hallado de 456%, este valor sólo refleja que la solución es altamente rentable pues sólo se genera un gasto en el desarrollo de la aplicación y este se recupera dentro del primer año del proyecto con el ahorro generado. Este ahorro representa un 25% sobre los 900 000 nuevos soles que la empresa operadora paga anualmente al call center.

En la tabla 11 se presenta el detalle de la segunda opción en la cual se adquiere la plataforma USSD. Si se compartiera con otros 4 proyectos, el costo inicial de la plataforma sería de 60 000 dólares más el costo del desarrollo de la aplicación, esto daría un total de 204 000 soles de inversión inicial. Luego el VAN hallado es de 600 272 nuevo soles, lo cual significa que al igual que la primera opción la solución sigue siendo económicamente rentable en el presente.

En la figura 20 se presente el punto de equilibrio de la solución propuesta. Para ambas opciones, la inversión inicial se recupera durante el primer año. Pues los ingresos generados siguen siendo mayores que la inversión inicial.

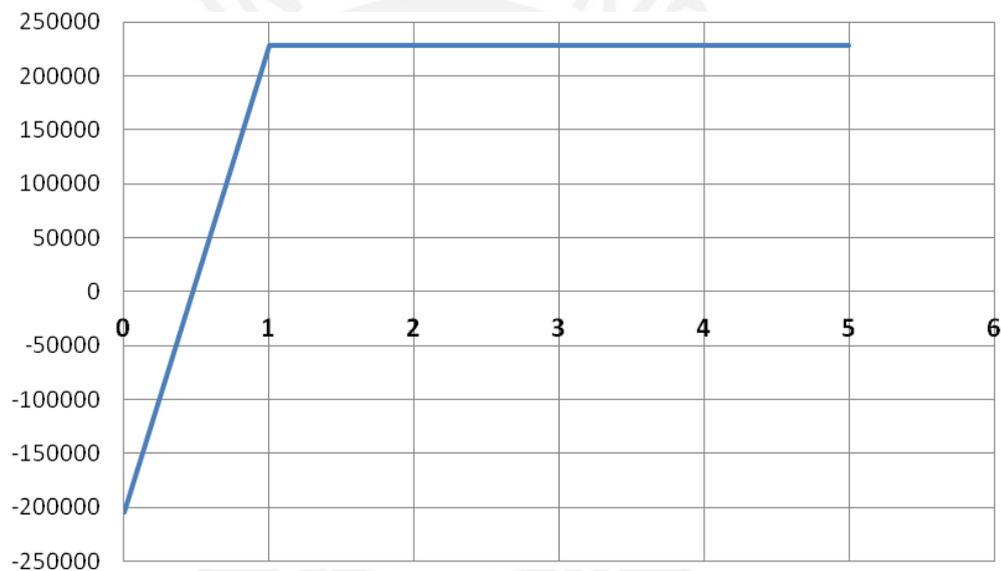


Figura 20: Punto de equilibrio – Solución propuesta

Fuente: Elaboración propia

Con esta solución no se pretende eliminar por completo el servicio de call center pues, hay muchas consultas que no pueden ser absueltas por la autogestión del cliente mediante la plataforma USSD. Pero lo que resulta beneficioso para la empresa operadora es el pago anual que se realiza al call center pues se reduciría a 672 000 nuevos soles.

Tabla 9: Gastos de call center en periodo de 5 años

Fuente: Elaboración propia

Call Center						
Periodo	0	1	2	3	4	5
Inversión	S/. -					
Costos Operación y mantenimiento		S/. -900,000				
Total	S/. -	S/. -900,000				

Tabla 10: Gastos implementación USSD en un periodo de 5 años

Fuente: Elaboración propia

Implementación USSD						
Costo llamadas - Consulta funciones Anual	S/. 228,000					
TCO	10%					
Período	0	1	2	3	4	5
Inversión	S/. -50,000					
Ingresos		S/. 228,000				
Total	S/. -50,000	S/. 228,000				
VAN	S/. 814,299					
Ahorro	25%					
TIR	456%					

Tabla 11: Gastos implementación USSD en un periodo de 5 años

Fuente: Elaboración propia

Implementación USSD						
Costo llamadas - Consulta funciones Anual	S/. 228,000					
TCO	10%					
Período	0	1	2	3	4	5
Inversión	S/. -204,000					
Ingresos		S/. 228,000				
Total	S/. -204,000	S/. 228,000				
VAN	S/. 600,272					
Ahorro	25%					
TIR	109%					

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir del análisis del capítulo 3, se concluye que la mejor plataforma para la configuración remota resulta ser la plataforma USSD. Por las diferentes ventajas presentadas: la facilidad de acceso por parte de los usuarios y la facilidad de manejar la plataforma por parte del operador hace que la solución USSD sea la mejor opción.

Del capítulo 4, se concluye que la solución propuesta para la configuración remota de smartphones es la más óptima pues no genera inconvenientes para el usuario al momento de acceder a la plataforma. La conexión que realiza el smartphone con la plataforma USSD se realiza mediante la red core móvil de voz por lo que no se genera ningún costo para el usuario. Así el usuario no gastaría su saldo de internet móvil ni tendría que ubicar una red WiFi cercana para utilizar la plataforma USSD. La plataforma USSD presenta una solución basada en árboles de menú, lo cual hace fácil la navegación para el usuario.

En el capítulo 5 se concluye que la solución basada en la plataforma USSD contribuiría en un el ahorro para la empresa operadora. El ahorro efectuado representa el 25% del total del pago que se hace actualmente a la empresa tercera que brinda el servicio en el call center. Analizando el VAN y el TIR del proyecto se afirma que la solución en USSD es rentable económicamente y no generará pérdidas a la empresa operadora pues esta solución solo implica el uso de un recurso existente ni tampoco en la empresa tercera pues el call center se seguiría manteniendo para la atención de otro tipo de consultas.

De los análisis previos, se concluye que la utilización de la solución en plataforma USSD para la configuración remota es la mejor propuesta por las ventajas y características técnicas y económicas con las que cuenta.

Considerando que se utiliza un canal de frecuencia para la comunicación entre el smartphone y el Gateway USSD, la empresa operadora no emite ningún gasto pues la conexión se realiza mediante su red móvil de voz. Esta conexión

se transmite en una tasa de 56 Kbps aproximadamente y la conexión del Gateway USSD con el servidor de aplicaciones se realiza mediante la red ip dentro del mismo operador. Debido al tipo de flujo de comunicación que se realiza entre el smartphone y el servidor de aplicaciones, la empresa operadora tiene gastos mínimos y genera ahorro en su presupuesto anual dando cabida a la realización de otros proyectos.



BIBLIOGRAFÍA

[ASI2012] Documento: “De la asistencia in situ al soporte remoto en smartphones y tablets”.

Junio 2012.

URL:

<http://www.actualizegroup.com/es/prensa/de-la-asistencia-in-situ-al-soporte-remoto-en-smartphones-y-tablets>

Última fecha de consulta: Octubre 2012

[CRO2012] iCROSSING Infografía: “Mobile Operating System Market Share”.

Febrero 2012.

URL:

<http://conecti.ca/2012/02/24/infografia-sistemas-operativos-moviles-mas-usados/>

Última fecha de consulta: Junio 2012

[FAJ2012] Documento: “Estructura de la red UMTS”.

URL:

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/fajardo_p_d/capitulo1.pdf

Última fecha de consulta: Junio 2012

- [GEM2011] GEMALTO Documento: "OTA Description"
URL:
<http://www.gemalto.com/techno/ota/>
Última fecha de consulta: Junio 2012
- [GYD2011] GIESCKE & DEVRIENT. Documento: "OTA platform for open, interoperable SIM and device management".
Enero 2011
URL:
http://www.gi-.com/gd_media/media/en/documents/brochures/smarttrust_1/SmartTrust_DP.pdf
Última fecha de consulta: Mayo 2012
- [HTC2012] MOSCARITOLO, ANGELA. Documento: "HTC adding LogMeIn remote support to Android devices".
Marzo, 2012.
URL:
<http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2401768,00.asp>
Última fecha de consulta: Octubre, 2012.
- [HUA2012] HUAWEI.CO. Documento: "MSOFTX3000 product documention"
Enero, 2010.
Última fecha de consulta: Diciembre, 2012.

- [HWE2012] HUAWEI.CO. Documento: "GSM Fundamentals issues 2.0"
Enero, 2011
Última fecha de consulta: Diciembre, 2012.
- [HWI2012] HUAWEI.CO. Documento: "WCDMA Core network overview issue 1.0"
Enero, 2011
Última fecha de consulta: Diciembre, 2012.
- [IBM2006] LIN, STEPHANIE. JIANG, STEVEN. LIN, HICKS. LIU, JEFREY.
Documento: "An Introduction to OMA Device Management".
Octubre, 2006.
URL:
<http://www.ibm.com/developerworks/wireless/library/wi-oma/>
Última fecha de consulta: Noviembre, 2012.
- [MCE2012] MCTEL. Documento: "The OTA and mobile device management".
URL:
<http://www.mctel.net/cat.php/en/ca39/provisioning.html>
Última fecha de consulta: Mayo, 2012

- [MIC2012] MICROSOFT. Documento: "OMA Device Management"
URL:
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb737369.aspx>
Última fecha de consulta: Noviembre, 2012.
- [MOO2012] MOOBIFUN. Documento: "USSD Gateway".
URL:
<http://moobifun.com/es/index.php/USSD-Gateway/>
Última fecha de consulta: Noviembre, 2012.
- [POL2012] ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL. Documento: "Aplicaciones y seguridad con el protocolo USSD".
Ecuador, 2011
URL:
<http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8581/4/T10698CAP3.pdf>
Última fecha de consulta: Noviembre, 2012.
- [SRM2012] MOVISTAR. Base de datos SRM.
Enero 2012 – Diciembre 2012
Ultima consulta: Febrero, 2013

[TEC2011] GRUPO TECNITELEX. Documento: “Soluciones VPN, todas sus sedes en una misma red”.

URL:

<http://www.tecnitelex.es/documentos/vpn.pdf>

Última fecha de consulta: Junio 2012

[TEL2012] TELECOMSPACE. Documento: “Unstructured Supplementary Service Data - USSD”.

URL:

<http://www.telecomspace.com/messaging-ussd.html>

Última fecha de consulta: Noviembre, 2012.

[ZWE2012] ZWEICOM. Documento: “Gateway USSD”

URL:

<http://www.zweicom.com/index.php?page=gateway-ussd>

Última fecha de consulta: Noviembre, 2012

