



T  
621.380422  
BAJ

**ESCUELA SUPERIOR  
POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN  
ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN:**

***ACTIVACION Y PROGRAMACION EN EL  
AIRE DE SISTEMAS CELULARES***

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIEROS EN ELECTRICIDAD  
ESPECIALIZACIÓN ELECTRONICA**





\*D-19764\*

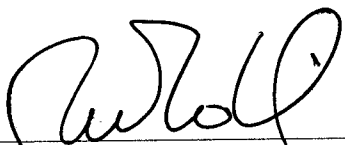
**PRESENTADO POR  
ENRIQUE BAJAÑA FRANCO  
GALO BRUQUE VILLON  
KATTY IÑIGUEZ VALENCIA  
EDISON SEÑALIN ARCAYA**


**GUAYAQUIL - ECUADOR  
1999**

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

  
Ing. Carlos Monsalve  
Subdecano de la Facultad

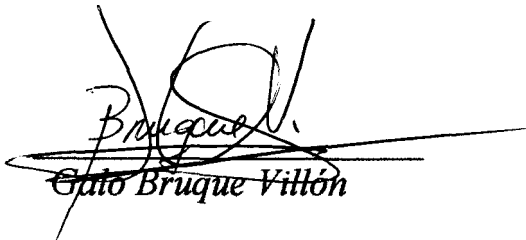
  
Ing. Vicente Saltos  
Director del Tópico


  
Ing. Washington Medina  
Miembro Principal del Tribunal

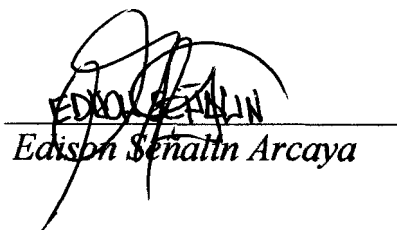
  
Ing. Boris Ramos  
Miembro Principal del Tribunal


## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

  
Galo Bruque Villón

  
Katty Iñiguez Valencia

  
Edison Señalín Arcaya

  
Enrique Bazaña Franco

## **AGRADECIMIENTOS:**

**Expresamos nuestro profundo  
agradecimiento al Ing. Vicente Saltos,  
Director de Tesis, por la gran colaboración  
prestada para la elaboración de la misma.**

## **DEDICATORIA:**

*A mis padres, a mis abuelitos Arturo y May, que gracias a su cariñoso apoyo he logrado alcanzar esta meta. A mis familiares y amigos por la alegría y colaboración brindada durante esta etapa de mi vida.*

KIV

*A Galo y Marlene, mis padres, por la fe depositada en mí. ,*

*A Kristyan y Andrés, mis amigos, por su generoso afecto., .*

*yen especial a Katty...ella sabe por qué.. .*

*y al amor, por ser en mí, más fuerte que la muerte y el tiempo.*

GBV

*A Dios, a Rosa y Angel, mis padres por ese apoyo incondicional brindado durante este tiempo, a mis hermanos y mis amigos por el aliento y ayuda ofrecidas.*

ESA

*A Dios, a mi padre y mis hermanos, por el invaluable apoyo y cariño ofrecidos en estos años, a mis amigos. Pero con todo el corazón, para mi madre.. . . .*

EBF



# INDICE GENERAL

RESUMENI.....	vi
INDICE GEN-ERAL.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xiii

## CAPITULO 1

PROCESO DE ACTIVACION.....	1
1.1 Proceso existente de activación.....*	* 1
1.2 Activación en la red pública telefónica.....	2
1.2.1 Infraestructura del sistema de activación en la red pública telefónica ..	5
1.3 activación en la red telefónica celular ..	8
1.3.1 Infraestructura para la activación del cliente en la red celular . . . . .	13
1.4 Análisis del servicio ..	16
1.4.1 Ventajas .....	* 16
1.4.2 Desventajas .....	17
1.5 Conclusiones .....	* 18

## CAPITULO II

ACTIVACION EN EL AIRE.....	21
2.1 Plataforma OTA .....	21
2.2 Requerimientos de Ingeniería .....	25
2.2.1 Estándares .....	30
2 2 1 . 1 IS-41.....	32
2.2.1.1.1 IS41 Sobre SS7.....	35
2.2.1.1.2 Mensajerfa de IS-41 .....	39
2.2.1.2 IS-136.....	44
2.2.1.2.1 Mensajería de IS-136 .....	56
2.3 Arquitectura del Sistema .....	61
2.3.1 Ambiente de Operación .....	66
2.4 Funcionamiento OTASP .....	69
2.4.1 Activación de Móviles No Programados.....	74
2.4.1-1 Registración de un MS No Programado .....	77
2.4.1.2 Descripción de la Secuencia de Programación de un MS No Programado .....	79
2.4.2 Activación de Servicios a Móviles Programados que Pertenecen a la Red.....	89
2.4.3 Condiciones de Error Presentes Durante un Proceso OTASP.....	98

2.4.3.1	Activación de las Banderas de Envío Diferido del teleservicio.....	100
2.4.3.2	Handoff Durante un Provisionamiento OTASP .....	102

## **CAPITULO III**

<b>DISEÑO DE LA PLATAFORMA OTASP .....</b>	<b>104</b>	
3.1	Introducción .....	104
3.2	Objetivos .....	105
3.3	Implementación de la Plataforma OTASP .....	106
3.3.1	Consideraciones Preliminares de Diseño .....	106
3.3.1.1	Investigación.....	108
3.3.1.2	Justificación de la Solución .....	110
3.3.1.3	Implementación.....	111
3.3.1.3.1	Elementos Requeridos .....	111
3.3.1.3.2	Integración .....	113
3.4	Software OTASP.....	117
3.4.1	Módulo de Activación de Servicio .....	118
3.4.1.1	Almacenamiento de Mensajes .....	120
3.4.1.2	Envío de Mensaje y Mecanismo de Reintento .....	120
3.4.1.3	Notificaciones de Registro .....	121
3.4.2	Módulo Provisionamiento de Red.....	121
3.4.3	Módulo de Operación y Mantenimiento.....	122
3.4.3.1	Administrador de Configuración .....	123
3.4.3.2	Administrador de Desempeño.....	123
3.4.3.3	Administrador de Fallas .....	124
3.5	Configuración.....	126
3.6	Escenario de una Llamada OTASP.....	139
3.7	Simulación del Software OTASP .....	144
3.7.1	Consideraciones Preliminares .....	144

## **CAPITULO IV**

<b>ANALISIS DE COSTOS.....</b>	<b>161</b>	
4.1	Introducción .....	161
4.2	Antecedentes .....	163
4.3	Estudio de mercado.....	165
4.3.1	Naturaleza y usos del producto .....	166
4.3.2	Análisis de la demanda .....	167
4.3.2.1	Distribución del mercado.....	167
4.3.3	Proyección de la demanda.....	169
4.3.4	Análisis de la oferta .....	171

4.4	Costos del proceso de activación actual .....	172
4.4.1	Estimación del costo del proceso de activación de un usuario tarifario .....	173
4.4.2	Estimación del costo de activación de un usuario prepago .....	175
4.4.3	Costo de la activación de un móvil con OTASP .....	177
4.5	Ingeniería del Proyecto .....	179
4.5.1	Estudio del costo de inversión para OTASP .....	182
4.5.2	Método de amortización .....	183
4.5.3	Costos de operación de OTASP .....	184
4.6	Estimación del precio del servicio de Activación en el Aire.....	186
4.7	Método de evaluación del proyecto .....	189
4.7.1	Cálculo del tiempo de retorno de la inversión .....	191

## **CAPITULO V**

<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>194</b>
---------------------------	------------

**ANEXO A**

**ANEXO B**

**ANEXO c**

**ANEXO D**

**BIBLIOGRAFIA**



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Red Telefónica pública.....	4
Figura 1.2	Infraestructura de la Red Pública.....	7
Figura 1.3	Diagrama de bloques de la Activación Celular .....	12
Figura 1.4	Activación Celular.....	15
Figura 2.1	Señalización de estructura OTASP .....	26
Figura 2.2	Transmisión de información de suscriptores del MSC- Home a MSC-Visitor (Protocolo IS-41) .....	32
Figura 2.3	Datagrama de Mensaje IS-41 .....	34
Figura 2.4	Estructura de SS7, sobre la cual trabaja la mensajería IS-41.....	38
Figura 2.5	Capas del Canal de Control Digital .....	46
Figura 2.6	División del Canal de Control Digital (DCCCH) .....	50
Figura 2.7	Traslación de Identificador de Teleservicio .....	54
Figura 2.8	Arquitectura del Sistema OTASP.....	61
Figura 2.9	Arquitectura de la plataforma OTASP .....	65
Figura 2.10	Configuración de un MIN en un MS no-programado.. .....	67
Figura 2.11	Etapas de una llamada OTASP .....	70
Figura 2.12	Tablas de instrucciones de reconocimiento del OTAF en la central celular .....	72
Figura 2.13	Llamada OTA.....	73
Figura 2.14	Secuencia de Programación para un Móvil No Programado.....	82
Figura 2.15	Secuencia De Programación para un Móvil No Programado con Generación de A-Key .....	85
Figura 2.16	Sistemas de servicios para móviles programados.....	91
Figura 2.17	Secuencia de Activación de un Servicio para un MS Programado	94
Figura 2.18	Diagrama de Flujo del Algoritmo de Activación de Servicios para MS programado	97
Figura 2.19	Flujo de mensajes para la Activación de una bandera de envío diferido .....	101
Figura 3.1	Plataforma de Servicios .....	114
Figura 3.2	Esquema funcional del OTAF.....	119
Figura 3.3	Software OTASP para soluciones de multiservicios.....	125
Figura 3.4	Flujo de una llamada OTASP para un móvil .....	127
Figura 3.5	Tabla de Series .....	131
Figura 3.6	Tabla de Facilidad de Red.....	131
Figura 3.7	Tabla de Clientes .....	132
Figura 3.8	Tabla de Direccionamiento .....	134
Figura 3.9	Tabla de Traslación .....	136
Figura 3.10	Tabla Sistema de Conexión.....	136
Figura 3.11	Tabla de Grupo de Activaciones .....	137
Figura 3.12	Tabla de Terminación .....	138

<b>Figura 3.13</b>	<b>Tablas de Proceso de Reconocimiento Inicial para un MS no programado .....</b>	<b>139</b>
<b>Figura 3.14</b>	<b>Proceso de Traslación y Ehrutamiento final de una llamada OTASP..</b>	<b>140</b>
<b>Figura 3.15</b>	<b>Tabla de Clientes .....</b>	<b>141</b>
<b>Figura 3.16</b>	<b>Tablas del Proceso Traslación.....</b>	<b>142</b>
<b>Figura 3.17</b>	<b>Tabla de Terminación .....</b>	<b>143</b>
<b>Figura 3.18</b>	<b>Paso 1 .....</b>	<b>146</b>
<b>Figura 3.19</b>	<b>Paso 2.....</b>	<b>147</b>
<b>Figura 3.20</b>	<b>Paso 3.....</b>	<b>148</b>
<b>Figura 3.21</b>	<b>Paso 4.....</b>	<b>149</b>
<b>Figura 3.22</b>	<b>Paso5.....</b>	<b>150</b>
<b>Figura 3.23</b>	<b>Paso6.....</b>	<b>151</b>
<b>Figura 3.24</b>	<b>Paso 7 .....</b>	<b>152</b>
<b>Figura 3.25</b>	<b>Paso 8.....</b>	<b>153</b>
<b>Figura 3.26</b>	<b>Paso 9 .....</b>	<b>154</b>
<b>Figura 3.27</b>	<b>Paso 10.....</b>	<b>155</b>
<b>Figura 3.28</b>	<b>Paso 11.....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 3.29</b>	<b>Paso 12.....</b>	<b>157</b>
<b>Figura 3.30</b>	<b>Paso 13.....</b>	<b>158</b>
<b>Figura 3.31</b>	<b>Paso 14.....</b>	<b>159</b>
<b>Figura 3.32</b>	<b>Paso 15.....</b>	<b>160</b>
<b>Figura 4.1</b>	<b>Costos en el proceso de activación de un usuario tarifario.....</b>	<b>174</b>
<b>Figura 4.2</b>	<b>Costos del proceso de activación de un usuario de OTASP.....</b>	<b>177</b>
<b>Figura 4.3</b>	<b>Esquema del proyecto OTASP .....</b>	<b>181</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1</b>	<b>Conectividades que conlleva OTASP.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 2.2</b>	<b>Códigos de los valores del Identificador de protocolo de Servicio .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 2.3</b>	<b>Especificaciones de traslaciones entre identificadores de protocolo IS-41 e IS-136 .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 2.4</b>	<b>Códigos del Key result .....</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 2.5</b>	<b>Errores OTASP.....</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 4.1</b>	<b>Registro Histórico del Consumo de Servicios de Telecomunicaciones .....</b>	<b>169</b>
<b>Tabla 4.2</b>	<b>Proyección del Consumo de Rubros de Telecomunicaciones.....</b>	<b>170</b>
<b>Tabla 4.3</b>	<b>Tarifas de Operadora A.....</b>	<b>171</b>
<b>Tabla 4.4</b>	<b>Tarifas de Operadora B.....</b>	<b>171</b>
<b>Tabla 4.5</b>	<b>Proforma de inversión OTASP.....</b>	<b>182</b>
<b>Tabla 4.6</b>	<b>Pago de anualidades .....</b>	<b>184</b>
<b>Tabla 4.7</b>	<b>Presupuesto anual de OTASP .....</b>	<b>185</b>
<b>Tabla 4.8</b>	<b>Costo mínimo de activación .....</b>	<b>187</b>
<b>Tabla 4.9</b>	<b>Detalle de un plan básico de activación.....</b>	<b>188</b>
<b>Tabla 4.10</b>	<b>Proforma de resultados .....</b>	<b>190</b>
<b>Tabla 4.11</b>	<b>Flujo Neto Efectivo .....</b>	<b>191</b>

# **CAPITULO 1**

## **PROCESO DE ACTIVACION**

### **1.1.- Proceso Existente de Activación**

**Tanto en la red de telefonía pública como en la celular, la activación de usuarios es un proceso que involucra una infraestructura administrativa y técnica, la misma que va desde la recepción de solicitud de petición de servicio hasta que el abonado esté habilitado para hacer uso del mismo.**

**El proceso de activación tanto para la red pública como para la celular, aunque tienen el mismo fin, que es dar un servicio de telefonía, no es el**

mismo para ambos; sin embargo la activación consta de tres etapas bien definidas que son:

- Solicitud de línea.
- Comercialización.
- Activación.

## **1.2.- Activación en la Red Pública Telefónica**

En la red pública, (*Ver fig.1.1*), el proceso comienza con la petición de línea por parte del cliente. El departamento involucrado en éste trámite es el de Comercialización. Con la solicitud ya receptada se debe verificar dos condiciones que son cruciales para brindar el servicio:

- Verificar la disponibilidad de números telefónicos a nivel de central.
- Constatar la existencia de red en el sector donde se pretende dar el servicio.

Si una de estas dos condiciones no se cumple es imposible instalar el servicio. En caso contrario, se procede como sigue:

- El Departamento de Comercialización emite una ORDEN DE SERVICIO dirigida al Departamento de Informática.

- **En este departamento se factura al cliente el servicio de instalación, además de ingresarlo a la base de datos de usuarios de la empresa, con características específicas de servicio o como abonado ordinario, según lo que se haya establecido en el contrato de prestación del servicio.**
- **A continuación, ésta orden de servicio es enviada al Jefe de Zona correspondiente a la central mas cercana de donde va ser instalada la línea. El Jefe de zona es el responsable de la habilitación física de la conexión, tendiendo la respectiva cruzada en los repartidores, entre la red y el número de central asignado. Además, ya se debe tener listo todo el tendido hasta el domicilio u oficina del usuario.**
- **Casi a la par, el Jefe de Zona envía a la Unidad de Servicios Telefónicos (UST) , la Programación respectiva, que es una orden administrativa de habilitación, donde consta el listado de los números a ser activados, pero ya a nivel lógico.**

**Esta parte es la de activación a nivel de software, para lo cual cuenta con accesos directos a las centrales a través de terminales, y mediante comandos, que dependen de la tecnología e interfases las que interactúan con las centrales, se ingresa el número y categoría del usuario. Realizado este procedimiento, el usuario ya cuenta con el servicio.**

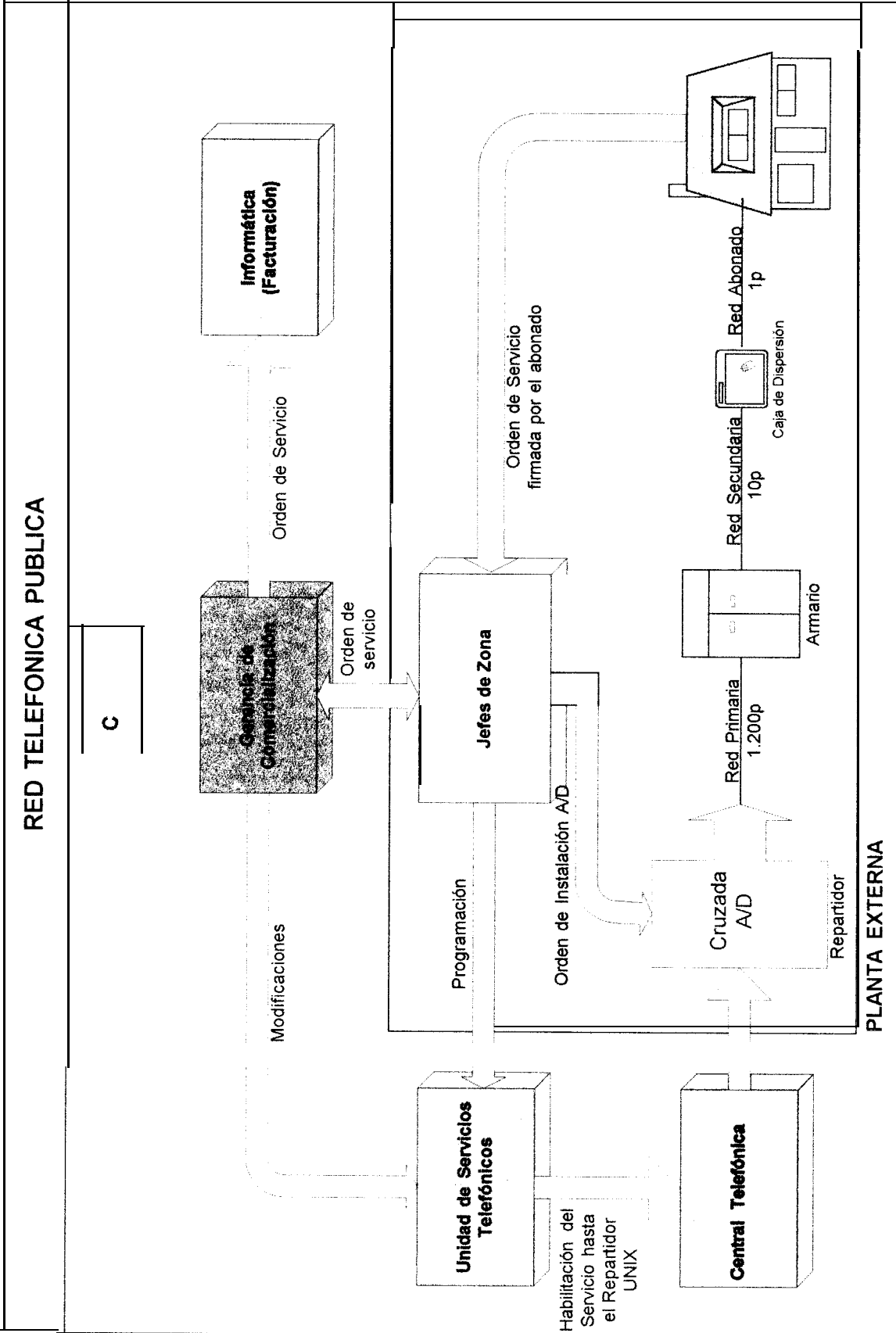


FIGURA 1.1 Red Telefónica Pública



**Resumiendo se tiene que la activación en la Red Pública consta de 3**

**pasos:**

- 1. Realizar manualmente la cruzada en los repartidores.**
- 2. La activación por telemando entre la UST y las centrales.**
- 3. Crear un registro para facturación.**

#### **1.2.1.- Infraestructura del Sistema de Activación en la Red Pública**

La UST acceda a las centrales por medio de los COMAGs (Centro de Monitoreo y Mantenimiento). Los COMAGs son centros de telemando desde donde se controla y maneja toda la información de operación y diagnóstico de las centrales; existe un COMAG para cada tipo de tecnología de central. Cada COMAG cuenta con un Servidor de Alto nivel al que convergen todos los enlaces de las centrales, además son dedicados y redundantes para efectos de seguridad. Un servidor de Alto nivel puede tener conectividad con más de una red LAN, tal como es el caso en la telefonía pública, ya que el UST y los COMAGs son redes independientes.

La UST cuenta con terminales integradas bajo un esquema de red Ethernet, de topología Bus soportado en un cable coaxial grueso que permite una transferencia de información a 10 Mb/s y bajo el protocolo X.25. Estas



terminales están subordinadas por medio de un hub a una WorkStation , la misma que es el enlace con el Servidor de Alto Nivel (Verfig.1.2).

**Así, se puede acceder remotamente a las centrales; para activar, suspender o modificar las características de los usuarios. Como se puede apreciar es un esquema bastante simple.**

**El servidor de Alto Nivel integra en su estructura de operación, dispositivos que facilitan el manejo de la comunicación de los datos a nivel de protocolo X.25, los mismos que son:**

- **PAD X.25:** Es un ensamblador y desensamblador de paquetes de datos, para la transmisión y recepción de información.
- **TRANSLATOR:** Módem específico de cada central.
- **DEI:** Dispositivo de multiplexación que sirve de enlace entre el Servidor y la WorkStation.

**En el lado de la central, también se contemplan los mismos dispositivos a excepción del DEI.**

# INFRAESTRUCTURA DE LA RED PUBLICA

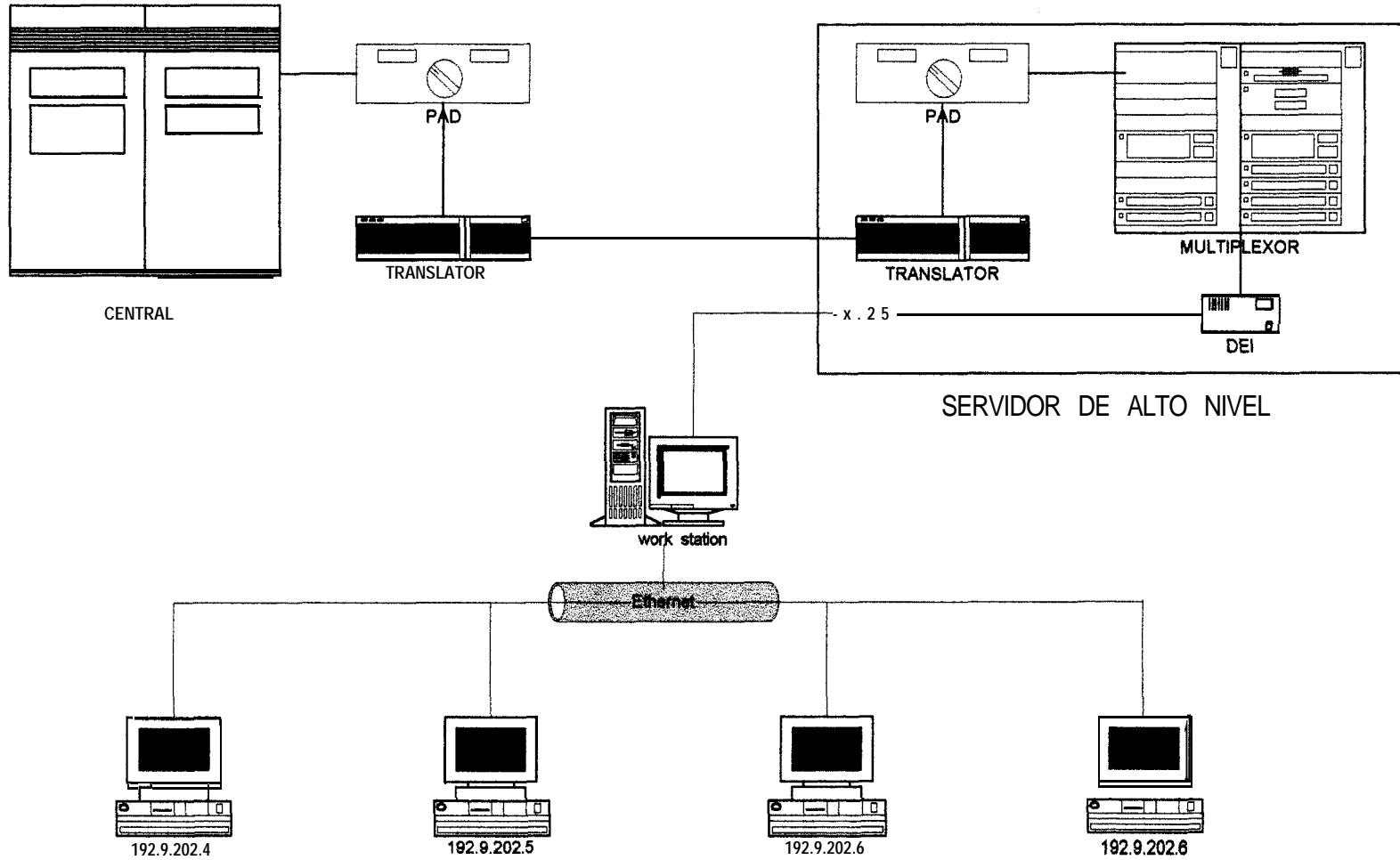


FIGURA. 1.2 Infraestructura de Activación en la Red Pública

**El sistema operativo usado es un punto muy importante, ya que es el alma y corazón de la red, y esta concebido en función del tipo de central a manejarse. Adicionalmente esta formado por módulos de software, para operar los recursos de la central de un modo más eficiente. Proporciona utilidades para la creación y uso de los menús de aplicaciones involucrando tareas como:**

- Gestionar el acceso de las estaciones a la red.**
- Supervisa a las estaciones: usuarios, copias de respaldo de las aplicaciones ejecutadas y autorizaciones de acceso a ciertas aplicaciones.**

### **1.3.- Activación en la Red Telefónica Celular.**

**La activación en la red es un proceso en la cual involucra varias áreas de la operadora, que va desde Ventas, Marketing, Sistemas hasta el Area Técnica. (Ver fig. 1.3).**

**El proceso de activación de los clientes en una red de telefonía celular consta de tres pasos básicos en los cuales se abarcan aspectos técnicos como administrativos, los mismos que se detallan a continuación:**

- 1) Requerimientos del cliente.**

**2) Evaluación de las condiciones económicas del cliente.**

**3) Activación propiamente dicha.**

**1) Requerimientos del cliente:** El personal de Servicios al Cliente atiende los requerimientos y solicitudes de los potenciales usuarios, tratando de satisfacer sus peticiones y requerimientos, para lo cual da a conocer los diferentes planes de servicio y financiamiento, sus beneficios y el equipo adecuado para el efecto, poniendo a su consideración las diversas opciones que la empresa ofrece. El cliente puede adquirir el servicio a través de 2 métodos:

- **Plan Tarifario:** Esta opción de acceder al servicio no es más que un contrato entre el proveedor y el cliente, en la cual el cliente paga una tarifa básica por un tiempo determinado de uso del servicio. Si el cliente sobrepasa éste tiempo pactado en el contrato, le será facturado sobre la tarifa básica, en conclusión el cliente podrá hacer uso del servicio todo el tiempo que desee sin restricción alguna, lógicamente limitado a los features que posee su dispositivo.
- **Plan Prepago:** Contrario a la opción anterior aquí el cliente sólo necesita comprar una tarjeta, la cual dispone de un cupo limitado

**de tiempo en función del monto de dinero de la tarjeta; cuando haya agotado éste cupo, quedará inhabilitado de originar llamadas, hasta que adquiera otra tarjeta, con la cual mediante un código de ingreso en su teléfono, el servicio se reactivará; y entre los features a los que puede acceder, sólo cuenta con un Identificador de Llamada y Llamada en Espera.**

- 2) Evaluación de las condiciones económicas del cliente:** En ésta etapa se realiza un análisis de la situación económica del cliente a fin de garantizar su solvencia para la cancelación de los servicios, aquí desempeña un papel muy importante el departamento de seguimiento de crédito, y las políticas internas de la empresa proveedora del servicio.
  
- 3) La activación:** El proceso de activación empieza desde el instante en que se programa el teléfono, esto es, una persona capacitada introduce los parámetros necesarios en el teléfono ya sea desde el teclado del mismo o usando una interfase; éste procedimiento siempre es manual. Una vez que el dispositivo consta ya con su Número de Identificación asignado y con los parámetros de red configurados para que opere en la banda específica del proveedor, el teléfono está apto para entregarse al usuario. Para que la activación sea satisfactoria, estos datos System ID (Sistema de

**Identificación), ESN, MIN (Numero de Identificación del Móvil) deben ser cargados tanto en la base de datos del Departamento de Sistema como en el MSC (Centro de Conmutación Móvil), particularmente en el HLR (Home Local Register), es decir se crea el profile del usuario con sus features establecidos; cumplidos satisfactoriamente estos procedimientos, la Central envía una señal la cual solo el móvil con el NAM (Módulo de Asignación del Numero) específico puede recibirla, dando por terminado el proceso de activación, es decir el móvil esta ya habilitado en el sistema de telefonía celular.**

**Si el cliente desea cambiar o activar un servicio adicional, puede hacerlo a través del Centro de Servicios (CSC), quien le proveerá del mismo. El cliente tiene la opción de acudir directamente a un Centro de Servicios o hacerlo a través de un llamada telefónica directa, en ambos casos el servicio anteriormente mencionado es transparente para el usuario. El móvil no recibe físicamente ningún cambio, todo se lo hace internamente en las bases de datos de la Central como en la de Sistemas, cambiándose en estas el profile, agregando o variando los features del usuario.**

## DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA ACTIVACION CELULAR

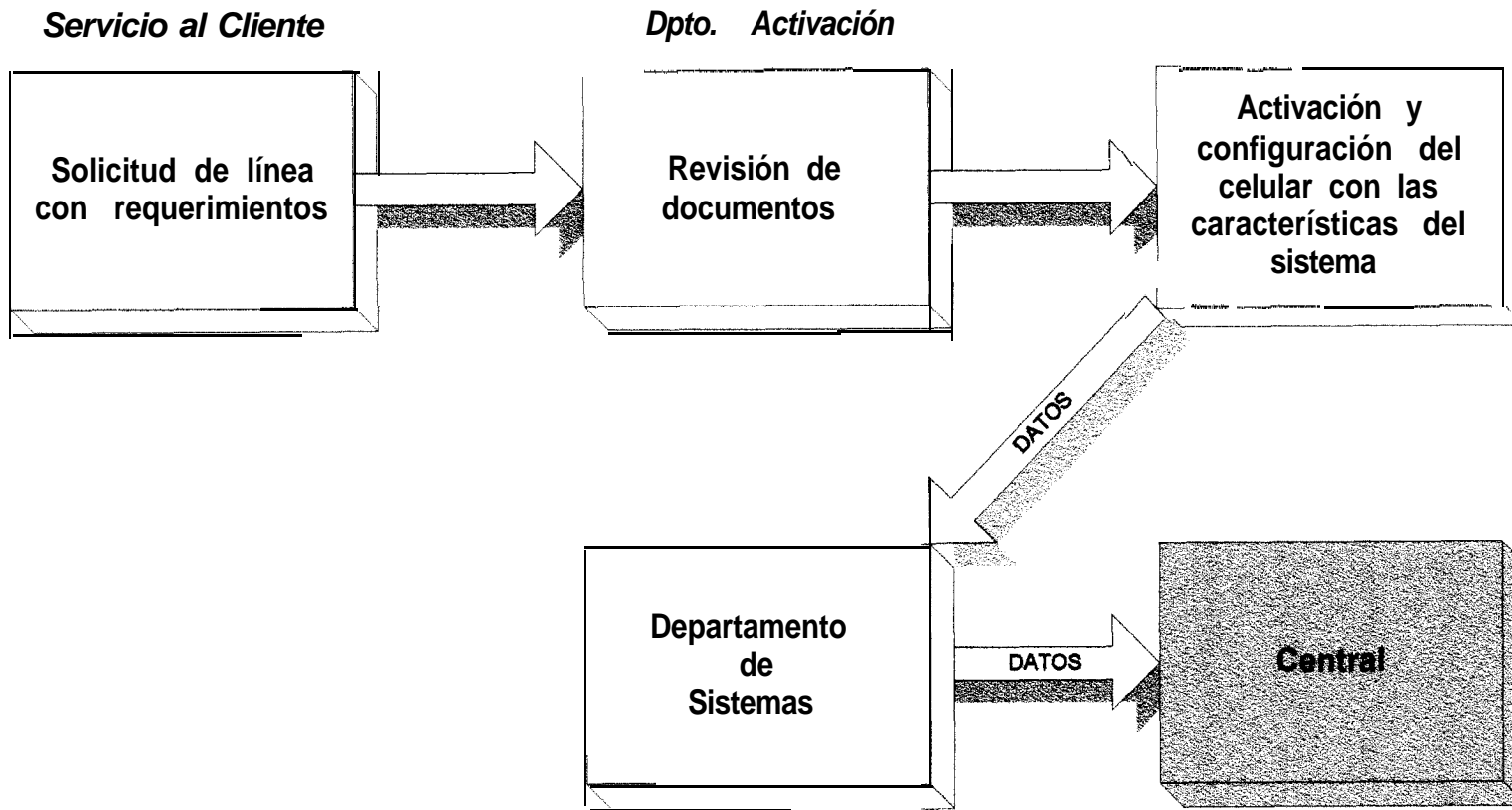


FIGURA. 1.3 Activación Celular

### **1.3.1.- Infraestructura para la Activación del Cliente en la Red Celular**

**El proceso de activación se inicia introduciendo la información total del usuario en una base de datos (Base de Datos de Suscriptores), este se lo hace desde cualquier punto de activación por medio de un terminal. Los terminales son PCs en los cuales se tiene instalado el software de comunicación que permite enlazarse con la base de datos de suscriptores.**

**Las terminales de activación están conectadas físicamente a un concentrador, éste puede ser un HUB, que a su vez se enlaza a un ROUTER específico, correspondientes al punto de activación. Para tener una comunicación con todos los entes involucrados, se tiene una red tipo LAN/WAN con protocolo TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión)/ (Protocolo de Internet).**

**El servidor se halla emplazado en un Departamento Telemático. La función de éste departamento es de crucial importancia por el manejo que se le da a la información, aquí se elabora la facturación, se implementan herramientas de software que complementan a las plataformas que operan entre éste departamento y la central, además esta es la estación previa, antes de que esa información sea enviada a la central.**



Este servidor se enlaza mediante algún medio de transmisión a un servidor de comunicaciones el mismo que está conectado a los dispositivos periféricos de la central, usando una interfase RS-232, (Verfig.1.4)

Ahora la nueva información es asimilada por la base de datos de la central celular y ya aquí, el cliente puede hacer uso del servicio. Siempre y cuando no haya ocurrido algún error.

En ambos casos el usuario está sujeto a la demora de trámites y/o errores de las operadoras. Además de que la información no llegue directamente a la central, y si no está situada aún aquí, simplemente el usuario no accesa al servicio, aunque conste en la base de datos en las etapas anteriores. Paralelamente no se usa la red celular para activar al cliente.



# ACTIVACION CELULAR

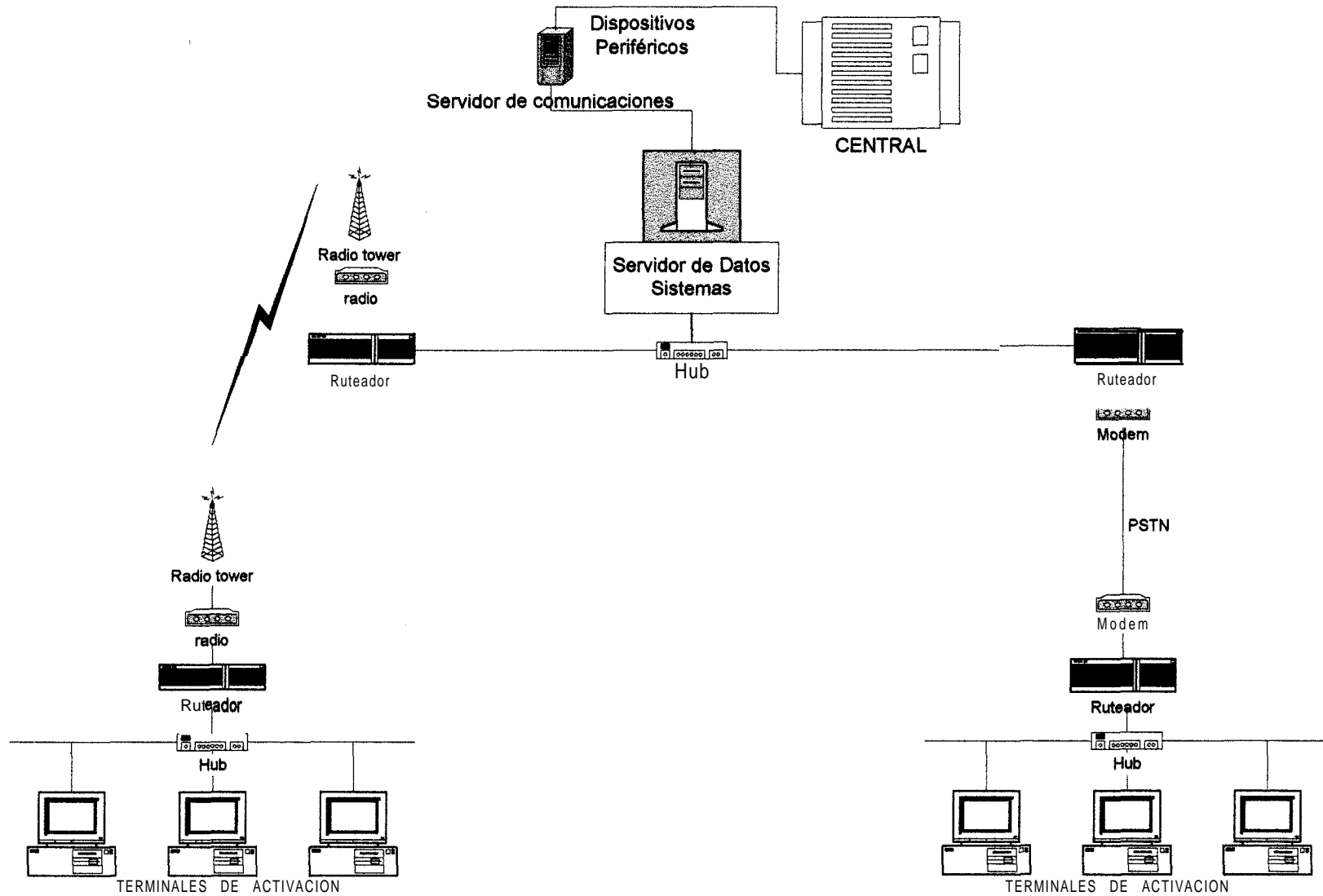


FIGURA 1.4 Infraestructura de la Red Celular

## **1.4.- Análisis del Servicio**

**Para tener una idea clara en lo referente al servicio que en la actualidad se brinda acerca de la activación de móviles, citaremos unas características relacionadas a ventajas y desventajas propias del proceso y que a continuación entre las más importantes se enumeran las siguientes:**

### **1.4.1. Ventajas**

- El servicio actual posee un aspecto muy personalizado en lo que tiene que ver al trato con el cliente.**
- La configuración del sistema demuestra que es un sistema distribuido, en donde se tiene un control de cada etapa.**
- Cada móvil tiene asignado un número de abonado personal e intransferible mediante un proceso íntimamente relacionado entre la central de originación de la información y el aparato en si, sin usar interfases.**
- Todo móvil puede tener asignado uno o más NAM con lo cual ciertos clientes pueden acceder a features especiales, como por ejemplo llamadas de facturación personal y facturación empresarial.**
- La activación de los features que requiera el suscriptor de un plan tarifario estará sujeto a necesidades específicas.**

- **El proceso de programación y activación del móvil, se efectúa directamente sobre el aparato, sin usar interfases que lo compliquen y que necesariamente debe hacerlo personal calificado.**

### **1.4.2 Desventajas**

- **El tiempo que toma ejecutar el servicio de activación es relativamente lento y el proceso está sujeto a errores.**
- **La información es muy dependiente de los medios de transmisión entre las etapas involucradas. Esto puede ocasionar que en un momento dado la información no llegue a su destino por alguna interrupción, impidiendo así que el cliente acceda al servicio en el tiempo esperado, causando pérdidas económicas al operador por las llamadas que el usuario se ve impedido de originar, desprestigiando su calidad de servicio.**
- **Involucra un alto costo operativo y administrativo, por la cantidad de recursos usados en las diferentes etapas que componen dicha operación.**
- **No utiliza la infraestructura de la red celular para el proceso de activación, desperdiciando recursos que podrían optimizar el proceso.**

- Si el móvil presenta problemas de configuración o el usuario tiene algún requerimiento relacionado a la programación del mismo, por ejemplo adquirir un segundo NAM, su concurrencia personal al punto de solución para recibir la atención correspondiente, es inevitable.
- La necesidad de contar con numeroso personal especializado para la activación y programación de los móviles en los puntos de distribución, lo cual representa considerables costos de operación.
- No existe un procedimiento único de programación de móviles, pues este varía según el fabricante y el modelo de la unidad.

## **1.5.- Conclusiones**

El sistema de activaciones, en la red de telefonía celular, que hoy en día se ofrece, presenta una serie de desventajas que comparadas con las ventajas, no se compensan causando un impacto negativo en el servicio, citamos como por ejemplo el tiempo que tarda el usuario en obtener el servicio de activación, el tiempo que se tarda en reactivar el servicio (cuando el usuario esta suspendido). Tales desventajas pueden ser solucionadas con un sistema de activación en el aire.

**Si le preguntásemos al cliente y al proveedor sobre el modo que se debe realizar el proceso de activación, ambos nos contestaran que desearían un proceso mas rápido y sencillo.**

**La pregunta ahora es entender que significa para cada uno rápido y sencillo. Rápido para un cliente, es que llegue al lugar de distribución y en cuestión de pocos minutos ya salga con su servicio listo, hablando y contento. Si tomamos al tiempo como una variable de costo, esos pocos minutos representan mucho ahorro para el operador. Sencillo para el cliente es que entienda el proceso y por qué no, participe de él, es mas, sea él quien al final lo realice, esto es romper con el paradigma de las activaciones. Para el operador, sencillo representa menos gastos, y si el usuario es quien realiza la mitad de la activación, la mitad del proceso actual ya no es requerida, lo cual disminuirá costos de al menos 50%, por parte, en la red de telefonía publica, el proveedor activa usuarios, tal como se explicó en la sección 1.1, si hiciésemos una analogía estructural con la red celular, se plantea la pregunta, de la posibilidad de realizar la activación de un usuario, del mismo modo en una PSTN , es decir usando la misma infraestructura sobre la que se brinda el servicio, pero por las mismas limitaciones que esta presenta es imposible.**

Esta visión debe conllevar a que el operador adopte un nuevo Sistema de Activación en donde el usuario acceda de forma directa y eficiente, sepa de las facilidades y procedimientos, que toda activación y programación de móviles abarca. También debe incluir características especiales como flexibilidad, funcionalidad y rentabilidad a fin de que genere los mayores beneficios posibles. La idea de éste sistema se fundamenta en la utilización de la red celular misma para ofrecer el servicio de activación y programación de un móvil, por lo que se estaría hablando de **ACTIVACION Y PROGRAMACIÓN DE MOVILES EN EL AIRE**. . El estudio, análisis e implementación de éste novedoso sistema constituye el tema de nuestro trabajo.



# **CAPITULO II**

## **ACTIVACION EN EL AIRE**

### **2.1. -Plataforma OTA**

**La plataforma de prestación de servicio sobre el aire está dirigida a satisfacer la necesidad de la industria inalámbrica de facilitar de manera segura y rápida el proceso de activación para potenciales usuarios del servicio se activen, y de esa forma se conviertan en suscriptores de la red, o para usuarios, ya registrados, poder requerir cambios en sus servicios existentes, sin la intervención de una tercera parte, generalmente conocida como Atención al Cliente. Esta plataforma a futuro, simplificará el proceso de activación tanto para el usuario como para el proveedor.**



La idea de la utilización de ésta plataforma está basada en los siguientes aspectos:

- **Optimización de recursos instalados.** Para los procesos de activación, registro y provisionamiento de servicios, se utilizará la propia red celular, cosa que en la actualidad no ocurre.
- **Prevención y alternativa más eficiente, contra posibles fallas en la red de activaciones,** si ocurre algún desperfecto que impida su funcionamiento, los usuarios que aún no consten en la base de datos de la central, no accederán al servicio, lo que ocasionaría la insatisfacción de los clientes, y pérdidas en dinero y tiempo para el proveedor.

En base de éstas dos puntualizaciones OTASP mejorará la situación de cualquier red y proveerá de funciones que son: la activación del suscriptor y programación de estaciones móviles.

- ❖ **Activación:** Es el intercambio de información entre el CSC y la central a fin de ingresar los datos de identidad, de tasación y las opciones de servicio del MS. Esto es llamado Activación del Suscriptor y concluye en un registro asociado al usuario en el HLR.

**Permite introducir los nuevos usuarios registrados por el CSC al HLR de manera automática**

❖ **Programación:** Permite intercambiar información entre el MS y el MSC para que el móvil pueda cargar en su memoria la información NAM originada desde el CSC, a través del OTAF. Esta información está asociada con el registro del suscriptor dentro del HLR (Registro de Ubicación Local). Esto es llamado activación del equipo. Información de sistemas no-públicos (valores PSID/RSID) pueden ser además descargados usando OTA.

- El OTAF permite la descarga y actualización de la información de la base de datos para Roaming Inteligente, sobre móviles que tienen ésta capacidad. Cuando un MS es roamer, muchas de sus características y funcionalidades estarán deshabilitadas en el nuevo sistema. Pero con OTASP, se las puede volver a habilitar.
- Permite la capacidad de envío de información NAM y actualizaciones en el celular sobre el aire, sin la necesidad de una intervención manual.
- Asegura un mecanismo confiable para la generación de un A-Key (clave de autenticación) para los MSs no programados, mejorando las técnicas existentes de prevención de fraude.

- **Esta diseñada con una capacidad de descarga flexible para el envío de información de punto a punto (usuario en particular) o de punto a multipunto (servicio broadcast). El proveedor se beneficiara de estas cualidades en cualquier momento que requiera hacer modificaciones a las características de los usuarios, y se lo podrá hacer sin que los mismos lo noten siquiera.**
- **Esta en capacidad de brindar una plataforma dinámica para el soporte y descarga de futuros servicios, en especial teleservicios más avanzados que los actuales, que requieran intercambio de información dinámica con en el móvil. Ya que a medida que evolucionan las telecomunicaciones, aparecen nuevas aplicaciones y servicios que requieren una base robusta para su operación e implementación. OTASP esta en capacidad de brindar éste soporte, precisamente porque es una plataforma dinámica.**

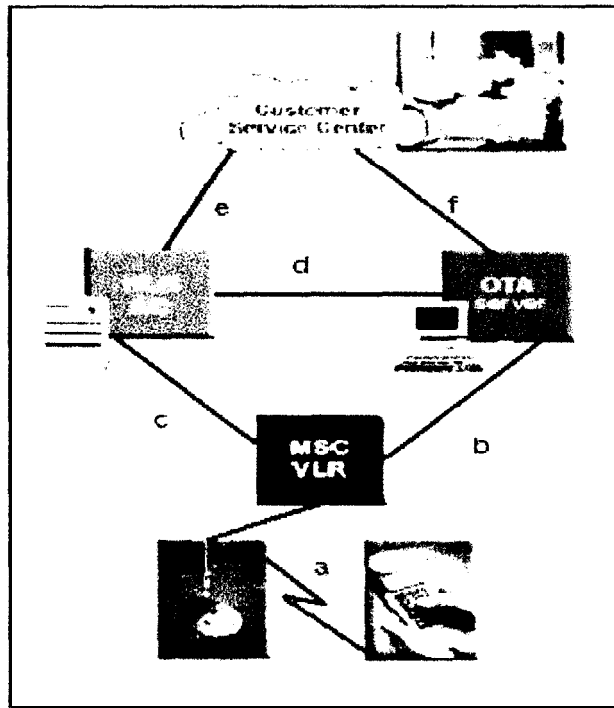
## **2.2. -Requerimientos de Ingeniería**

La plataforma puede operar bajo los sistemas TDMA (Acceso Múltiple por División de Tiempo) usando IS-136 e E-41 y en CDMA (Acceso Múltiple por División de Código) usando IS-725 e IS-683, en nuestro caso enfocaremos exclusivamente a TDMA ya que en el país la tecnología CDMA no está implementada.

### **❖ Requerimientos de Señalización**

Independiente del diseño de la arquitectura OTA, en TDMA siempre se utilizarán los mismos estándares de conectividad específicos entre los diferentes entes, así como la mensajería

- A nivel de centrales y CSC se utiliza SS7. Además opera sobre los estándares E-136 en la interfase aérea y IS-41 C soportado sobre SS7, a nivel de estación móvil estación base y OTAF-CENTRAL respectivamente.
- OTASP es enteramente digital, trabaja únicamente con el DCCH (Canal de Control Digital) y el DTC (Canal de Tráfico Digital) respectivamente
- La comunicación entre el CSC y el OTAF se lleva a cabo sobre una interfase basada en el protocolo TCP/IP.



**FIGURA. 2.1 Señalización de estructura OTASP**

<u>INTERFASE</u>	<u>ESTANDARES APLICABLES</u>	
	ANSI	TIA/EIA
A	Aérea	IS-136
B	SS7	IS-41
C	SS7	IS-41
D	SS7	IS-41
E	Ethernet	TCP/IP
F	Ethernet	TCP/IP

**Tabla 2.1.- Conectividades que conlleva OTASP**

**Adicionalmente, la arquitectura OTASP tendrá conectividad con otras plataformas externas como por ejemplo para la verificación de tarjetas de crédito.**

**❖ Requerimientos del Móvil:**

- El móvil debe ser capaz de soportar el estándar IS-136 para que pueda manejar las capacidades OTASP.**
- Debe soportar autenticación y opcionalmente encriptación.**
- Software de aplicación para manejar el provisionamiento de protocolo y acceso de memoria.**

**❖ Requerimientos de la Central**

- La central debe reconocer y activar a OTASP como una de sus funciones, ya sea que esté definida como básica u opcional. Adicionalmente se configurarán los módulos (tablas) pertinentes para un adecuado funcionamiento de la Activación en el Aire.**
- Contar con características de Red Inteligente.**

**❖ Requerimientos de OTAF**

**La plataforma físicamente está concentrada en un servidor conocido como OTAF, que maneja bases de datos dinámicas, las cuales se actualizan**

con los MS activados y los servicios de los mismos, además de soportar mensajería con la central y la transmisión de datos desde y hacia el CSC.

Para su funcionalidad el OTAF debe contar con sus dos respectivos software:

**1) Programa de soporte del OTAF:** Es el que tiene a cargo los procesos internos de la plataforma.

**2) Programa de red para OTASP:** Está dirigido a interactuar con los demás elementos de la red.

- **OTAF debe ser capaz de participar en los procedimientos de autenticación del MS, si ésta característica está implementada en la red.**

#### ❖ **Requerimientos de Seguridad**

Aunque OTASP no necesita obligatoriamente un AC para funcionar, se sugiere que el sistema cuente con un procedimiento de verificación para validar los MS. El Centro de Autenticación (AC) es necesario para evitar que usuarios no autorizados ingresen y hagan uso fraudulento de las capacidades de la red.

Para el caso OTASP, el AC está vinculado al HLR. La llamada OTA no será culminará hasta que el AC emita un mensaje de respuesta, siempre y cuando la autenticación proceda y éste resultado determine si la llamada

**prosigue o finaliza en un tratamiento. Para lo cual AC va tener funciones específicas como:**

- **Mantener una base de datos de la información de autenticación del móvil.**
- **Acceso a móviles autenticados. El Centro de autenticación recibe una solicitud de autenticar sobre varios accesos de sistema y verifica la autenticidad del móvil mediante el uso de un algoritmo especializado.**
- **Manejo de fallas de autenticación. Si el AC detecta una falla mientras procesa una petición de autenticación, es notificado de un problema por la generación de un reporte, el AC debe responder de acuerdo al modo que ha sido configurado para manejar fallas.**



## **2.21. - Estándares.**

**La plataforma OTA se rige de los estándares del comité TR45 de sistemas celulares inalámbricos a nivel mundial, que trabajan a 800 Mhz y 1900 Mhz, los mismos que se han dividido en los siguientes subcomités celulares:**

- **TR45.1: Estándar Celular Analógico EIA-553**
- **TR45.2: Estándar de red entre centrales IS-41**
- **TR45.3: Estándar Celular de Modo Dual IS-136**
- **TR45.4: Estándar de Comunicaciones Personales**
- **TR45.5: Estándar de Tecnología de Banda Ancha (CDMA)**

**Haciendo énfasis en los subcomites TR45.2 Y TR45.3, los mismos que tratan del funcionamiento de los estándares en los que se basa la plataforma OTA, para lo cual a continuación se detallan cada uno de estos subcomites y su área de aplicación:**

### **❖ TR45.2 “Tecnología de Intersistemas Inalámbricos”**

**Desarrolla los servicios y estándares de interfases de redes para dar soporte a las operaciones de interoperabilidad e intersistemas, para interfases entre elementos de red que comprende la infraestructura celular, así como el soporte de servicios sin interrupción para los usuarios de redes inalámbricas,**

sistemas de redes de comunicaciones móviles, sistemas auxiliares y otras redes.

Para ello éste comité desarrolla el estándar provisional IS-41 para handoff entre sistemas. Este estándar ha pasado por muchas revisiones, pero para el desarrollo del OTA se considera específicamente a partir de la revisión IS-41C, la misma que soporta autenticación, conexión con otras redes y cierto tipo de servicios.

#### ❖ TR45.3 “Tecnología Digital por División de Tiempo”

Desarrolla los estándares de desempeño de compatibilidad e interoperatividad para los equipos que hacen uso de la tecnología TDMA, para acceso de radio en sistemas que soporta cualquier combinación de comunicaciones internacional, pública y no pública, móvil residencial y personal. Estos estándares pretenden servir a los equipos de estaciones móviles inalámbricos, estaciones bases inalámbricas y aparatos auxiliares, por lo cual se desarrolla el estándar E-136 que contiene además de canales de voz digitalizados (DTC), un canal de control digital (DCCH).

### 2.2.1.1. - IS - 41

El Estándar Provisional IS-41, es el protocolo de mensajería estándar a nivel industrial usado para la transmisión de datos entre los switches celulares de diversos proveedores de servicio, para pasar información acerca de sus suscriptores de un MSC a otro MSC que lo demande. { Ver fig2.2).

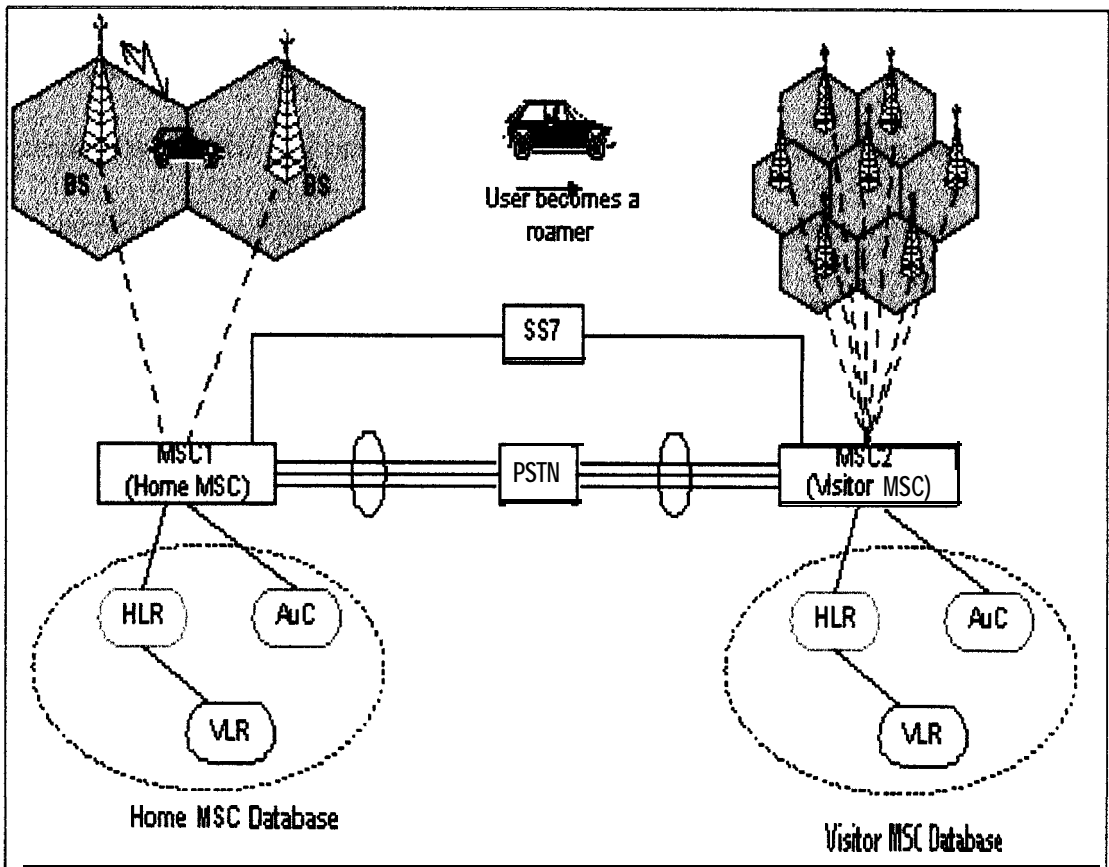


FIGURA.2.2.- Transmisión de información de suscriptores del MSC-Home a MSC-Visitor (Protocolo IS-41)

**IS-41 es el estándar que facilita la movilidad para los roamers en una red celular, para lo cual el Registro Autónomo es un proceso en el cual un usuario móvil notifica a un MSC de servicio, de su presencia y su ubicación. El usuario móvil lleva a cabo esto codificando periódicamente y transmitiendo su información de identidad, lo que permite al MSC actualizar constantemente su lista de subscriptores. El comando de registro es enviado en la cabecera del mensaje de cada canal de control mediante un valor de temporizaci&n, el mismo que cada móvil usa para determinar el momento preciso en el cual respondería acceder al servicio de la estación base con una transmisión de registro. En las primeras versiones ésta característica se basaba en AMPS, a medida que han desarrollado la tecnología encontramos ésta característica aplicada en otros estándares como TDMA y CDMA.**

**Cada móvil reporta su MIN y ESN durante la breve transmisi&n de registro al MSC para validar y actualizar la lista de clientes dentro de su área. El MSC es capaz de distinguir usuarios propios de usuarios “visitantes” basados en el MIN de cada usuario activo y mantiene una lista de usuarios en tiempo real en el registro de ubicación local (HLR) y registro de ubicación visitada (VLR).**

Desde su inicio IS-41 se ha basado en el modelo OSI, por ello también coinciden con las primeras tres capas de X.25 y del SS7 (MTP), la parte de control de conexión de señalización de SS7 (SCCP) esta también en la tercera capa. En su cuarta y ultima capa utiliza una sintaxis de transferencia, con la Parte de Aplicación Móvil (MAR) del IS-41 que hace uso de dos protocolos de la capa 7 del OSI, que son el elemento del Servicio de Control de Asociación (ACSE) y el Elemento del Servicio de Operaciones Remotas (ROSE) a estos dos protocolos se agrupan como Elemento de Aplicaciones de Servicio (ASE). El ASE es utilizado para unir dos aplicaciones juntas, pero no es invocado durante la transferencia de mensajes del IS-41. ROSE se invoca para éste propósito. También en ésta capa utiliza del SS7 la TCAP (Parte de Aplicación de Capacidad de Transacción).

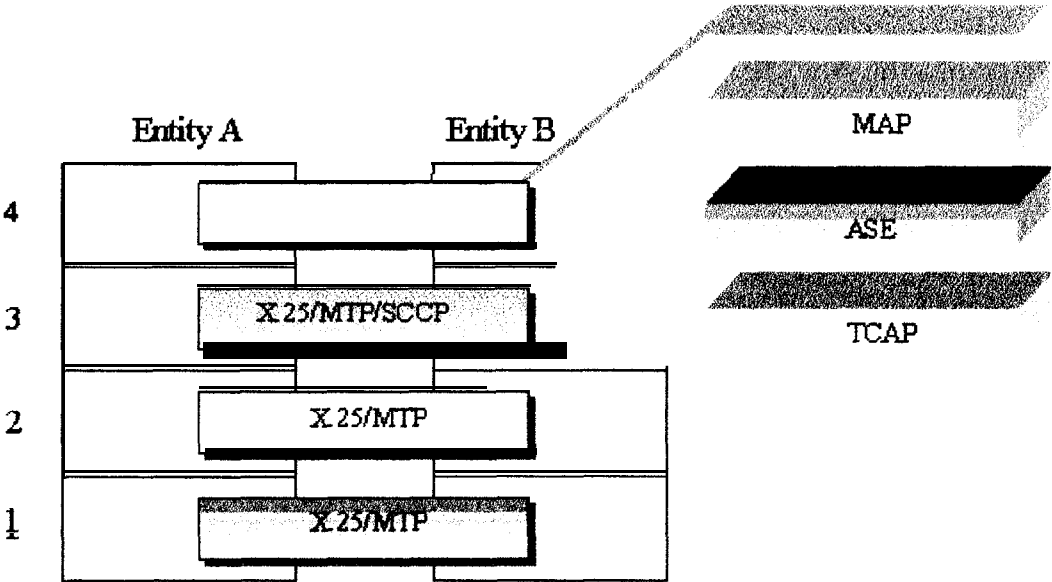


FIGURA 2.3 Datagrama de Mensaje IS-41

#### 2.21.1.1.1. **-IS-41 sobre SS7**

Para OTA sólo se puede utilizar el protocolo de mensajería IS-41 sobre SS7 ya que la rapidez y confiabilidad de transacciones de información es fundamental entre los elementos de la red, alcanzado así velocidades de 56 kbps (V.35) entre los enlaces de datos.

#### ❖ **La Parte de transferencia de mensajes (MTP)**

Las 3 capas del MTP comprenden el nivel físico, el nivel de enlace de datos, y el nivel de funciones de red, las mismas que tienen dos responsabilidades básicas:

- **Administración de la señalización de red.**
- **Manejo de los mensajes de señalización.**

#### ¶ **La Parte de Control de Conexión de la Señalización de SCCP**

1. **La capa de SCCP transfiere mensajes desde un subsistema originador (Ej. Un VLR) hacia un subsistema de señalización de destino ( Ej. HLR) una vez que el punto de destino es alcanzado.**
  - **La capa MTP rutea el mensaje al nodo apropiado y el SCCP enruta el mensaje al apropiado subsistema.**
2. **El direccionamiento SCCP permite el ruteo a otra aplicación residente en el mismo o en un nodo diferente en una red CCS7.**

- Este direccionamiento se lo llama Global Title Traslations.

### ¶ La Parte de Aplicación de Capacidad de Transacción TCAP

Una vez que el subsistema que necesita comunicarse con otro es identificado por el SCCP y la conexión se establece, la capa TCAP es la responsable de mantener la conexión.

El TCAP está dividido en los siguientes dos subsistemas:

#### 1. Porción Componente:

- Correlaciona las repuestas a requerimientos.
- Provee detección básica de errores.
- Asegura que los componentes del mensaje son bien intercambiados.

#### 2. Porción de transacción.

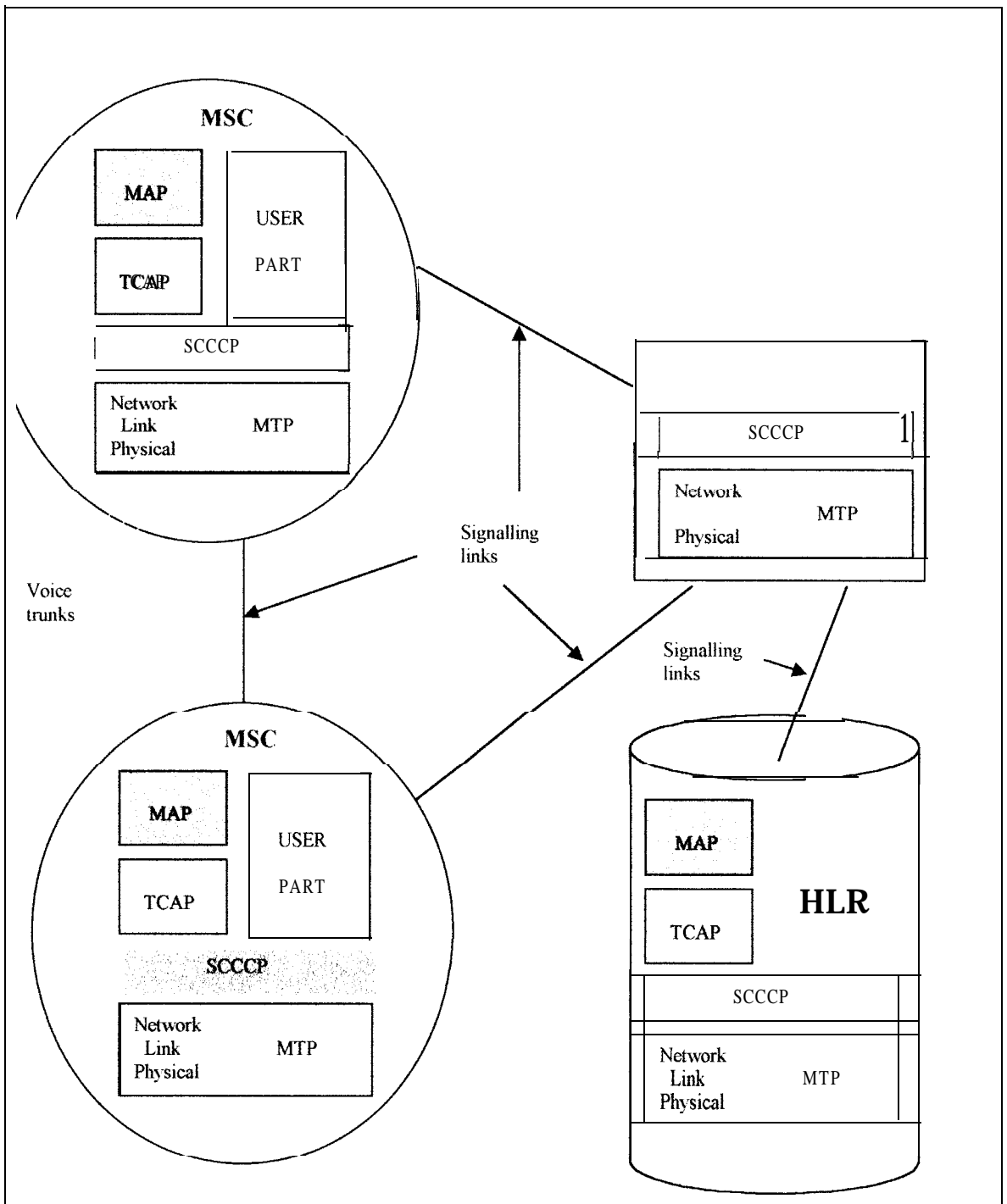
- Inicia, mantiene y desconecta señalizaciones.

### ❖ La Parte de Aplicación Móvil (MAP)

La capa MAP usa el TCAP y el SCCP para transferir información de señalización entre entidades funcionales de la red IS-41.

EL MAP es la responsable de lo siguiente:

- Definir funcionalmente nodos de señalización.



**FIGURA 2.4.- Estructura de SS7, sobre la cual trabaja la mensajería IS-41**



## **221.1.2 - Mensajería de IS-41**

La Revisión IS -41 C tiene 54 mensajes, de ellos sólo analizaremos los necesarios para la mensajería de OTA y la autenticación, el resto de los mensajes se encontrarán en el anexo para mayor información.

❖ **Mensaje de Registro de Notificación (REGNOT):** Es un mensaje que se envía desde el MSC al VLR o desde el VLR al HLR, para indicar que un MS visitante se está tratando de registrar o de re-registrarse y que está activo en un nuevo MSC.

- **Entre los parámetros que se invocan tenemos:**

MIN, ESN, MSCID ( MSC o VLR de servicio)

Código de información de calificación

Tipo de código del Sistema (MSC o VLR)

Calidad de señal, Mensaje de rutas

Razón de Registración

Información del Móvil

Dirección del SMS

Plataforma del Servicios de Información

- **Los parámetros de respuesta que incluye el mensaje de retorno, son:**

Tipo del Código del sistema (VLR o HLR)

Autorización denegada



**Período de autorización**

**Indicador de Originación, Dfgitos (destino)**

**Indicador de Features**

**ID del área local, Mensajes de rutas**

**Categoría, grupo de cliente, Clase de móvil**

**Estado de los mensajes en espera**

**Triggers de originación**

- **3 Origination Request (ORREQ): El mensaje de Requerimiento de Originación es usado para pedir el tratamiento de una llamada de Originación de un móvil registrado. Este mensaje es enviado desde el MSC-S hacia el HLR.**

- **Parámetros invocados:**

**MIN; ESN**

**Dfgitos (marcados)**

**MSCID (MSC o VLR de servicio)**

**Triggers de originación**

**ID de facturación**

**Capacidad de Transacción**

**Grupo Cliente**

**ID de área de localización, Ruta de mensaje**

**Tipo de Terminal**

**Modo de llamada**

**Código del tipo de sistema**

- **Parámetros de repuesta de orreq:**

**Razón de Acceso denegado**

**Código de Acción**

**Lista de terminación ( PSTN, local o intersistemas)**

**Indicador de Originación**

**Ruta de mensaje**

**Código del tipo de sistema**

❖ **Short Message Request (SMSREQ):** Este mensaje se envía al HLR para solicitar el enrutamiento de la dirección del SMS en el que se encuentra el móvil. Este mensaje es reconocido por una respuesta.

- **Parámetros invocados:**

MIN, ESN

- **Parámetros de respuesta de smreq:**

MIN, ESN

**Dirección SMS**

**Razón de Acceso denegado SMS**

- **Short Message Delivery Point to Point (SMDPP):** Este mensaje es enviado al MSC para entregar el mensaje corto en caso se genera desde el OTAF. Este mensaje es confirmado por una respuesta.

- **Parámetros invocados:**

MIN, ESN

Datos SMS

Identificador de Teleservicio SMS

Indicador de Notificación SMS

Dirección de Destino SMS

Dirección de Origenación SMS

- **Parámetros de respuesta:**

Código de causa SMS

Datos SMS

- **3 Qualificacion (QUALREQ):** Este mensaje es enviado desde el VLR al HLR o desde el MSC visitante al VLR si la condición roamer o del profile del servicio, necesitan ser verificadas

- **Parámetros invocados:**

MIN; ESN, MSC-ID

Código de información de calificación

Código del tipo de sistema

## **Ruta de Mensaje**

- **Parámetros de respuestas:**

**Código del tipo de sistema**

**Autorización denegada**

**Periodo de autorización**

- ❖ **Short Message Notification (SMSNOT):** Este mensaje se envía al MC para informarle que el móvil está listo para recibir el mensaje previamente pospuesto. Este mensaje es reconocido por una respuesta.

- **Parámetros de invocación**

**MIN, ESN**

**Dirección de SMS**

**Razón de Acceso Denegado al SMS**

- **El parámetro de respuesta para la smsnot, es un mensaje vacío indicando una simple aceptación.**

- ❖ **OTASP REQUEST:** Este mensaje se envía desde el OTAF al HLR/AC para iniciar procesos específicos durante una llamada OTASP o programación de un MS.

- **Parámetros de invocación:**

MIN, ESN

**Código de Acción**

**Capacidad de autenticación del MSC de servicio**

**Identificación del MSC de servicio**

**Indicador del servicio ( TDMA o CDMA)**

- **Parámetros de respuesta**

**Valores públicos de encriptación**

**Resultado de la generación del A-Key**

**Resultado de la actualización del SSD.**

### **2.2.1.2.- IS -136**

**Es un estándar en TDMA que incluye disposiciones de modo dual para 800 Mhz (TDMA/ AMPS) en sistemas celulares y es solo TDMA en 1900 Mhz para PCS. Este estándar complementa al IS-54 como un estándar totalmente digital implementando un canal de control digital DCCH a los canales de trafico digital DTC existentes, su acceso es TDMA dando así lugar a tres veces más capacidad de canal en el mismo ancho de banda que el canal AMPS (30 Khz).**

**Entre sus nuevos servicios tenemos que soporta redes privadas virtuales, jerarquías de celdas, además de teleservicios, así como el envío de mensajes cortos sobre el DCCH. Otra de sus características es que extiende la vida de la batería ya que al MS se le asigna una ranura de tiempo de búsqueda permitiendo desactivarse entre los intervalos de búsqueda.**

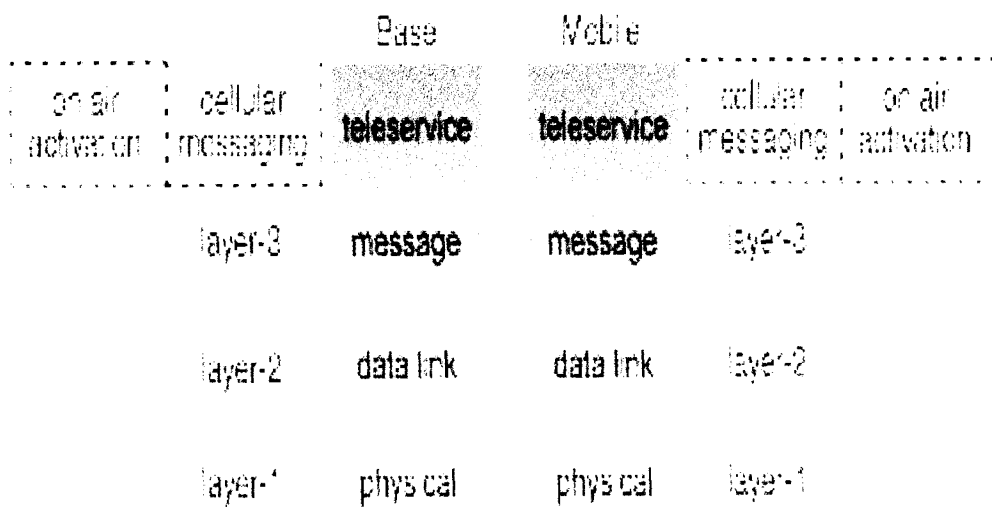
**El IS-136 sigue al modelo OSI en varias formas, como en la capa física, de red, en la tercera capa trasciende varios niveles OSI superiores ( red, transporte, sesión y presentación ) y define muchas estructuras de mensajes para manejar el procesamiento de llamadas, administración de movilidad y recursos del sistema, en la parte superior del IS-136 se hallan aplicaciones de teleservicios que aunque no se tratan de una implementación perfecta del modelo OSI, mantiene funciones especiales tanto para sus canales de control como de tráfico, dando mayor énfasis en el canal de control de control digital.**

**❖ Canal de Control Digital DCCH.**

**La interfase aérea usada, TDMA, esta estructurada en diferentes capas, cada una con un propósito específico, esta división conceptual hace mucho mas fácil el entendimiento de la interacción entre la BS y el MS.**

El canal de control consta de 4 capas (Ver fig.2.5):

1. Capa Física.
2. Capa de Red.
3. Capa de Proceso de llamadas.
4. Teleservicios.



Clave:  
 Layer 3 = elementos de mensaje e información  
 Layer 2 = transporte de mensaje, organización, y corrección de error  
 Layer 1 = bursts, frame y RF

**FIGURA.25 Capas del Canal de Control Digital**

**Capa 1 o Capa Física:** Es un canal que opera a una frecuencia específica asignada por la estación base y se compone de una trama, que tiene 6 ranuras de tiempo, cada trama tiene una duración de 40 mseg, cada ranura



de tiempo contiene 324 bits de información, su velocidad de transmisión de 48.6 Kbps, su modulación es mediante  $\pi/4$  DQPSK, utiliza un codificador de voz mejorado VSELP aumentando así la calidad de ésta.

**Capa 2 o Capa de Red:** Entre las funciones que realiza ésta capa tenemos:

- El control y monitoreo en el acceso del control de reversa incluyendo requerimientos de retransmisión.
- Codificación de los paquetes de esta capa y el almacenamiento de los datos resultantes de Capa 3.
- Filtrar los paquetes no destinados para un móvil.
- Permite controlar la potencia del móvil en la etapa de reposo después de su búsqueda por canal.

En ésta capa se habla de las supertramas. Una supertrama consiste en 16 tramas, dos supertramas consecutivas forman una Hipertrama, así mismo se definen los bloques TDMA que están formados por tres ranuras de tiempo.

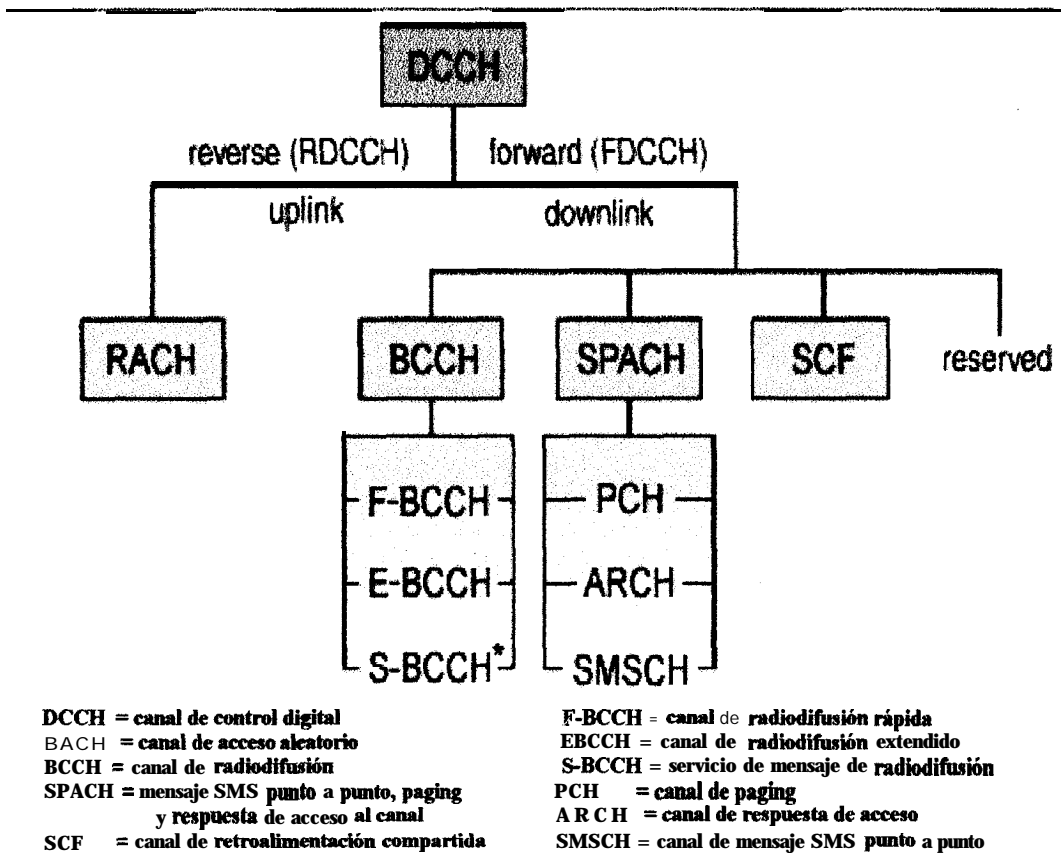
En la supertrama se define el formato de los mensajes en los llamados canales lógicos, sólo para el FDCCH (Canal de Control Digital

**Delantero), mientras que para el RDCCH (Canal de Control Digital de Reversa), se establece un sólo canal lógico.( Verjg.2.6).**

- **El RDCCH lleva información del MS a la Estación Base y consiste del canal lógico RACH (Canal de Acceso Aleatorio) que permite al móvil solicitar acceso al sistema ya sea para registrarse, hacer una llamada o para revisar su buzón de correo.**
- **El FDCCH lleva información de la Estación Base al MS y consiste de múltiples canales lógicos como:**
  - **SPACH (Canal de Acceso de Respuesta para Paging o SMS), sirve para el envío de mensajes breves, búsqueda y respuestas de acceso, a su vez se divide en tres subcanales lógicos como:**
    - **PCH (Canal de Paging), utilizado para búsquedas y órdenes en caso de envío de paging, o de llamadas entrantes.**
    - **ARCH (Canal de Respuesta de Acceso), es el canal asignado a una unidad móvil en forma autónoma cuando se logra satisfactoriamente el acceso al sistema por contención o por reservación, en un RACH.**
    - **SMSCH (Canal de SMS), se utiliza para enviar mensajes breves, o relacionados a algún teleservicio (activación y programación en el aire), a una unidad móvil específica.**

- **BCCH (Canal de Control de Radiodifusión)**, se utiliza para portar información genérica relacionada con el sistema desde un punto a multipuntos, como la identificación de la red, el código de área actual de localización, información sobre las celdas próximas, ésta información le permite al MS que circule, o se incorpore en esa celda; éste a su vez también se divide en tres subcanales lógicos, que son:
  - **F-BCCH (Canal de Control de Transmisión Rápida)**, que se utiliza para la difusión de parámetros de la estructura del DCCH, y parámetros esenciales para tener acceso al sistema; porta el ID del sistema en tiempo real y la información de registración que el móvil necesita conocer al instante.
  - **E-BCCH (Canal de Control de Transmisión Extendida)**, porta información menos importante, como las listas de celdas adyacentes, esta información ayudará al MS con el handoff posterior, luego de conocer cuales van a ser las posibles frecuencias con las que se enganchará en las celdas adyacentes.
  - **S-BCCH: Servicio de mensaje de radiodifusión disponible para aplicaciones futuras.**

- El SCF (Canal de Retroalimentación Compartido), que se utiliza para dar soporte a la operación del RACH, y consiste en los campos ocupados / reservado / libre / no recibido y eco parcial, también previene la colisión de información.



**FIGURA.2.6.- División del Canal de Control Digital (DCCH)**

Capa 3 o Capa de Proceso de llamadas: Define muchas estructuras de mensajes para manejar el proceso de llamadas, administración de

**movilidad y administración de los recursos del sistema. Para el caso OTASP los más importantes se detallan en el punto 2.2.1.2.1.**

**Teleservicios:** Es donde residen las funciones mejoradas del sistema IS-136, como la activación de servicios sobre el aire, servicios de mensajes cortos y datos.

Un teleservicio es un mecanismo para el envío de información desde la fuente a un destino a través del MSC. La fuente puede ser un móvil o un Servidor de Teleservicio (OTAF). Un teleservicio puede ser enviado de modo punto a punto o modo Broadcast. Puede estar basado en texto, tal como Teleservicio de Mensajería Celular, o puede ser información codificada destinada para que la estación móvil lo almacene, y que tiene que ver generalmente con su configuración, como es el caso de la Programación en el Aire. La información enviada desde la fuente al destino es conocida como Información de Usuario.



El teleservicio es enviado a través de la interfase aérea IS-136 sobre el DCCH o DTCH dentro del mensaje R-DATA de capa 3, a través de la interfase de red IS-41 dentro de un mensaje de invocación SMDPP. El envío de un mensaje de capa 3 puede ser “contestado” por el destino en un mensaje R-DATA de Aceptación o Rechazo y en un mensaje de Retorno de

**Resultado SMDPP.** La característica **Reensamble y Segmentación de Teleservicio** puede ser aplicada a la Información de Usuario para permitir el envío de extremo a extremo de mensajes e información que no cabe dentro de un mensaje R-DATA o SMDPP de invocación.

El teleservicio es identificado a través de la interfase IS-136 por un **HLPI (Higher Layer Protocol Identifier)** y por la interfase IS-41 por un **Identificador de Teleservicio de SMS**. El **MSC** provee la interconexión entre el Servidor de Teleservicio y el **MS** por la traslación del protocolos IS-41 a IS-136 y viceversa. El **MSC** no es requerido mas que para la traslación de protocolo, no procesa la Información de Usuario.

Cada teleservicio es identificado por un valor inicial del HLPI. El HLPI esta comprendido por los siguientes subcampos:

- **Indicador de Tipo de Teleservicio.**
- **Indicador de Reensamble de Teleservicios.**
- **Identifikador de Protocolo de Teleservicio.**

El Indicador de Tipo de Teleservicio esta codificado como sigue:

- **0 para Teleservicio Estandarizado.**
- **1 para Teleservicio Específico del Carrier.**

El Indicador de Segmentación y Reensamble de Teleservicio tienen los siguientes subcampos:

- □ indicara Segmentación y Reensamble de Teleservicio no presente.
- 1 indicará Segmentación y Reensamble de Teleservicio presente.

El Subcampo Identificador de Protocolo de Servicio está codificado como sigue:

<b>Valor</b>	<b>Función</b>
000000	Específico de red.
000001	SMS.
000010	<b>Reservado para Teleservicio de Paging Celular.</b>
000011	<b>OATS On the Air Activation Teleservices</b>
000100	<b>OPTS On the Air Programming Teleservices</b>
000101	<b>Servicio de Transporte UPD General.</b>

TABLA 2.2 .- Códigos de los valores del Identificador de Protocolo de Servicio

En el MSC debe existir una facilidad que provea la conversión o traslación del Identificador de Teleservicio IS-41 en el mensaje SMDPP a Identificador de Protocolo de Capa Alta (HLPI) IS-136 que corresponde al mensaje R-DATA. El Identificador de Teleservicio esta definido como un campo de dos octetos con un rango de valores hexadecimales desde 0000 a FFFF. El estándar reserva los valores comprendidos entre 7F01 a 7FFF para el uso específico en TDMA. Mientras que en el IS-136, el HLPI es un

campo de un octeto cuyo valor fluctúa entre 00 a FF. Por tal razón el protocolo IS-136 sólo utiliza el octeto menos significativo del Identificador de Teleservicio IS-41C debido a la limitación del HLPI, por lo que la traslación de un protocolo a otro requiere la truncación del octeto más significativo del Identificador de Protocolo IS-41C como se indica en la figura 2.7

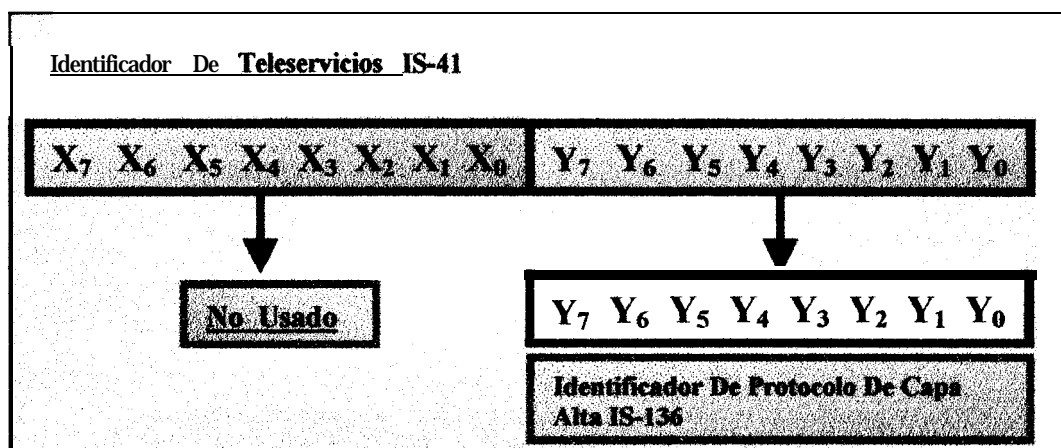


FIGURA.-2.7 Traslación de Identificador de Teleservicio

Para garantizar una correcta traslación, sólo el Identificador de Teleservicio IS-41 es validado por el MSC para determinar el proceso a ejecutar. En la tabla 2.1 se especifican los teleservicios actualmente disponibles en el IS-41 con su correspondiente traslación a IS-136.



## IS-41

## IS-136

Identificador de Teleservicio en el SMDPP	Descripción	HLPI	Descripción
7F01	Teleservicios de Mensajería Celular TDMA	01	SMS Punto a Punto
7F02	Reservado para la asignación del estándar para Señalización de encriptación de mensajes para MS en TDMA	02	Reservados para Teleservicios de Paging Celular
7F03	Reservado para la asignación del estándar para Señalización de encriptación de mensajes para MS en TDMA	03	Provisionamiento de servicios de Activación en el Aire
7F04-7F7F	Reservado para la asignación del estándar para Señalización de encriptación de mensajes para MS en TDMA	04-7F	Reservado
7F80-7FFF	Reservado para la asignación del estándar para Señalización de encriptación de mensajes para MS en TDMA	80-FF	Reservado para Teleservicios específicos del operador

**Tabla 2.3.-Especificaciones de traslaciones entre identificadores de protocolo IS-41 e IS-136**

❖ **Canal de Tráfico Digital (DTC):**

Tiene una estructura muy similar al DCCH, el DTC fue introducido con IS-54B, pero se ha mejorado grandemente sobre con un nuevo codificador de la voz VSELP y otras capacidades de señalización, los canales de tráfico tiene 30 kHz permite tres conversaciones simultáneas, como por ejemplo el usuario usa las ranuras uno y cuatro. IS-136 también ha agregado nuevos mensajes del control y ha ampliado mensajes

proporcionando a nuevos servicios y utilizando la extensión transparente de servicios celulares en la banda de PCS.

#### **2.2.1.2.1. • Mensajería de IS-136**

El protocolo IS-136 tiene 14 mensajes relacionados a la activación y programación de móviles sobre el aire, de ellos sólo analizaremos los más relevantes. Los mensajes están constituidos por *elementos de información*, que son las unidades funcionales donde reside la información de la razón del envío o recepción del mensaje. Debe considerarse que existen elementos de información básicos presentes en todos los mensajes, estos son:

- **Discriminador de Protocolo:** Este elemento de información de 2 bits define el protocolo usado por el mensaje.
- **Tipo de Mensaje :** Identifica el mensaje enviado o recibido.
- **Longitud Remanente:** Indica la cantidad de octetos que vienen en el mensaje.
  
- ❖ **Mensaje Configuration Data Request:** Con este mensaje el MSC solicita información específica de los bloques de configuración que tiene un MS. Consta del siguiente elemento de información de invocación:

- Mapa del bloque de información de configuración, se refiere a los distintos bloques de información que pueden cargarse desde el MS (Configuración de NAM, Parámetros NAM Adicionales, Valores No Públicos,etc) . pero sólo solicita uno de ellos.

❖ **Mensaje Configuration Data Response:** Este mensaje es la respuesta al Configuration Data Request. El mensaje sólo incluye uno de los siguientes elementos de información:

- Bloque de información de configuración NAM
- Bloque de información de configuración No Pública
- Código de operador de sistema
- Bloque de información de configuración Parámetros NAM adicionales
- Bloque de información de configuración multilingüe No Pública

❖ **Mensaje Download Request:** Este mensaje le indica al MS que información específica le será descargada de manera temporal. Entre los campos a descargar se tienen los siguientes:

- Descarga de NAM
- Descarga de información No-Pública
- Parámetros NAM adicionales
- Descarga No Pública Multilingüe

❖ **Mensaje Download Response:** Es la respuesta al mensaje anterior, e indica el resultado del proceso.

- Mapa de resultado de la descarga
- Error de parámetro, indica la existencia de una falla durante la descarga.

❖ **Mensaje Key Result :** Este indica el resultado de la generación y transferencia de un A-key y sus parámetros. Sus elementos de información son:

- Código del resultado de Clave, expresa el resultado del proceso de transferencia 0 generación.
- Versión del protocolo de transferencia de A-Key, Indica el tipo de algoritmo usado para este procedimiento
- Código del operador del Sistema

❖ **Mensaje de Encriptación de Valores Públicos:** Este mensaje es enviado al MS como parte del proceso de transferencia y generación del A-key. Sus elementos de información son:

- Versión del protocolo de transferencia del A-Key
- Valor de la clave pública
- Primitiva o generador

- **Clavesecreta de red**

Los 3 últimos elementos son importantes en cuanto a la transferencia de información entre los elementos que intervienen en una generación de A-key, posteriormente se hablará con más detalle de estos elementos.

❖ **Mensaje de Encriptación de valores de MS: Con él, la estación móvil envía información que contiene datos específicos del algoritmo usado en la generación del A-Key, referido generalmente como valor público del MS. Sus elementos de información son:**

- Versión del protocolo de transferencia de A-key
- Valor de encriptación del MS

❖ **Mensaje NAM Commit: Este mensaje es de crucial importancia, pues con él la estación móvil almacena de manera permanente la información de configuración previamente descargada en un Download request. No consta de elementos de información adicionales a los básicos, el MS lo interpreta como una orden.**

- ❖ **Mensaje NAM Commit Response:** Este mensaje es es enviado desde el MS para informar el resultado del procedimiento NAM Commit. Consta de los elementos de información:
  - **NAM Commit Result Code:** Indica los diversos resultados que puede tener el proceso NAM Commit, es decir si fue exitoso o rechazado por alguna causa.
  - **Código del operador del Sistema**
  
- ❖ **Mensaje OTASP Abort:** Este mensaje es enviado por la estación móvil o el MSC a fin de indicar la cancelación de un proceso OTASP. Sus elementos de información son:
  - **Razón de cancelación**
  - **Identificador de Timer**

### 2.3. - Arquitectura del Sistema.

El sistema OTASP está estructurado sobre una arquitectura de red inteligente inalámbrica (WIN) que está basado en un simple principio: la separación del software de un servicio específico del procesamiento básico de una llamada. Cosa que no ocurría antes, porque la introducción de nuevos servicios requerían la modificación del software en cada MSC de la red, lo que tomaba mucho tiempo. La WIN elimina esta desventaja con el traspaso de ese software de servicio a un nodo especializado llamado Punto de Control de Servicio (SCP), que en nuestro caso es el OTAF, como se ve en la *fig. 2.8.*

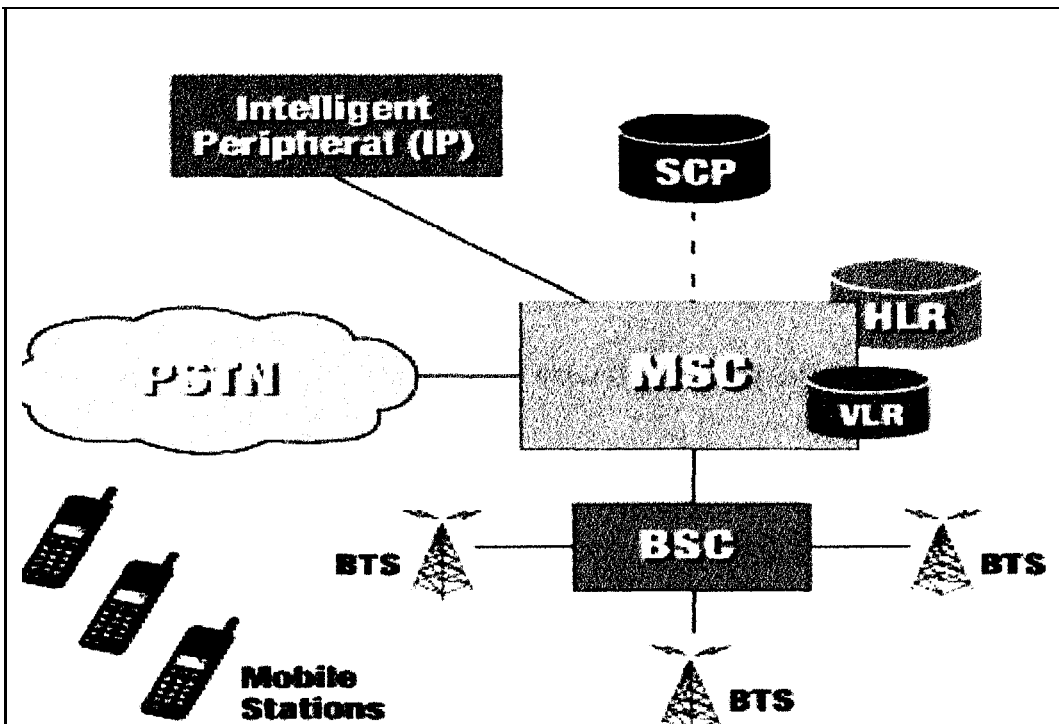


FIGURA.2.8.- Arquitectura del Sistema OTASP

**El MSC funciona típicamente como un Punto de Conmutación de Servicio (SSP), y está netamente vinculado a la función de conmutación de la red y el procesamiento básico de llamadas, mientras el OTAF funcionaría como Punto de Control de Servicio (SCP), éste ente brinda un elemento centralizado en la red que controla el envío de servicios a los usuarios. Servicios de Alto Nivel (funciones de control e información de servicios, llamadas no tasables, HLR autónomo, etc. ) pueden ser removidos del MSC y manejadas de mejor manera por el OTAF, en cambio el CSC funcionar& como un Periférico Inteligente, pues es quien toma directamente la información del usuario (puede ser en forma de tarjeta de crédito, algún código de identificación, etc.). Una vez que capta la información la transforma en datos y lo reenvía a otro elemento de red que sería el OTAF, para su análisis y control.**

**La WIN consta de elementos que están comunicados tanto física como lógicamente con sus diferentes estándares requeridos. los cuales a continuación se detallan:**

- **Centro de Conmutación Móvil (MSC): El Centro de Conmutación Móvil es el cerebro de todo sistema celular, controla el enrutamiento de las llamadas entre abonados celulares y los abonados fijos, determina la celda**



que provee un mejor servicio para un abonado específico, identifica la ubicación de cada abonado dentro del sistema; detecta y registra los abonados visitantes (pertenecientes a otra red) y tasa las llamadas realizadas. Dependiendo de la función que realice, puede ser:

- **Home MSC (MSC-H).**- Esta usualmente localizado en la región geográfica donde habita el suscriptor.
  - **Visiting MSC (MSC-V).**- MSC que incluye servicio en el área en el cual un MS está de roaming.
  - **Serving MSC (MSC-S).**- Switch que activamente esta dando servicio de radio a un MS visitante. MSC-S es similar a MSC-V, pero se aplica sólo al MSC que esta dando servicio activo a un MS.
- 
- **HLR ( HOME LOCATION REGISTER):** Es una permanente base de datos usada en redes celulares, en la cual constan el ESN, MIN, información del profile de los abonados. El HLR es usado para identificar/verificar a los suscriptores; ademas contiene la información relativa a features. El HLR no sólomente es usado cuando se hace una llamada dentro del área de cobertura del propio proveedor celular. Es ademas usado para verificar los features, con los que cuenta cuando se hace roaming. En el escenario roaming, el proveedor de servicio visitante indaga al HLR vía enlace SS7. Una vez verificado, la información es

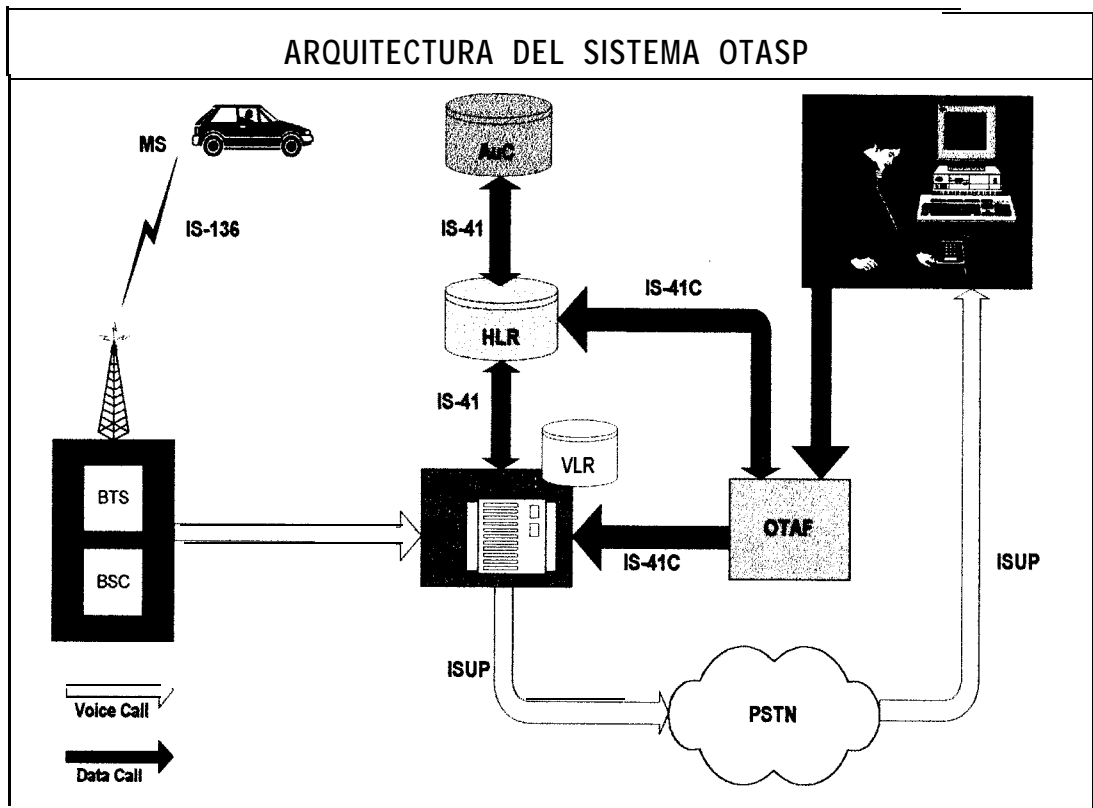
transferida vía SS7 al VLR, donde es mantenida un período de tiempo mientras dure el roaming dentro de esa área.

- **HLR integrado.-** Se encuentra incorporado a la estructura del MSC. Este tipo de HLR opera como tal, exclusivamente para los MS que pertenecen al área de servicio de su MSC.
- **HLR centralizado.-** Es un HLR estructuralmente separado del MSC, por ser una plataforma independiente, además puede interoperar con más de un MSC a la vez.

- **VLR (VISITING LOCATION REGISTER):** Es una base de datos dinámica local mantenida por el proveedor celular en cuyo territorio se está haciendo roaming. Cuando una llamada toma lugar en un escenario roaming, el proveedor visitante indaga al HLR sobre la red SS7. El HLR es puesto al tanto por el proveedor original a fin de verificar la legitimidad y asegurar el profile de los features. Esta información es enviada y mantenida en el VLR del proveedor visitante tanto en cuanto se permanezca dentro de su área de cobertura en actividad roaming.
- **CENTRO DE SERVICIO AL CLIENTE (CSC):** Es una entidad donde los representantes del proveedor reciben llamadas telefónicas de usuarios deseosos de suscribirse al servicio celular o pidiendo cambios en sus

servicios existentes. El CSC interfunkona con el OTAF para realizar la operaciones relativas a los requerimientos de los abonados.

- **CENTRO DE AUTENTICACION (AC):** Entidad que realiza un proceso de validación, utilizando la información compartida e intercambiada con el MS, con el propósito de confirmar la identidad del móvil. El objetivo fundamental es lograr que la red identifique y rechace a móviles no autorizados, garantizando únicamente el acceso a móviles válidos.



**Figura 2.9.- Arquitectura de la plataforma OTASP**

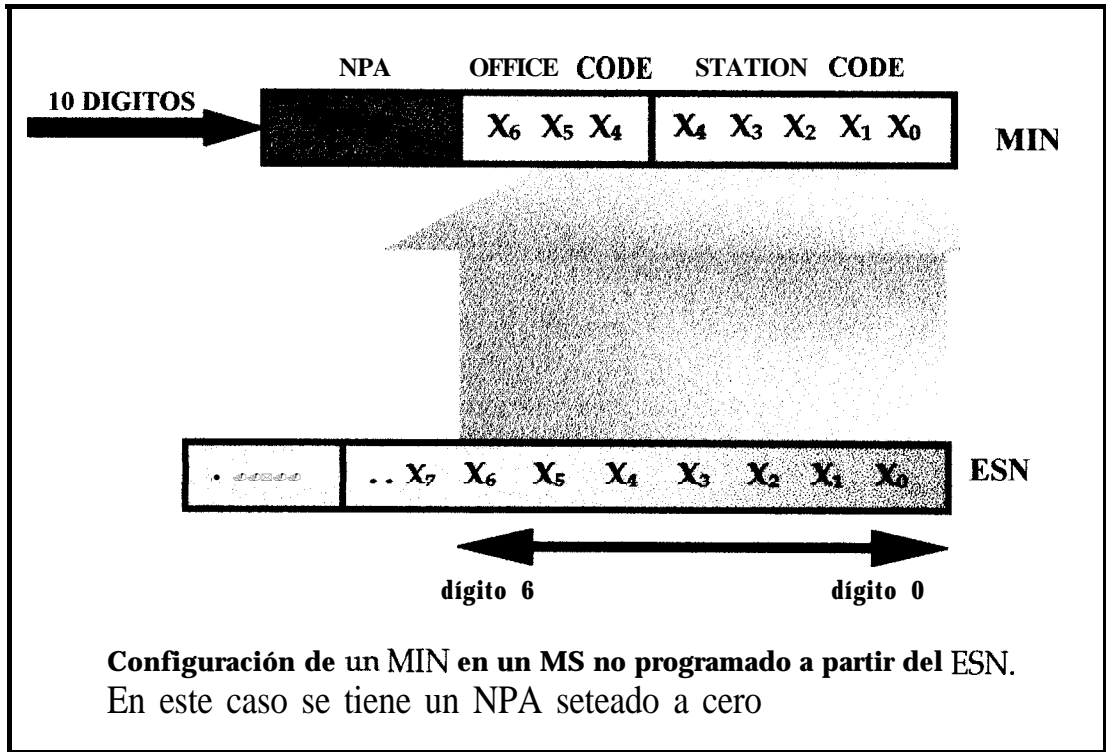
- **OTAF (ON AIR ACTIVATION FUNCTION):** El OTAF es una entidad autónoma que interfunciona con el CSC para iniciar las acciones de provisionamiento de servicios. El OTAF opera con el MSC para enviar mensajes al MS y completar las peticiones de provisionamiento de servicios. Así mismo interactúa con el HLR, para recibir información de ubicación del MS. El OTAF puede servir a más de un MSC (Ver *fig.2.9*) y además presta los servicios de paging, SMS sin necesidad de estas plataformas, debido que trabaja como un Punto de Control de Servicio (SCP).

### **23.1. - Ambiente de Operación**

A fin de que el proveedor pueda brindar el tratamiento correspondiente a un MS bajo el modo OTA, debe realizar consideraciones con respecto al estatus del MS en función del MIN, en particular de su componente NPA, a partir de lo cual se desprende la siguiente clasificación:

- ❖ **MS No Programados:** Se entiende así aquellos MS, que tienen un su MIN, el campo NPA de tres dígitos seteado con números iguales, y el resto de los dígitos del MIN son derivados del valor decimal de los últimos 7 dígitos del ESN, y que para cualquier intento de acceso a red, el MS no

programado usara éste pseudo MIN. este es el caso de un MS recientemente adquirido, (Ver fig.2.10).



**FIGURA 2.10.- Configuración de un MIN en un MS no-programado**

- **3 MS Programados:** Son aquellos que tienen el NAM configurado con las especificaciones de identidad y operación del proveedor del servicio. El NAM se compone de MIN, ESN, SID y otros parámetros. Dentro de los programados tiene una subdivisión:
  - **Programados A** (los usuarios pertenecientes al sistema).
    - **Activos:** Son los que están hábiles de recibir y originar llamadas.
    - **Suspendidos:** Son aquellos que están impedidos de originar.

- **Programados B (los usuarios de otro sistema):** Un usuario de este de tipo también es un candidato potencial para ingresarlo como suscriptor, y para el cual puede existir una numeración definida que lo identifique, o se le brinde algún tipo de tratamiento especial que le permita acceder al sistema, pero condicionadamente, a fin de atenderlos de modo similar a los no programados. En particular, la referencia está dirigida a usuarios provenientes de otro país, técnicamente esto es factible pero muy poco práctico, ya que la implementación de ésta consideración constituiría un desperdicio de recursos. Dentro de ésta clase, no se consideran los usuarios provenientes de sistemas, con los cuales se puede realizar roaming, ya que OTAS perdería su objeto. Tampoco se incluyen a los usuarios que pertenezcan a sistemas locales, aún cuando con su respectivo proveedor no exista facilidad de roaming, en tal caso, se cursará el método tradicional, enviarlo al CSC para que reciba el tratamiento adecuado, ya que necesariamente se requiere de un formalismo administrativo como presentar una copia del contrato con el proveedor anterior.

En base a esta clasificación el proveedor debe estar en capacidad de realizar un manejo diferenciado de una llamada de OTASP según el estatus

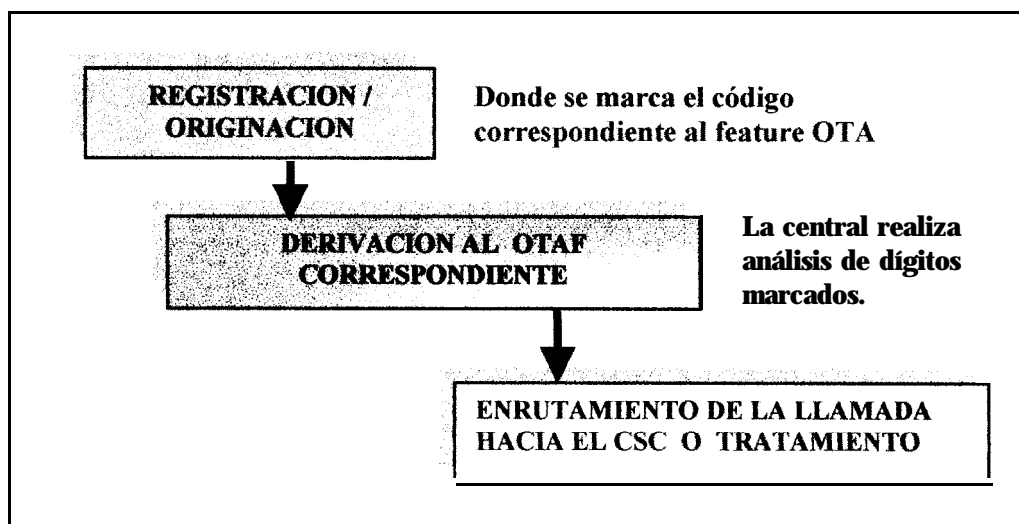
de programación del usuario. Para ilustrar lo antes mencionado, tomamos por ejemplo el aspecto de Autenticación, no todos los MS estarán sujetos a este proceso, sin que esto constituya una falencia en la seguridad, o también, dependiendo lo que el usuario desee como servicio, tendrá una atención personalizada (atención del operador) o de manera automatizada (interacción máquina-hombre).

El fin es lograr que el ambiente de operación sea abierto y accesible para lograr que nuevos usuarios se incorporen de manera temporal o permanente al sistema, y a sus suscriptores agilizarle considerablemente la atención de la petición de servicios.

## **2.4 .-Funcionamiento OTASP**

La esencia del funcionamiento de OTASP esta fundamentado en la operatividad de la trilogía CSC - OTAF/HLR - MSC. En general, todo intercambio neto y tratamiento de la información, mensajería y control recae sobre estos elementos. Cualquier operación OTASP tendrá éxito o no, dependiendo de la información configurada en esos elementos, en forma de parámetros, validaciones, traslaciones, etc.

La provisión del servicio de Activación en el Aire se inicia en una llamada que hace el usuario. La descripción de la misma se muestra a continuación



**FIGURA II- Etapas de una llamada OTASP**

- **3 Llamada OTASP.-** Cuando un usuario desee ingresar al sistema bajo la modalidad OTA, lo hará cursando una llamada que comprende 3 etapas (Ver fig.2.11).

**1. Registración/Originación:** En ésta etapa interaccionan el MS y el MSC-S. El usuario inicia la llamada OTASP por la marcación de un código característico, el mismo que es reconocido en el MSC y por el manejo de las traslaciones de los dígitos, se da inicio a la comunicación con el OTAF. La Configuración de los códigos OTASP pueden tener varias alternativas, como se muestran a continuación:



- **\*FC+XXX** Donde **XXX** indica un proveedor particular de servicio ( Proveedor A 901 y 902 para proveedor B).
- **\*FCC+XXX+DN** Donde **DN** es un número de directorio (ejemplo, **NPA+NXX+XXXX** para la zona mundial designada como 1) para el **CSC** del sistema seleccionado y **XXX** indica la selección del sistema.
- **\*FC+MCC+YYYY** Donde **MCC** es el número decimal para el código de telefonía móvil del país y **YYYY** es el número decimal del código del operador del sistema del sistema seleccionado.
- **\*FC+MCC+ZZZZZ** Donde **MCC** es el valor decimal para el código de telefonía móvil del país y **ZZZZZ** es el valor del ID (SID) del sistema seleccionado.
- **\*FC+DN** Donde **DN** ( ejemplo, **NPA+NXX+XXXX** ) es un número de directorio para el centro de activación del sistema seleccionado.

2. **Derivación al OTAF correspondiente** Particularmente para los MS programados, durante ésta etapa ocurren las traslaciones, que son los procedimientos con los cuales el MSC interpreta el tipo de originación que está realizando el MS y el correspondiente tratamiento a darse. Para este fin se usan tablas que contienen instrucciones específicas asociadas a OTAF, principalmente las referentes a las características de reconocimiento de la plataforma OTAF, como se muestra en la

fig.2.22. Para tener una visión más completa las tablas y el proceso de traslación se abarcarán con más detalle en el capítulo 3. Para los MS no programados, basta que origine sin importar los dígitos marcados para que sea enrutado directamente al CSC.

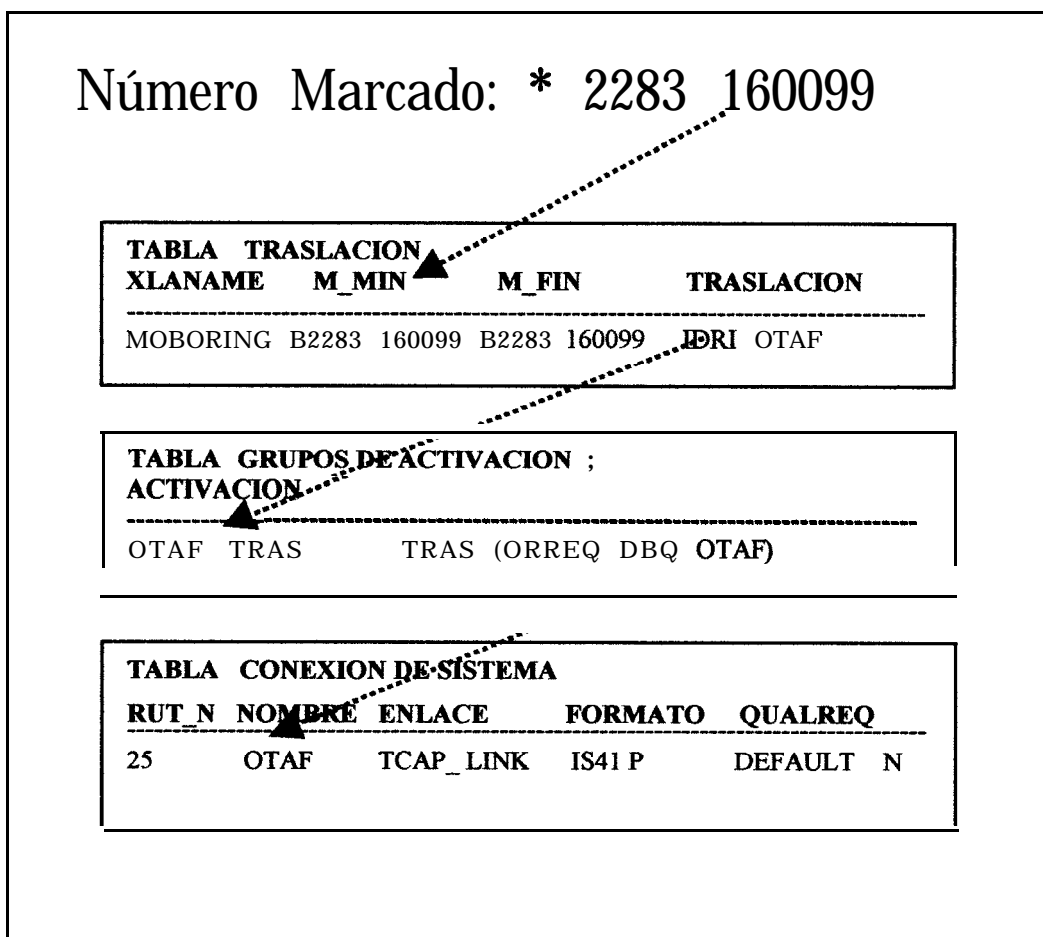


FIGURA. 2.12 Tablas de instrucciones de reconocimiento del OTAF en la central celular

# LLAMADA OTASP

2.- \*FC es traducido en MSC como llamada OTA

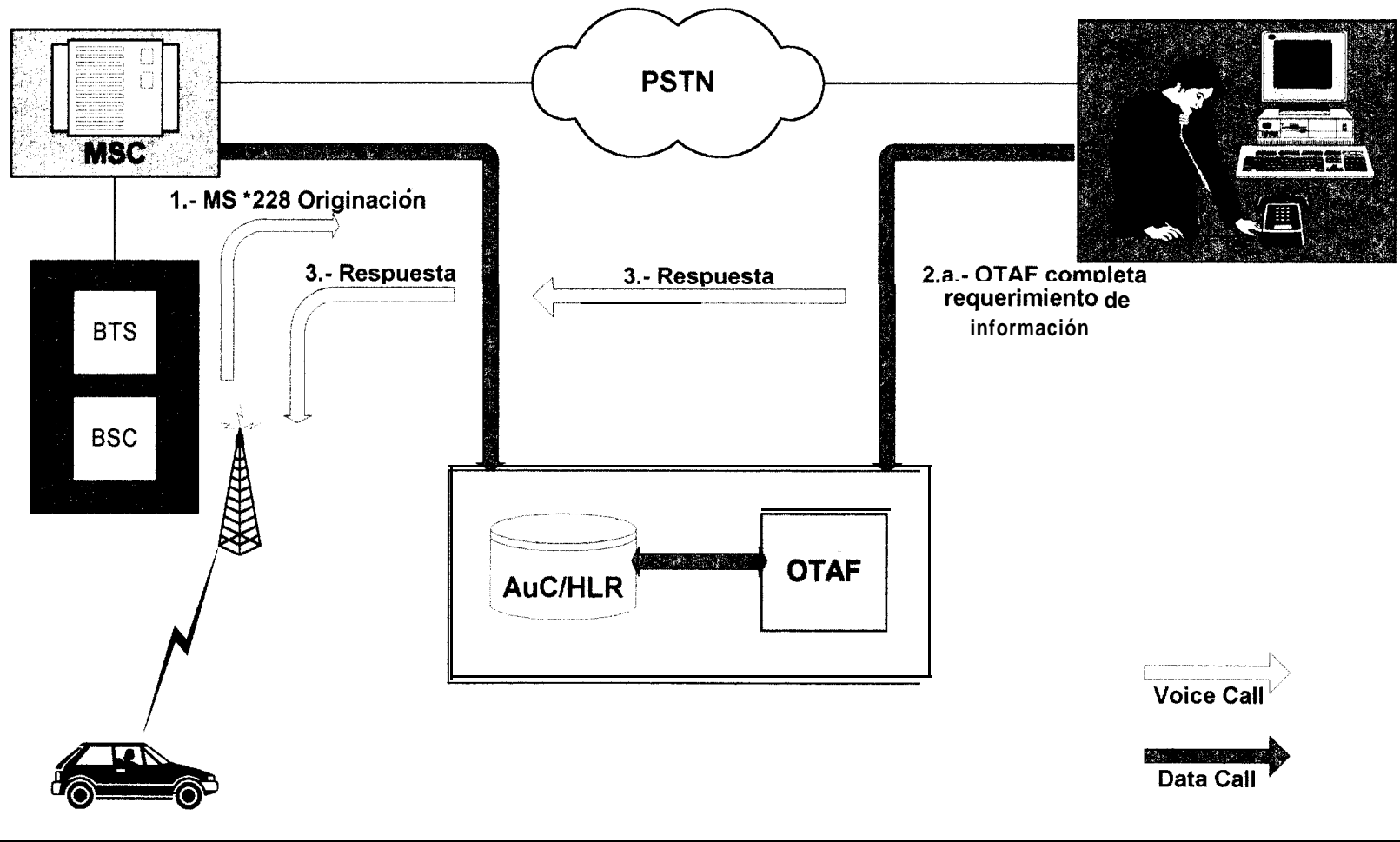


FIGURA. 2.13 Llamada OTASP

**3. Establecimiento de la llamada. El OTAF asigna una dirección de enrutamiento específica para la terminación de la llamada del usuario. Esta información va incluida en el mensaje ORREQ de respuesta para los MS Programados, o REGNOT de Retorno para los MS No Programados, con el que OTAF responde al MSC. Con éstos datos, el MSC enrutará toda originación OTASP al CSC.**

**Con la llamada de voz establecida entre el CSC y el usuario, se establece la modalidad y condiciones de la prestación del servicio. Posterior a esto se procederá a la programación del móvil o a la activación del servicio según sea el caso (Ver fig.2.13).**

#### **2.4.1.-Activación de Móviles No Programados.**

**Para que la activación de un móvil no programado sea posible, deben cumplirse las siguientes condiciones:**

- Estar dentro de la banda de servicio al proveedor.**
- En la central deben estar definidos los parámetros que identifiquen la condición de No Programado. Estos parámetros se hallan en la Tabla de Series que esta asociada al VLR, y en la cual debe existir un rango**

característico de MIN, mas la opción vinculada de No Programado.

Adicionalmente existen otros parámetros relacionados como:

- Grupo de usuarios.(define la categoría de las llamadas permitidas)..
- MSR (Región de Servicio). Define el área geográfica donde el móvil tiene servicio.
- Información de Roamer como:

1) Tipo de Roamer: -Roamer de Red: es aquel del cual se conoce el MSC del que proviene

-Roamer transciente: Es aquel que requerirá temporalmente el servicio, y no se conoce el MSC del que proviene.

2) Enrutamiento a la Base de Datos de Validación: que comúnmente es el HLR, y para nuestro caso OTAF.

- Opciones de interconexión.: éste parámetro es un puntero a otra tabla, en donde se da al MS No Programado una autorización específica. La que indicará cuanto tiempo el usuario esta permitido de tener servicio en el sistema visitante, es decir de constar en el VLR. El proveedor determina el lapso de tiempo por Ej: 24 horas.

Si estas condiciones son satisfechas, la registraci3n / originaci3n de un MS No Programado, concluir3 exitosamente en el CSC, para que se le brinde la atenci3n que corresponde a sus requerimientos.

Existen varias puntualizaciones para un MS No Programado, que deben tomarse en consideraci3n:

- **No hay autenticaci3n para un MS No Programado:**

Se bloquea cualquier intento de Autenticaci3n siempre que el operador lo considere conveniente para agilizar el provisionamiento del servicio de activaci3n y programaci3n en el aire y cuenta con AC, lo que permitir3 al MS concluir exitosamente la llamada en menos tiempo.

- **Si el VLR est3 lleno:**

Para este caso, los suscriptores normales tendr3n prioridad sobre los no programados. Si existe alg3n registro VLR para un MS No Programado, este ser3 anulado para dar cabida a los MS ordinarios.

- **Registros:**

Una entrada VLR se crea para un MS No Programado y un mensaje REGNOT ser3 enviado hacia el OTAF conteniendo toda la identificaci3n del MS. Los MIN para un MS No Programado tiene un NPA de 000,111, 222, seg3n lo establezca el operador, y los 3ltimos d3gitos son obtenidos

del ESN, pudiéndose dar el caso que dos o más MS tengan idénticos MIN, pero ESN distintos, cuando alguno de ellos trate de registrarse, será enrutado para tratamiento, un mensaje IS-136 de RECHAZO DE REGISTRO, con causa MSID\_ID desconocido es enviado, ésta causa se genera cuando el MS quiere registrarse y no cuenta con una entrada VLR en la tabla de series, porque la central solamente habilitó al primero que procesó.

- **Los móviles no programados**

Tienen habilitada la opción NO PROGRAMADO en la tabla de SERIES, ésta opción es incompatible con las otras opciones, de tal modo que el móvil sólo se restringe a originar llamadas OTASP.

- **Móviles No Definidos:**

Los móviles que no están definidos en la tabla de series, serán tratados como no registrados e impedidos de acceder a los servicios de la red.

### **241.1 Registración de un Móvil No Programado**

Al encender el MS se realiza una serie de diagnósticos internos de memoria y las condiciones en que se encuentra. A continuación el MS rastrea los 21 canales de control en busca de la señal más potente, dependiendo de la

banda que tenga configurada. Encontrado el canal de control más adecuado, que instruye al móvil datos importantes del sistema, y al leer el mensaje de parámetros de registro del F-BCCH, el MS debe registrarse con el sistema, dándole su pseudo identificación, su ubicación, niveles de potencia, mediante el mensaje RACH, y la central procurará validarlo. Entonces el MSC crea una entrada VLR temporal dependiendo si el MIN existe en alguno de los intervalos definidos en la tabla de series se activarán los tiggers que acarrearán un proceso de consulta, si es así, se envía un mensaje REGNOT con el MIN, ESN y otros parámetros al OTAF que hará las veces de HLR. El OTAF tomará esta información y genera un mensaje de retorno REGNOT, que es entendido como validación, conteniendo 2 parámetros relevantes con respecto a los demás:

- **Parámetros de dígitos de destinación:** Especifica la dirección de red de la parte llamada para el propósito de enrutamiento de llamada. Este contiene el DN (Numero de Directorio) del CSC.
- **Parámetro Indicador/Originación:** Este define el tipo de llamadas que el MS está permitido de realizar.

Para la central, éstos parámetros indican que el suscriptor tiene un servicio ARL (Automatic Routing Line), por lo cual el campo ARL en la



**entrada VRL se activa, y el subcampo asociado ARLDN (Automatic Routing Line Directory Number) sera configurado con el DN recibido en los dígitos de destinación. Con esta opción ya activa, cualquier originación de no emergencia (bomberos, policías, etc.) será enrutada inexorablemente al CSC.**

**Una vez que el móvil es registrado se le asignara un canal de búsqueda (PCH) para monitoreo, en el cual se le indica en que ranura de búsqueda en el DCCH debe monitorear. El MS ahora ya puede originar una llamada, pero ésta terminará siempre en el CSC.**

#### **2.4.1.2.- Descripción de la Secuencia de Programación de un Móvil No Programado**

**Establecida la llamada de voz el usuario del MS entabla dialogo con el representante del proveedor (CSC), este le indicará los servicios, facilidades y costos de la activación de servicios a los que puede acceder. La manera de pagar el servicio es mediante tarjeta de crédito, cuya numeración sera indicada por el usuario ya sea oralmente o por digitación, y estará sujeta a confirmación desde el representante legal de las misma. Si el usuario esta satisfecho con las condiciones en que el proveedor le prestara el servicio, se le**

**creara una entrada HLR (tabla clientes), se le asigna nuevo MIN, SID, A-key como features, para que se integre temporal 0 permanentemente al sistema, y para lo cual se debe programar el móvil. Entonces se procederá a descargar el nuevo NAM sobre el MS, vía teleservicio usando la aplicación de SMS.**

**El MS es notificado, que se procederá a una descarga de información para la programación del MS, todo esto es hecho bajo una asociación de mensajería IS-136 entre el MS y el MSC, y SMS entre el OTAF y MSC. Al final el OTAF es comunicado del resultado de este proceso.**

**Paso 1.- Este proceso se inicia con la liberación de la llamada. A continuación el CSC envía un mensaje de aviso de inicio de teleservicio al OTAF, (OAA). mensaje que ordena el inicio de un proceso OTASP.**

**Paso 2.- El OTAF indaga al HLR mediante el mensaje SMSREQ; el propósito del mismo es verificar que el MSC-S soporta SMS delivery y recuperar la dirección de enrutamiento de (SMS) del MS.**

**Paso 3.- El HLR responde ya sea con la dirección de enrutamiento de SMS, o con la razón de acceso denegado (éste ultimo no es el caso).**

**Paso 4.-** Una vez que la dirección de enrutamiento válida está disponible, el OTAF envía un SMDPP que contiene la petición de descarga del NAM , el mensaje Dowload Request.

**Paso 5.-** El MSC recibe el mensaje y comienza a rastrear el MS mediante un mensaje SPACH REQUEST, para indicar al MS que un teleservicio le va a ser enviado. El SPACH es una partición de segmento de trama relacionado a SMS en el FDCCH del IS-136.

**Paso 6.-** Recibida la respuesta del MS, con un SPACH de retorno, el MSC descarga la información de programación en el mensaje download request.

**Paso 7.-** El móvil puede responder a éste proceso, con un mensaje Download response que incluye un R Data Accept o R Data Reject. En el caso de un R Data Accept, el NAM es almacenado en el módulo de memoria temporal.

**Paso 8.-** Una vez que el MSC ha recibido la respuesta del MS con respecto a la descarga de información, éste envía un mensaje de retorno smdpp hacia el OTAF, indicando el resultado del envío del teleservicio. El OTAF responderá nuevamente con un SMDPP, dirigido al MSC.



## SECUENCIA DE PROGRAMACION PARA UN MOVIL NO PROGRAMADO

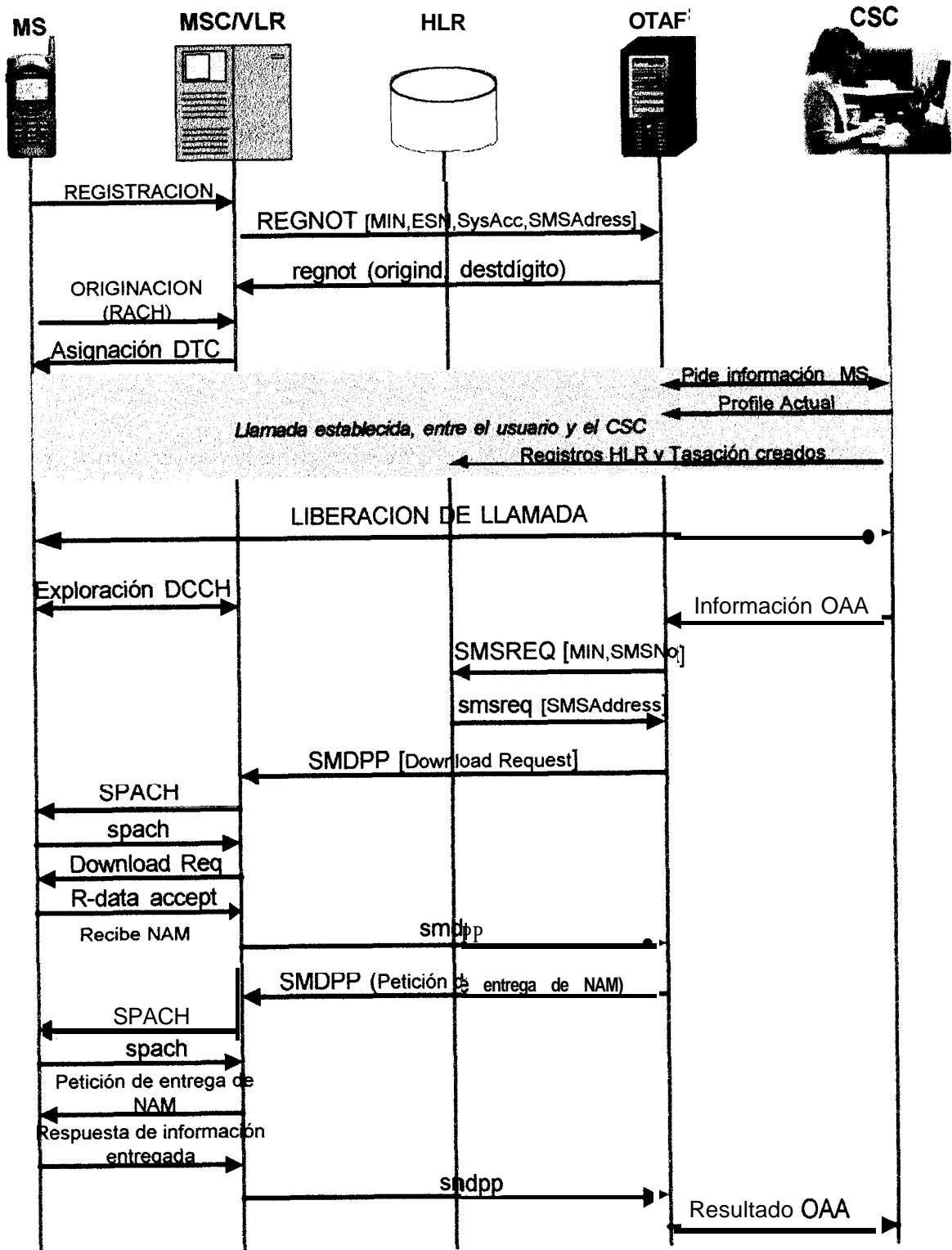


FIGURA 214.- Secuencia de Programación para un Móvil No Programado

**Paso 9.-** Este SMDPP contiene la petición de NAM Commit. El MSC, rastrea al MS con el FDCCH usando el segmento SPACH. Si el MS responde, el MSC recibe ésta respuesta y emite un SMDPP de retorno hacia el OTAF, el que también retorna un mensaje de resultado del proceso hacia el CSC.

Con éste NAM Commit y si el MS responde con un NAM Commit que incluye un R DATA ACCEPT, el nuevo NAM es almacenado en el módulo de memoria permanente, con una nueva identidad el móvil tiene la categoría de programado, éste ya está habilitado para originar y recibir llamadas. (Ver *fig.2.14*).

Siempre y cuando exista un AC se presenta una variante en cuanto al procedimiento de activación y programación de móviles no programados y adicionalmente conlleva la generación del A-key. En la *figura 2.15* se muestra un ejemplo del flujo de mensajes.

Con el mensaje Configuration Data Request el OTAF solicita información específica de la configuración del MS referente al NAM, Par, Parámetros NAM adicionales, etc. Esta información está contenida en bloques, y el mensaje Configuration Data Request solicita sólo a uno de ellos. En el mensaje Configuration Data Response, el MS envía al OTAF toda

la información concerniente al bloque de Configuración indagado, por lo general es el bloque NAM Configuration Data. Cuando este mensaje llegue al OTAF, este iniciará el proceso de generación del A-key , para tal efecto, manda al AC el mensaje OTASPREQ con una orden de *generar valores públicos de encriptación*.

El A-key es generado usando un algoritmo que se basa en métodos de encriptación, el cual se especifica en el elemento de información *Versión de Protocolo de Transferencia de A-key*, que pertenece al mensaje Configuration Data Response. Entre éstos algoritmos se tienen: Dillie Hellman, Rabbin,RSA, etc.

En el esquema Diffie Hellman, el A-key es generado tanto en el MS como en el AC usando información que es compartida entre estas entidades. El AC genera dos parámetros, denominados públicos ya que pueden ser usados por todos los usuarios del sistema, los que son: N que es un número primo y g llamado primitiva o generador, que es un entero menor que N y es capaz de generar cada elemento de N a N-1 cuando es multiplicado por si mismo o un cierto número de veces módulo N. Luego el AC genera una clave secreta llamada valor privado (y) , el que es un número aleatorio de al menos 160 bits.

## SECUENCIA DE PROGRAMACION PARA UN MOVIL NO PROGRAMADO CON GENERACION DE A-KEY

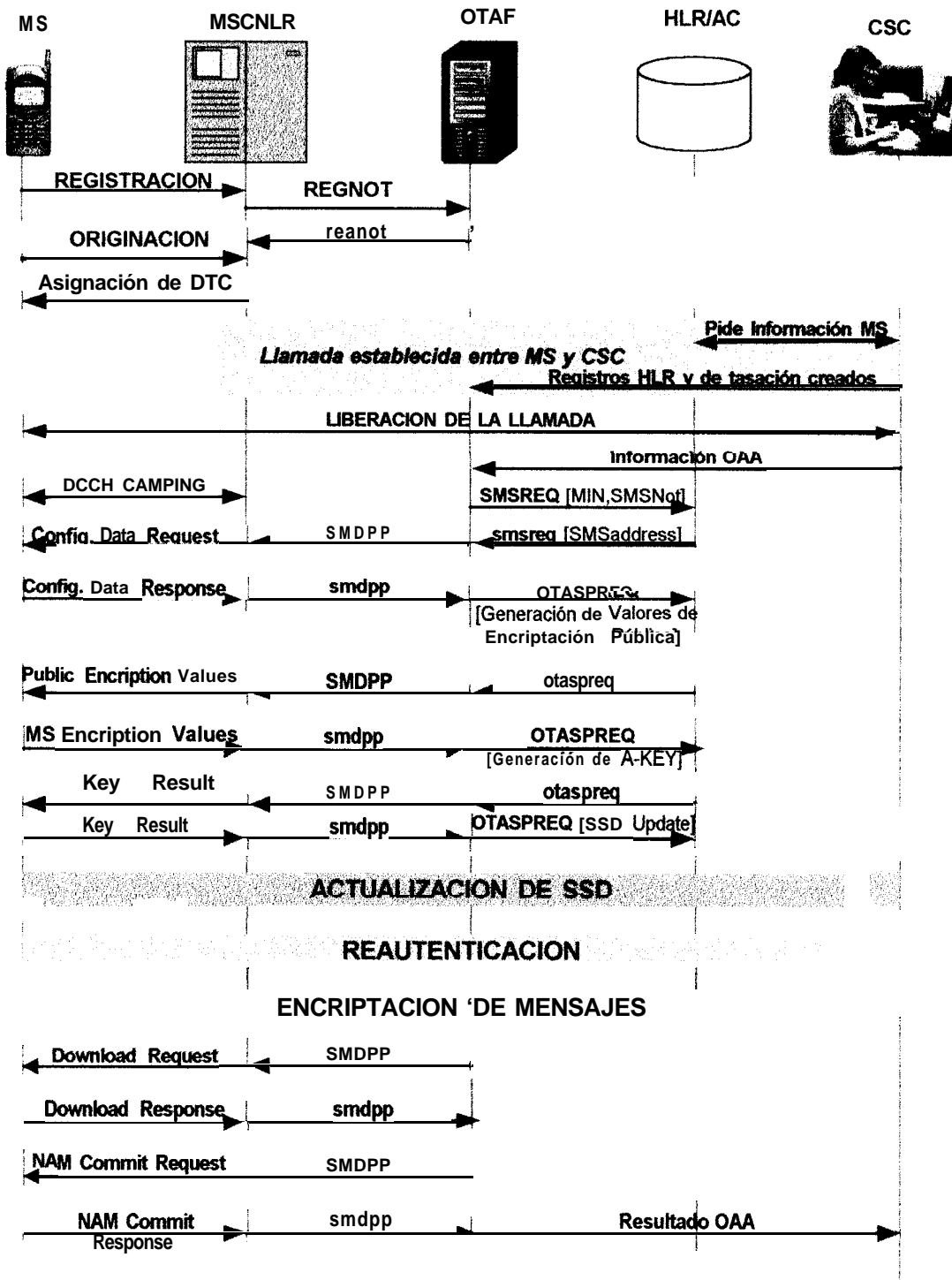


FIGURA 2.15.- Secuencia De Programación para un Móvil No Programado con Generacion de A-Key

Con estos elementos , el AC computa el Valor Público (Y), mediante una expresión :

$$Y=gy \text{ Mod } N$$

El AC envía al OTAF un mensaje otaspreq conteniendo (N), (g) y (Y), para que sean transmitidos al MS en un mensaje Public Encryption Values, el que mismo que está compuesto de los siguientes elementos de información:

- *Public Key Value*, que contiene el valor del módulo público N.
- *Primitive Value*, que encierra al valor de g.
- *etwork Secret Key value*, que es igual a Y.

Con esta información el MS genera una clave secreta, llamada Valor Privado x, que es un número aleatorio de al menos 160 bits, con el se calculará el valor público X, usando la expresión:

$$X=g^x \text{ Mod } N$$



Este resultado es enviado al AC en el mensaje MS Encryption Value, específicamente en el elemento de información *MS Encryption Value*. Este mensaje es interpretado por el OTAF para que reenvíe un mensaje OTASPREQ hacia el AC con la especificación “ generación de A-Key” en el elemento de información *Action Code* de este mensaje. El A-key es obtenido de los 64 bits menos significativos de la expresión:

$$\text{A-Key}_{0-63} = (g^x) \text{ Mod } N$$

El AC envía al OTAF un mensaje otaspreg comunicando el resultado operacional de la generación del A-Key, por medio del mensaje Key Result, el cual contiene un elemento de información denominado Key Result Code, que posee una codificación según sea el caso, tal como se muestra en la tabla 2.4.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
000	Acceptado; descarga/generación exitosa.
001	Rechazado ;causa desconocida.
010	Rechazado; cálculo de A-Key no posible.
011	Rechazado CSC Challenge fallido.

**Tabla 2.4.- Códigos del Key result.**

Cuando este mensaje llega al MS, este entenderá que también debe calcular el A-Key, similarmente al AC, con la expresión:

$$\mathbf{A-Key_{0-63} = (g^y) \times \text{Mod } N}$$

Asi mismo, el MS comunicara al AC del resultado de la generación del A-Key utilizando un mensaje Key Result. Posteriormente prosiguen procesos de actualización de SSD, Reautenticación, Activación de Privacidad de Voz y Encriptación de mensajes, estos procesos son opcionales dependiendo de la tecnología implementa en la central con respecto a OTASP y Autenticación. Finalmente continuan los mensajes de programación del móvil propiamente dicho, es decir Download Request y NAM Commit con sus respectivas respuestas.

## **2.4.2.- Activación de Servicios a Móviles Programados que Pertenecen a la Red**

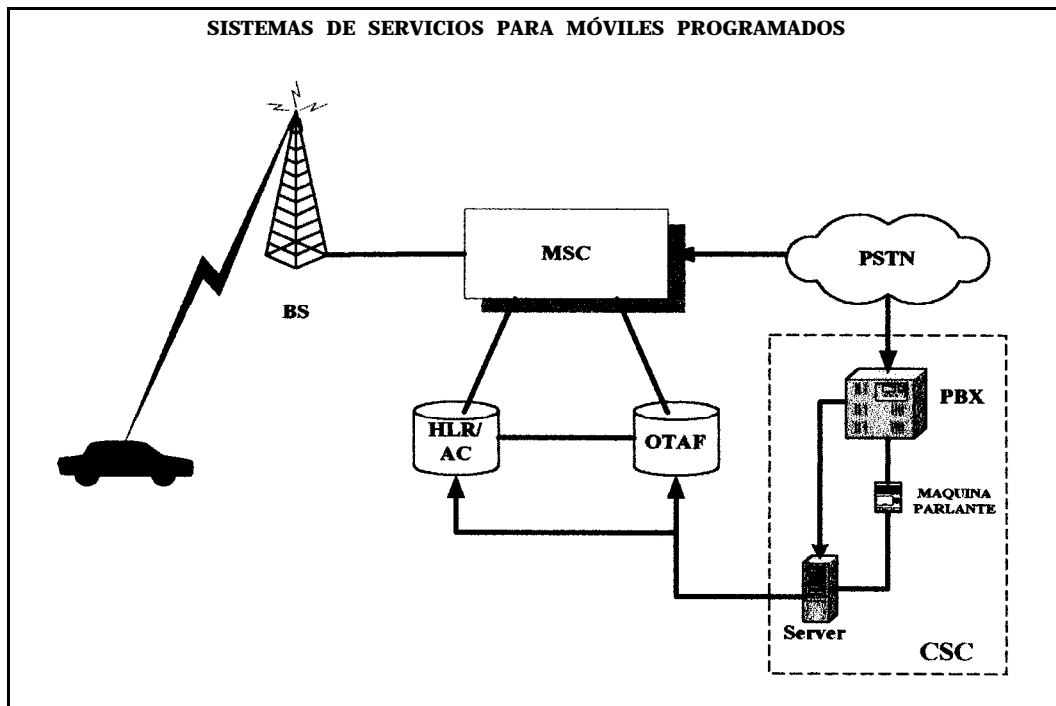
Gracias a las facultades OTASP la red puede utilizar la plataforma OTAF para que sus usuarios ya registrados (programados), tengan servicios especializados, como: mejorar las cualidades de su profile o pedir un Teleservicio a fin de agregar una segunda línea sobre la misma unidad móvil o solicitar una reprogramación de su NAM actual. En este punto se establecerá una diferencia, los MS con capacidad OTASP no tendrán restricción alguna para acceder a cualquiera de los servicios mencionados, mientras que los MS no OTASP sólo podrán modificar su profile, naturalmente el OTAF es quien tendrá a cargo ésta diferenciación.

Independientemente de la característica del usuario, para agregar un nuevo feature, el acceso será por originación usando un código OTASP específico, la activación del feature involucra la adquisición de una tarjeta que incluye un código de activación individual e inherente al servicio a agregarse se deberá adquirir una Estas tarjetas se ofertarán en puntos de distribución. Establecida la conexión de voz con el CSC (*Ver fig.2.16*), ya que funciona una máquina parlante que toma el control de la llamada, ésta le indica al usuario los pasos a seguir, mientras que a nivel de ejecución lógica,

la operación es realizada por un servidor que tiene una conexión de tipo datos, soportado generalmente TCP/IP, con el HLR y el OTAF, y además ser capaz de llevar a cabo las siguientes operaciones:

- **Validar el código de la tarjeta digitado por el usuario y dar un tratamiento cuando el código no sea válido.**
- **Asociar el código a la tarjeta al servicio a ser activado y simultáneamente vincularlo al profile del usuario.**
- **Ejecutar el algoritmo que introduce el feature en el HLR**
- **Emitir una señal de respuesta dirigida a la máquina parlante para que ésta, le indique al usuario el resultado del proceso.**
- **Eliminar el código de la tarjeta introducido a fin de inutilizarlo.**

**Si el servicio requerido involucra la reprogramación, la adquisición de un nuevo NAM o un Teleservicio, el usuario deberá contactarse con un representante del MSC para establecer la condición de prestación de los mismos y su forma de pago.**



**FIGURA.2.16.-** Sistemas de servicios para móviles programados

**A continuación se detalla y esquematiza la secuencia de esta operación:**

**Paso 1.-** El usuario marca el código OTASP característico de activaciones de servicios.

**Paso 2.-** A continuación se inicia una secuencia de validación, que determinara si la originación para el establecimiento de una llamada es permitida. La respuesta que del AC tendrá predominancia sobre el establecimiento de la llamada, en cualquier estado que ésta se encuentre.

**Paso 3.-** Ya validado, el MSC analiza los números digitados, al interpretarlos como código OTASP se dispararán los triggers de consulta a una base de datos mediante el mensaje ORREQ dirigido al OTAF, en respuesta a este mensaje el OTAF asignará una TERMINATION LIST que contendrá el DN del CSC para este caso. Esta información es enviada al MSC vía mensaje orreq de retorno. En caso de ser un MS sin capacidad OTASP que pretende recibir teleservicios (reprogramación, nuevo NAM) un mensaje con código de error, le es enviado por el OTAF, por no encontrarse en la base de datos de los móviles con capacidad OTASP.

**Paso 4.-** Si el MSC establece una llamada de voz entre el usuario y el CSC, donde la atención está a cargo de una máquina parlante específicamente un IVR (Interactive Voice Response), que da la bienvenida al suscriptor con mensajes pregrabados, y le invita a marcar el código de activación que se indica en la tarjeta.

**Paso 5.-** Ya digitado todos los números del código, la máquina debe emitir una señal de fin de secuencia, o el usuario puede indicar lo mismo, con la marcación de un \* o #. Esta máquina parlante sirve de interfase con un servidor, el que se encargará de ejecutar todas las operaciones vinculadas a la activación de un servicio.

**Paso 6.- Este servidor recibirá como información el código del servicio a activarse, y el MIN y ESN del usuario. También debe contar con una conexión directa con el HLR, a fin de interactuar con el, extrayendo y depositando información acerca del profile del usuario, por medio de una aplicación de software. Si el usuario tiene características OTASP, también se actualizará su profile residente en el OTAF.**

**Paso 7.- Si el proceso no presenta ningún inconveniente, el usuario tendrá habilitado el feature inmediatamente. La sesión concluye con la liberación de la llamada. El usuario nunca se desconecta de la línea hasta que el CSC emita una respuesta del proceso, por tal razón el mismo debe llevarse a cabo en el menor tiempo posible.**

**Si la petición de teleservicio fue solicitado por un MS con facilidad OTASP, el operador CSC lo proveerá del mismo modo que procede con un MS no programado (Verfig.2.17).**

## SECUENCIA DE ACTIVACION DE UN SERVICIO PARA UN MOVIL PROGRAMADO

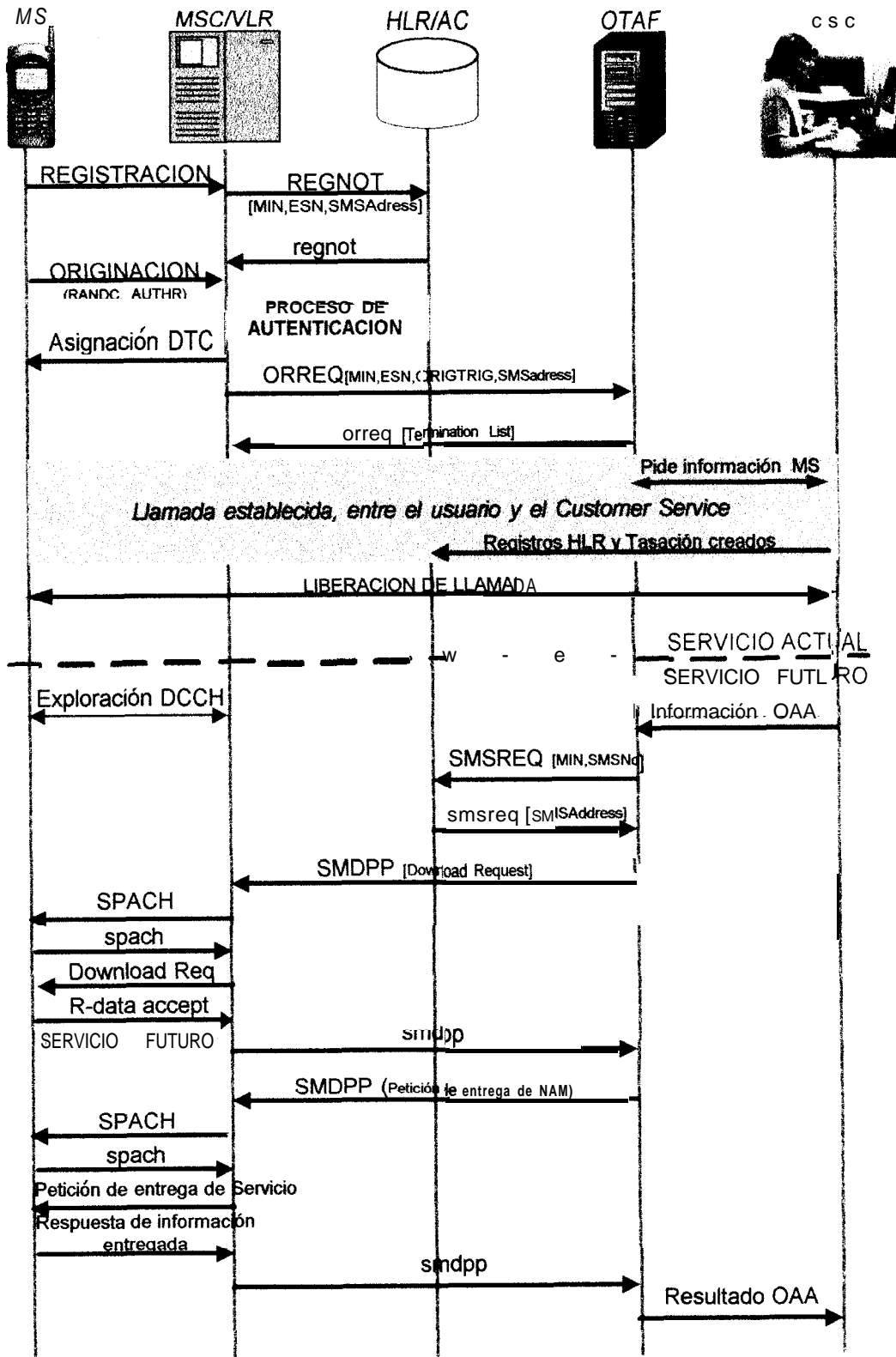


FIGURA. 2.17 Provisionamiento para un Móvil Programado



En la *figura 2.18* se muestra un diagrama de flujo del programa que necesita implementarse, para ejecutar la operación de inserción del nuevo servicio. Este flujo consta de tres etapas: Validación, Verificación e Inserción.

- **3 Validación:**

Dentro del OTAF o el servidor, deberá existir una base de datos donde se guarde los códigos, de modo, que al recibirse un código se compruebe su no utilización. En el algoritmo esto se indica con un acceso a una base de datos llamada “Tabla de Código de Tarjeta” a través de la función *código\_inexistente* dependiendo del resultado de la indagación, el proceso continúa o no. La inexistencia del código se entenderá como un intento no válido de acceder al servicio, para cual se emitirá una respuesta de negación y su correspondiente tratamiento. Simultáneamente se descifra el código, a fin de conocer qué servicio va a agregarse y adicionalmente, se someterá al código a una nueva validación. Este punto es crucial, por cuanto constituye un segundo filtro contra accesos fraudulentos. El código debe ejecutar una función de comprobación, denominada *Validar\_Campos*, la cual posee una respuesta específica que debe ser cumplida por todos los códigos sin importar el servicio al que correspondan. Si no existen inconvenientes se continúa a la siguiente etapa.

#### ❖ Verificación

**El algoritmo ahora accederá al HLR, para revisar los features que incluye el profile del usuario actualmente. Se asocia a cada feature con un número y comparándolos con el valor descifrado desde el código introducido en la etapa anterior, se verificará que no existan features repetidos, esta operación se simula mediante la ejecución de la función *Está \_correcto*. Si la respuesta es negativa, el servicio será suspendido por ingreso erróneo, caso contrario el procedimiento continúa**

#### ❖ Inserción

**Finalmente se vincula al profile el nuevo feature. Este proceso es realizado por la función *Insertar\_servicio*. La ejecución de esta operación conlleva un manejo de los comandos del software de la central que permite modificaciones del profile.**

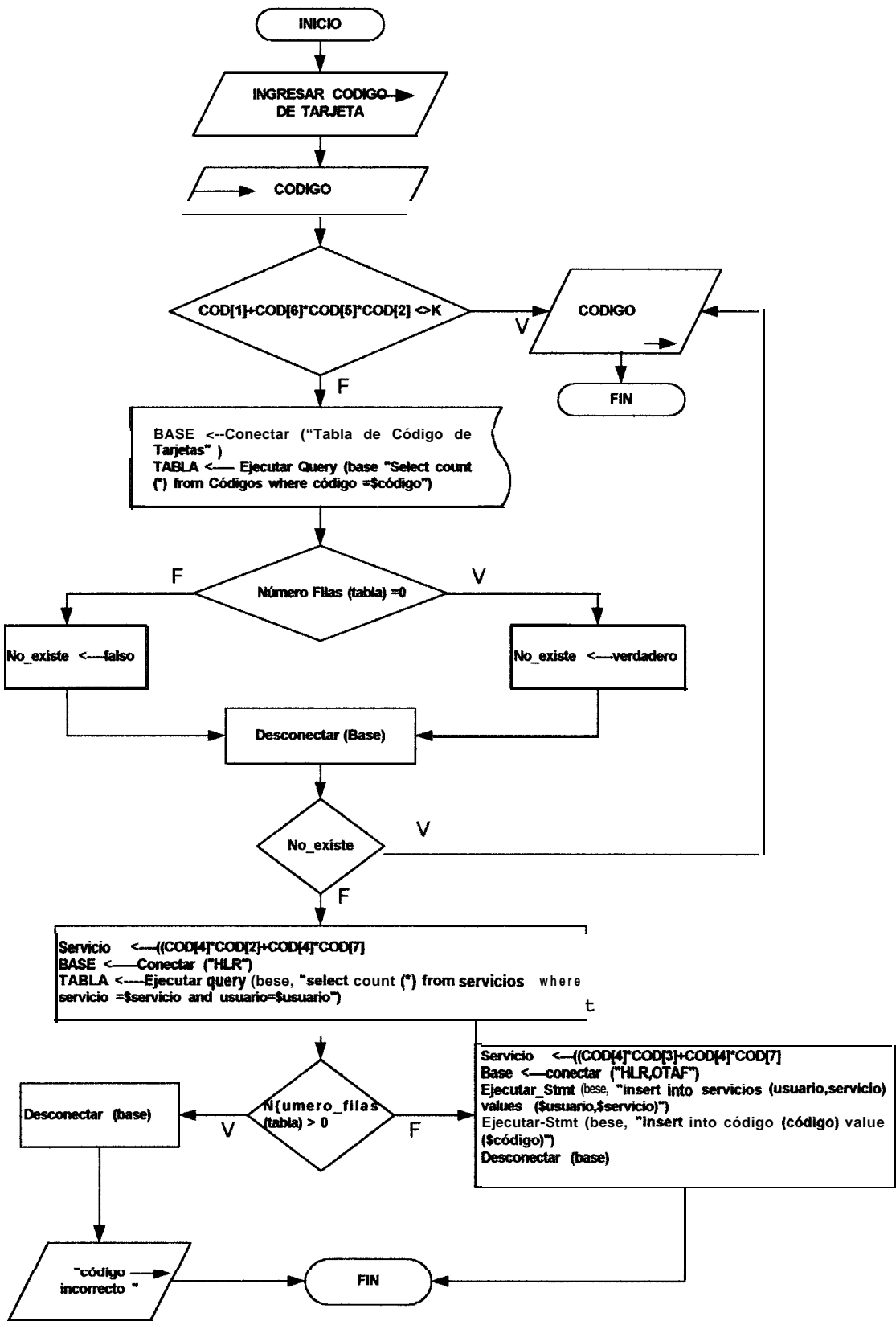


FIGURA 2.18 Diagrama de Flujo del Algoritmo de Activación de Servicios para MS Programados

### **2.4.3.- Condiciones de Error Presentes Durante un Proceso OTASP**

Durante el procesamiento de una llamada OTASP pueden presentarse errores que afecten el curso de la misma, ante tal eventualidad, el MS deberá ser encaminado hacia el tratamiento adecuado, Llamaremos OTASPHE (OTASP Handling Error) al tratamiento dado como consecuencia de un error que pertenece exclusivamente al proceso OTA, ya que también pueden presentarse errores de otra índole como los vinculados a la autenticación o traslaciones, que requerirán otro tipo de tratamiento. Para todos los casos el tratamiento a darse involucra la generación de tonos, la terminación de la llamada o la activación de un anuncio pregrabado, o una combinación de ellos.

La especificación para la activación de éstos tratamientos se establecen en una tabla de la central para dicho fin. En la *tabla 2.5* se muestran los tipos de errores que pueden ocurrir, y el tratamiento asociado:

<b>CONDICION DEL ERROR</b>	<b>TIPO DE ERROR</b>	<b>TRATAMIENTO</b>
Autorización de acceso denegada por el HLR para MS Programados o por el OTAF para los No Programados.	ERROR DE ORIGINACIÓN.	EOR Este tratamiento se produce cuando el originador de una llamada no está autorizado para ella, y es un anuncio pregrabado.
Mensaje de Error o Rechazo enviado por el OTAF hacia el MSC en respuesta al REGNOT en la originación.	ERROR DE OTASP	OTASPHE El MIN no consta en el OTAF. El tratamiento es un anuncio pregrabado.
Vencimiento del tiempo de espera de un REGNOT de respuesta desde el OTAF.	ERROR DE OTASP	OTASPHE El tratamiento consta de la emisión de tonos.
Error de envío de un mensaje ORREQ desde el MSC.	ERROR DE OTASP	OTASPHE Por parámetros incompletos.
Causa de negación de acceso en el mensaje orreq de retorno.	ERROR DE OTASP	DTASPHE Se presenta por incompatibilidad de parámetros con el profile residente en el OTAF. El tratamiento consiste en la emisión de tonos.
Vencimiento del tiempo de espera de un ORREQ de respuesta.	ERROR DE OTASP	OTASPHE El tratamiento consiste en la emisión de los tonos y la posterior cancelación de la conexión.
MS No Programado intenta originar una llamada NO OTASP y el ARL no esta activo.	ERROR DE MS NO PROGRAMADO	NO PROGRAMADO: En este caso se le enrutará a un tratamiento con un anuncio grabado o simplemente se le desconectará la llamada.

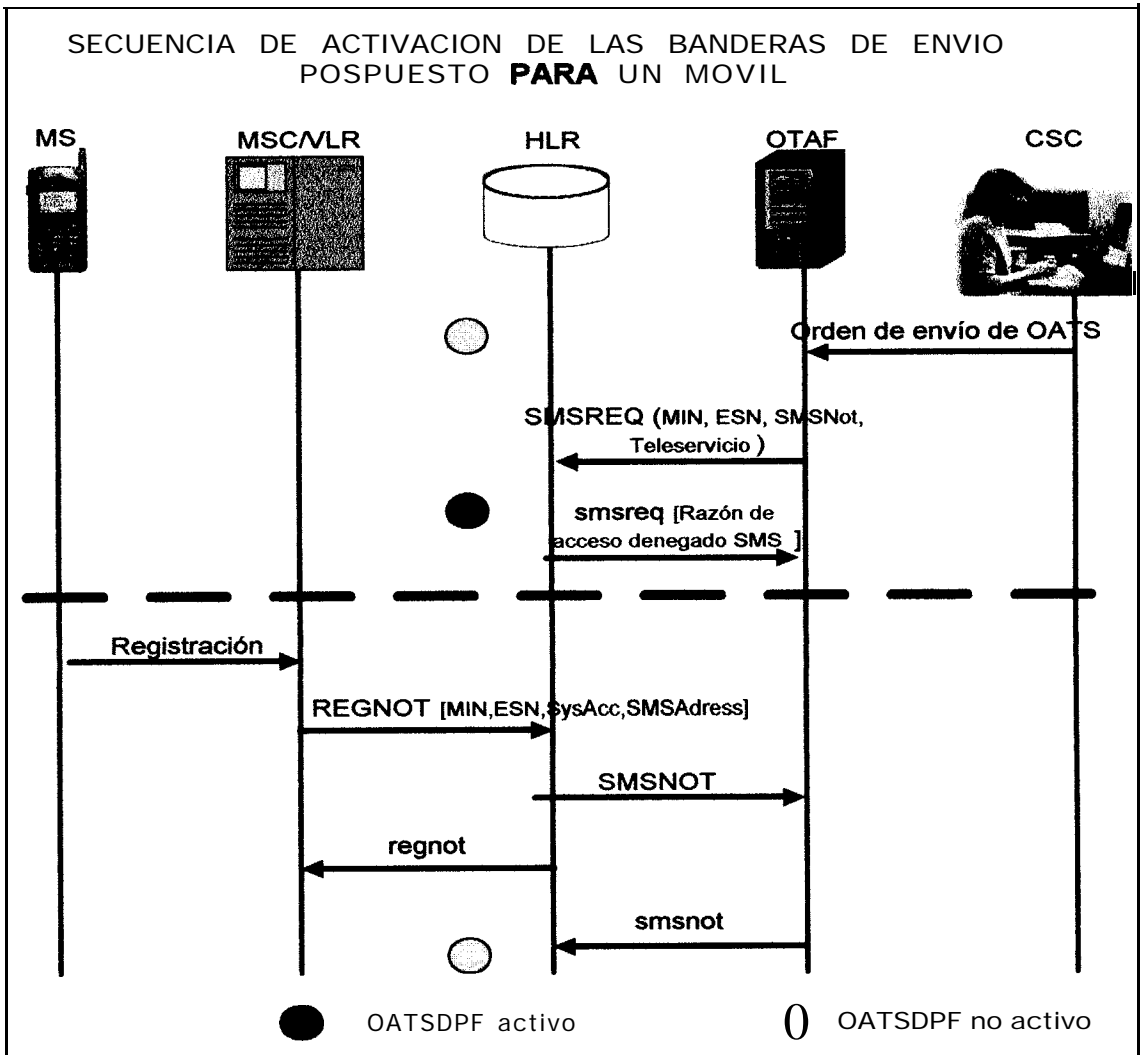
Tabla 2.5.- Errores OTASP

### **2.4.3-L Activación de las Banderas de Envío Diferido del Teleservicio**

Para los MS programados, una vez que el operador en el CSC ha configurado toda la información del usuario, procede a la descarga de la programación sobre el MS, y se instruye al OTAF que realice dicho proceso. El OTAF enviará un mensaje SMSREQ conteniendo el MIN, ESN, el JD del SMS de Teleservicio y un parámetro de notificación SMS, el que estará configurado con el valor: notificar cuando esfi disponible.

Si el HLR recibe éste mensaje y se percata que el MS no esta disponible, activa la bandera de envío diferido de teleservicio (OATSDPF), esto ocurre si el MS esta apagado, ocupado o fuera de servicio. El HLR responde con un smsreq de retorno hacia el OTAF con el campo Razón de Acceso Negado puesta en envio diferido. Si posteriormente el HLR determina que el MS ya está disponible, es decir que ya se registró, comunicara al OTAF de éste evento mediante un mensaje SMSNOT; a la vez que se desactiva la OATSDPF.

El OTAF responderá también con un mensaje SMSNOT, pero vacío, como simple respuesta al previamente recibido, con lo cual se reanuda el proceso de descarga de la nueva configuración del móvil. (Ver fig.2.19)



**FIGURA 219** Flujo de mensajes para la Activación de una bandera de envío diferida

#### **2.4.3.2.- Handoff durante un Provisionamiento OTASP**

**Debe tenerse en cuenta el impacto que puede sufrir el proceso OTASP durante la ocurrencia de un handoff. Cuando se inicia un proceso de handoff, la estación móvil debe iniciar la comunicación con las estaciones bases candidatas en busca del canal de control con mejor nivel de RSSI (Indicador de Intensidad de Señal Recibida) para la transferencia del control de la llamada , sin interrumpir la conexión con la estación base que actualmente le brinda servicio. Durante el cambio de las RF de los canales de control se puede presentar una interrupción temporal de la comunicación entre el MS y BS (Estación Base), causando complicaciones, ya que los mensajes con ráfagas de información que estaban en transito pueden no ser receptados o se reciben con errores, ocasionando una perdida de mensajes OTASP.**

**Por tal razón cuando un mensaje SMDPP de invocación es enviado por el OTAF al MSC , éste verificara si existe sobre el MS de destino un proceso de handoff en curso, si fuese el caso, el MSC retornara al OTAF un mensaje smdpp con el campo Código de Causa SMS indicando “falla de red”. Aún cuando el MSC haya finalizado el proceso del handoff, no se garantiza que el MS este completamente enganchado al nuevo canal de control DCCH. Para evitar este inconveniente, en lugar de chequear si el**



**MSC ha concluído de manejar la petición de handoff, verificará si el MS está completamente enganchado al nuevo DCCH, es decir que no exista un proceso de handoff a la vista y esto lo hace midiendo los niveles de RSSI. No se enviarán mensajes SMDPP al OTAF hasta que lo anteriormente indicado finalice. Con esto se logra que el procedimiento OTASP no se vea afectado.**



## **CAPITULO III**

### **DISEÑO DE LA PLATAFORMA OTASP**

#### **3.1.-Introducción**

La puesta en marcha de cualquier solución de telecomunicaciones involucra el tratamiento de aspectos de ingeniería, factibilidades técnicas y económicas, las que deben ser visualizados y analizados a fondo para dirigir adecuadamente el diseño y la implementación de dicha solución, con una eficaz planeación y administración.

El operador tarde o temprano, se verá en la necesidad de incrementar su capacidad de operación o cobertura. Pero no basta con un simple

**perfeccionamiento de ambos o uno de los factores mencionados. Mejorar la funcionalidad de la red significa darle otro concepto, orientado al de Red Inteligente Inalámbrica sin dejar de considerar la calidad del servicio a fin de que la eficiencia y confiabilidad de la red no se vean afectadas en lo mínimo, y que la mejora sea totalmente transparente al usuario a fin de servirle de manera oportuna y mejor.**

**Bajo esta óptica, OTASP puede constituirse en una solución puntual aplicada a una necesidad particular, o como un paquete de servicios integrados proveyendo soluciones totales según sean los requerimientos del operador, que tendrá un impacto tanto en el desempeño de la red y sus servicios como en lo económico.**

### **3.2.-Objetivos**

**Los objetivos que OTASP persigue básicamente son dos:**

- Dar al operador la facilidad de maximizar la eficiencia y minimizar costos en el área de activaciones, mediante la provisión del servicio de Activación y Programación en el Aire.**

- **Colaborar con la prestación de servicios en otras áreas de la red, que no estén estrictamente vinculado a OTASP, pero que se sirvan de ella para realizar o completar sus tareas.**

**A partir de estos dos objetivos se conformará los lineamientos que establezcan claramente de cómo debe implementarse y con qué elementos constara la solución OTASP, con todos sus detalles.**

### **3.3.- Implementación de la Plataforma OTASP**

#### **3.3.1.- Consideraciones Preliminares de Diseño**

**El fin que todo proveedor de servicios persigue es incorporar a su sistema la mayor cantidad de nuevos usuarios y mantener los que ya tiene. Para corto o mediano plazo, afectara la capacidad de procesamiento de la central, repercutiendo directamente en la calidad de servicios. El origen de esta anomalía es el hecho de que la central debe procesar una mayor carga de datos y enrutamiento de llamadas. Por tal razón se debe introducir una entidad, que alivie o comparta con la central la administración de los servicios. La implementación de ésta plataforma requerirá una evaluación**

**previa de las condiciones de la central y como todo proceso de análisis comprende de tres etapas:**

❖ **Investigación:** Determinar la situación operativa y diagnostica el problema y sus causas, en caso de tenerlos.

● **3 Justificación de la solución:** La alternativa seleccionada debe ser la idónea para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la red, es decir debe ser:

- **Factible**
- **Satisfactoria.**
- **Impacto.**

❖ **Implementación :** Instalación de OTASP en la estructura de la red.

- **Elementos requeridos.**
- **Integración**
- **Configuración.**

### **3.3.1.1.-Investigación**

**En esta etapa se recepta toda la información concerniente al funcionamiento de la central. Interpretando y comparando ésta información con registros y estadísticas previas, se procurará extraer respuestas a partir de puntos como:**

- Si el grado de eficacia existente en el manejo y desempeño en los aspectos de capacidad (procesar trafico y datos) y cobertura de la red, es el apropiado.**
- Determinar si el incremento en los usuarios no crea perturbaciones significativas en el desempeño de la red.**
- Establecer un balance cualitativo de las facilidades respecto a las restricciones que la infraestructura de la red presenta para soportar futuras expansiones.**
- Si el nivel da capacitación que toma el personal es adecuado.**
- Conocer si la información que se obtiene en la central referente a registros y mediciones de los procesos y eventos que ocurren en ella, es completa y coherente.**

**Si los resultados de estos puntos son positivos se concluirá que el estado operativo de la red es aceptable, pero aunque se tenga la mejor red del mundo esta siempre debe mejorarse con innovaciones que generen beneficios para el operador y los clientes. En caso contrario significara que la central adolece de deficiencias, que posiblemente se irán incrementando a medida que pase el tiempo e ingresen nuevos usuarios. Es decir, se tendrá un problema de manejo de capacidad de la central, cuyas posibles causas pueden ser: fallas en la estructura o en equipos, fallas de factor humano o insuficiencias de recursos en la red.**

**Si ya se identifico el problema y sus causas, el operador debe optar por una solución viable para alcanzar un desempeño eficiente del sistema. OTASP se perfila como la solución idónea por ser una plataforma que asumirá parte de la carga de procesamiento de la central y ademas de administrar el provisionamiento de nuevos servicios.**

**En base a las conclusiones que se obtengan del análisis de los puntos anteriores, se podrá estimar lo siguiente.**

### **3.3.1.2.- Justificación de la Solución**

Se consideran 3 puntos básicos para justificar esta solución y aceptarla como tal para implementarse, los mismos que se detallan a continuación:

#### **❖ Factibilidad**

Técnicamente **O T A S P** no exige una reestructuración o acondicionamientos significativos de la central. Puede instalarse como plataforma independiente y compartir recursos con otros elementos, sin mayores inconvenientes.

#### **❖ Satisfactoria**

**OTASP** como solución presenta el perfil de ser un método mas eficiente para proveer servicio de activaciones a los clientes, virtualmente ellos pueden ser servidos donde quiera que estén, a cualquier hora, de forma ágil y sencilla.

Desde el punto de vista del suscriptor se terminan las frustrantes esperas para activar móviles y para el operador significa la eliminación de la necesidad de entrenar personal en los procesos de activación, evitándose incurrir en estos gastos.



## **❖ Impacto**

**OTASP tiene un impacto positivo sobre la infraestructura del operador. Como plataforma tiene otras funcionalidades que facilitan usarla como un sistema de servicios de valor agregado, que pueden ser explotadas, tales como: administración de parámetros en el aire, bloqueo de programación, manejo de roaming, SMS, etc.**

**Esto representan beneficios significativos para el operador, ya que un solo sistema le permite implementar varias funcionalidades, multiplicando así la capacidad de la red.**

### **3.3.1.3.- Implementación:**

#### **3.3.1.3.1.- Elementos Requeridos**

**Para determinar cuales son los elementos requeridos más idóneos e indispensables para que el sistema OTASP se implemente, se debe considerar que los elementos ya instalados en la red son fundamentales para OTASP tales como la MSC/VLR y el HLR/AC, los mismos que mantienen su funcionalidad.**

**En el MSC se debe tener en cuenta antes de adoptar el OTAF, que esta soporte la plataforma de SMS para que no exista ninguna incompatibilidad en la interacción de estos elementos ya que el OTAF utiliza la mensajería y funcionalidad de descarga de teleservicios del SMS, aunque no este implementado el SMSC.**

**Con respecto al HLR este puede ser centralizado o integrado sin que exista ninguna restricción para operar con OTAF, sin embargo es preferible uno que opere en forma autónoma porque así se da más capacidad al MSC para manejar el tráfico de llamadas entrantes y salientes, y no desperdiciar recursos en el procesamiento interno de información. Mientras que el centro de autenticación es opcional, es decir si la red existente, no lo tiene se recomendaría adquirirlo por razón de seguridad contra intentos de fraude.**

**No hace falta adquirir nuevos equipos de interconexión en el CSC, ya que el OTAF tiene una interfase TCP/IP la cual se puede conectar directamente en el Hub donde se encuentra el Servidor de Datos del Sistema del Centro de Activaciones.**

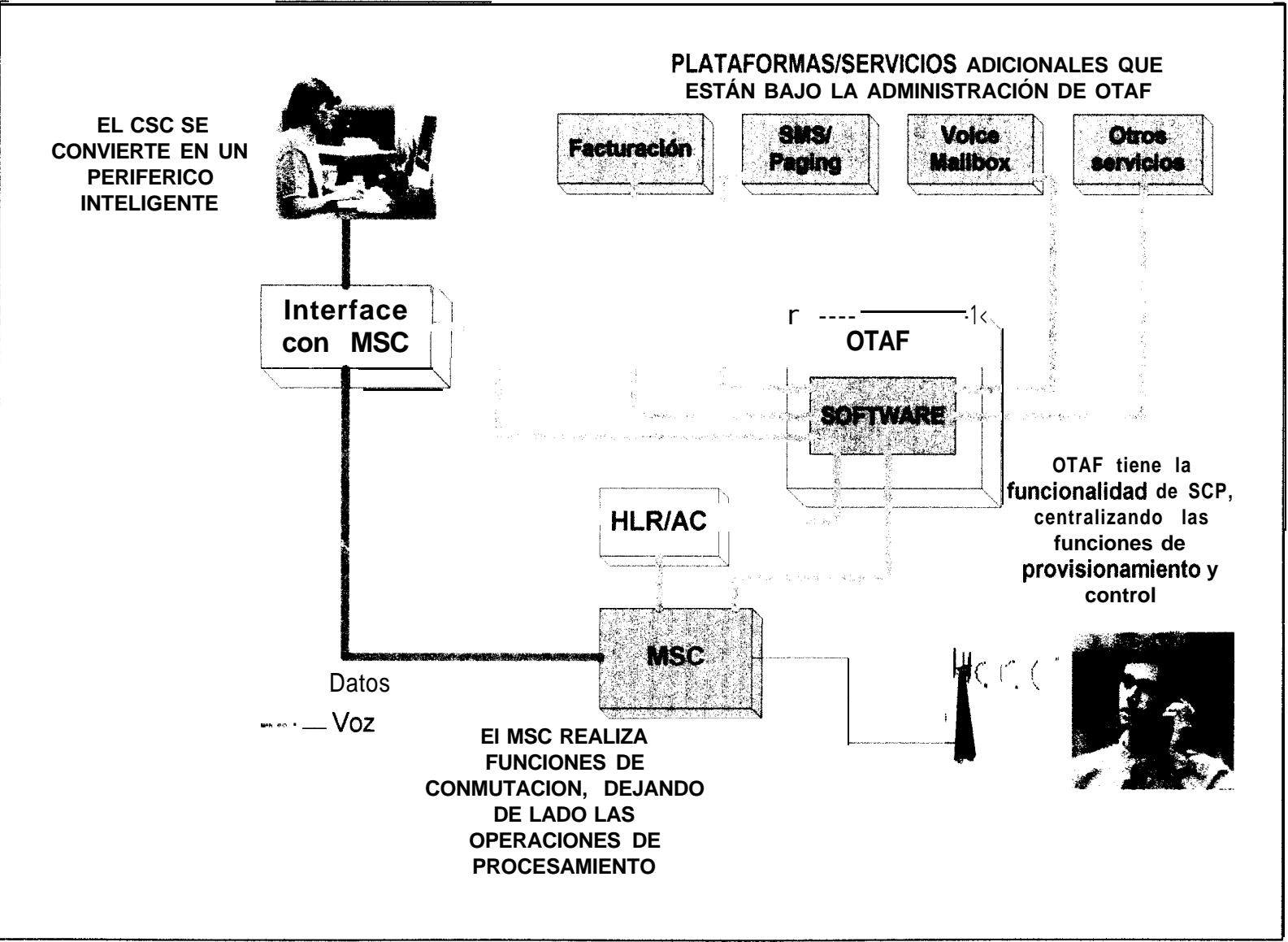
### **3.3.1.3.2.- Integración**

**Se establecerán los lineamientos y restricciones referentes a las compatibilidades de software, señalización, conectividades, etc. que deben observarse para acoplar la plataforma OTASP a la red. Así mismo, la clase conocida como SOC TDMA OTASP (Software Opcional de Control), debe estar activa o habilitada en la central para que el móvil que intente acceder no reciba un mensaje de IS-136 de Rechazo de Registro con la causa *MSID-desconoci* indicando que su registración ha sido negada.**

**Una vez instalado el sistema OTASP será sometido a rutinas de prueba donde se examinarán los distintos desempeños individuales y en conjunto de las partes que lo conforman, a fin de encontrar las mejores respuestas y condiciones de funcionamiento. El propósito es lograr un esquema de operación que conlleve al uso efectivo de las capacidades del sistema.**

**Una de las características más relevantes de la arquitectura OTASP es facilitar al operador la introducción de nuevos elementos de red sin complicaciones, para brindar algún servicio o funcionalidad adicional. El software de estos elementos debe interactuar sin inconvenientes con los otros**

FIGURA. 3.1 Servicios de la Plataforma OTASP



entes existentes ( sin importar la diferencia de fabricantes) manteniendo eso si, los **parámetros** de operación de la red.

Adicionalmente, las WIN facilitan la **separación** entre las funciones de servicios específicos (Teleservicios, e-mail) y la información de recursos de red (Registro de información de facturación, realiza diagnóstico, genera reportes) con esta ventaja el MSC tiene más libertad de procesamiento de sus funciones primordiales (*Ver figura 3.2*).

Cuando el software de conmutación en el MSC recibe una llamada con una **petición** de servicio de WIN, esta transfiere la petición al OTAF por medio de mensajes que contienen triggers. Este responde dando las instrucciones de manejo de llamadas al MSC u otro elemento de red. Esto describe una llamada OTASP, los que son parámetros que permiten la consulta en una base de datos que ejecutan aplicaciones específicas.

La estructura funcional de las redes inteligentes establece puntos de **detección** de triggers (TDP) en el MSC y que son chequeados durante las etapas de una llamada a fin de verificar si existe alguno activo. Existen 2 tipos de triggers: triggers suscritos y triggers basados en grupos.

- **TRIGGERS SUSCRITOS:** Estos triggers son asignados a la línea del usuario, de tal modo que cualquier originación o terminación en el MS del usuario encontrará un trigger, que conlleve la ejecución de una aplicación establecida por la central. Los MS no programados tienen asignado este tipo de trigger.
- **TRIGGERS BASADOS EN GRUPOS:** Estos triggers son asignados a nivel de la central. Estos envían los triggers asociados al reconocimiento de MSs programados para procesos OTASP.

Si un trigger activo es detectado, el proceso de conmutación de llamada es suspendido hasta que el MSC y el OTAF completen la comunicación. Por ejemplo, si una llamada WIN ha pasado ya por el estado inactivo, al encendido del MS, y actualmente está en el estado de recolección de información, el procesamiento normal de la llamada es suspendido, en la fase de recolección de información por la detección de un trigger activo, que fue detectado en la fase de encendido. Antes de proseguir a la siguiente etapa (analizar la información de marcación), el MSC arma un mensaje con la información recolectada y envía esta al OTAF sobre la red SS7. Después la parte lógica de servicio en el OTAF actúa sobre el mensaje; el OTAF responde con un mensaje de análisis de ruta que le instruye al MSC como

manejar la llamada antes de seguir al siguiente estado. Esencialmente cuando el MSC detecta que una llamada tiene un trigger WIN asociado, suspende la secuencia de la llamada mientras interroga al OTAF por instrucciones de enrutamiento. Una vez que el OTAF entrega estas guías, el MSC continúa la llamada hasta su culminación. Este concepto difiere de los procesos convencionales en que las secuencias de la llamadas nunca es interrumpida.

### **3.4 Software OTASP**

**El OTAF físicamente comprende un servidor que está construido alrededor de una arquitectura cliente servidor, capaz de operar sobre plataformas como: Unix, Windows NT, Linux, su diseño modular facilita su configuración según las necesidades del operador, adicionalmente debe soportar conectividad con sistemas externos, a través de interfases de mensajería con la Central e interfase de acceso de datos con el CSC, como se muestra en la tabla 2.1, las mismas que son manejadas por un software central, que es el encargado de ejecutar los procesos de provisionamiento de servicio por medio de la administración de mensajes, a más de soportar datos estadísticos, manejo de fallas, monitoreo y generación de archivos de tasación.**

**Las funcionalidades del software OTASP involucran:**

- **Provisionamiento de Teleservicios.**
- **Manejo de interfases con elementos de red.**
- **Funcionalidad de Operación y Mantenimiento.**
- **Funcionalidad de SCP y Tasación.**

**En base a estas funcionalidades, el software OTASP constará de módulos que realizarán tareas específicas a nivel de red y de servicios, a fin de cumplir con los requerimientos que el sistema exige para un desenvolvimiento oportuno y eficaz. A continuación se detallan los módulos:**

- **Módulo de Activación de Servicios.**
- **Módulo de Provisionamiento de Red.**
- **Módulo de Operación y Mantenimiento.**

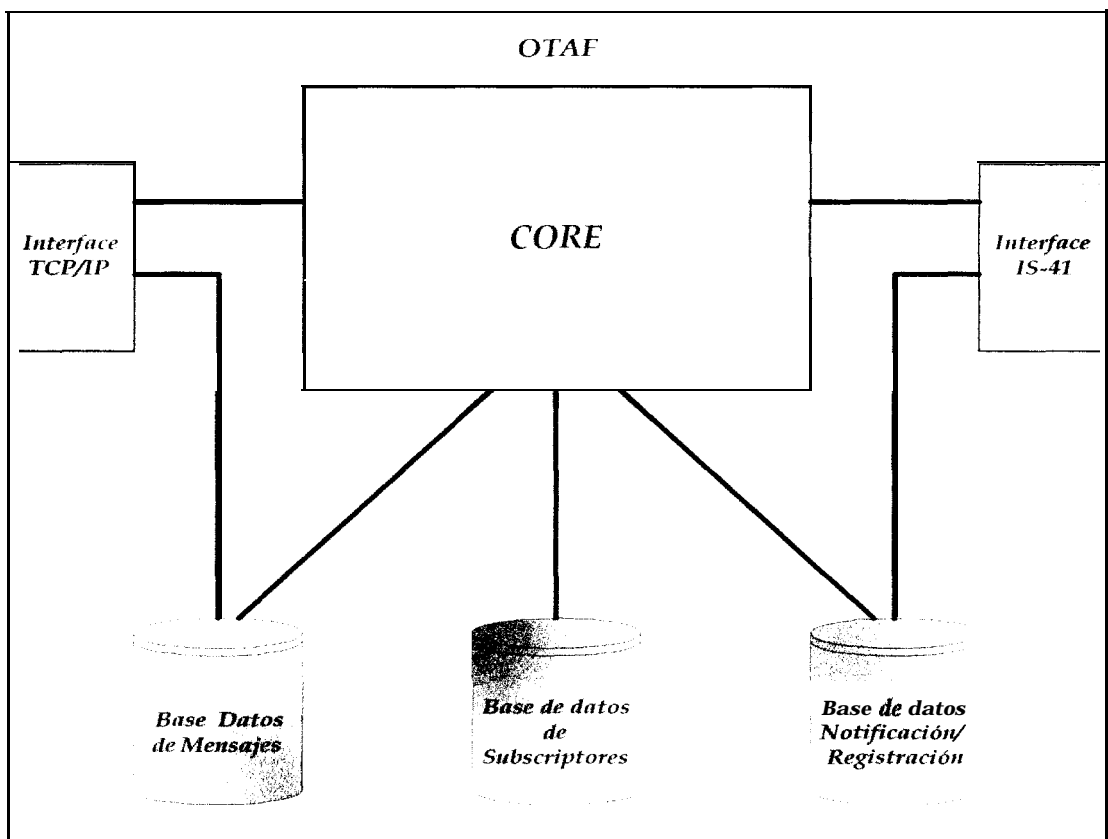
#### **3.4.1.- Modulo de Activación de Servicio.**

**Este módulo automatiza y controla los procesos de provisionamiento de servicios como: Activación y Programación de SMS, descargo de NAM, actualización de A-Key, administración de datos de móviles. Su sofisticado diseño de procesos y capacidades de optimización establece nuevos parámetros de velocidad, eficiencia y calidad de servicio. Este módulo**



presenta una característica de flujo de tareas flexible, que supervisa que los procesos sean llevados a cabo en el momento justo y en el orden correcto dando como resultado una eficaz administración de órdenes de servicio.

La Administración de este proceso (provisión del servicio) se realiza mediante la Notificación de Registros, Almacenamiento , enrutamiento y reintento de envío de mensajes.



**FIGURA.32 .- Esquema funcional del OTAF**

### **3.4.1.1.-Almacenamiento de Mensajes**

**Para asegurar el máximo de confiabilidad de servicio, cada mensaje OTASP recibido es almacenado en una base de datos hasta que esta sea exitosamente enviado. Esta concepción ofrece mensajes:**

- Alta confiabilidad: Ningún requerimiento se pierde.**
- Análisis y reportes complejos pueden ser manejados en los registros de la base de datos.**

### **3.4.1.2.- Envío de Mensaje y Mecanismo de Reintento**

**Un intento de envío es hecho para cada mensaje OTA almacenado, en caso de falla, se activara el mecanismo de reenvío y tal como se explicó en el capítulo anterior, cuando se activa la bandera de envío de SMS diferido, el OTAF tiene incorporado un sistema sofisticado de reenvío de mensajes para asegurar su envío hacia su destino. La aplicación esta diseñada para ofrecer un balance entre asegurar el envío oportuno de los mensajes y la minimización de sobrecarga o congestión de la red. Este mecanismo se activa cada vez que el envío de un mensaje falló en el primer intento.**

### **3.4.1.3.- Notificaciones de Registro**

Como sabemos el OTAF actúa como un pseudo HLR en el proceso de registración. Los archivos de registraciones son almacenados en una base de datos interna, llamada la TABLA REGNOT, donde la estación móvil es reconocida por su ESN.

Cuando un mensaje de activación está siendo enviado a un nuevo celular, el servicio OTASP primero localiza el archivo de registración basado en el ESN, para determinar la dirección SMS y proceder a la descarga de la información de programación.

### **3.4.2.- Modulo Provisionamiento de Red**

Este módulo brinda un automatizado provisionamiento para conmutación de redes, troncales, enrutamiento y tasación. La presencia de OTAF, como un SCP en una red conmutada ayuda a establecer un manejo más rápido y eficiente del provisionamiento, activación y configuración de los servicios.

Adicionalmente éste módulo maneja los procesos de provisionamiento en la Red (información de central) y los niveles de manejo de elementos,

como se mencionó en el punto 3.3.1.2. Este transporte de información en las interfaces de mensajería permite al CSC verificar y activar servicios simultáneamente sin causar distorsiones y congestiones mientras los clientes son atendidos en línea, es decir, el momento que la petición de un servicio es hecha hasta que su implementación física sea completada.

Este módulo también recolecta los registros de llamadas de modo eficiente y confiable, haciendolos disponibles para tasar servicios y compilar la información de llamadas de clientes en tiempo real, logrando enviar esta información a cualquier sistema que lo requiera incluyendo el CSC. (*Ver figura 3.3.*)

### **3.4.3.- MODULO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO**

Este módulo es el responsable del control y la coordinación de los procesos que ejecuta el OTAF. Para llevar a cabo sus tareas se descompone funcionalmente en 3 partes:

- **Administrador de Configuración.**
- **Administrador de Desempeño.**
- **Administrador de Falla.**

### **3.4.3.1.- Administrador de Configuración**

Las funciones claves de OTAF pueden ser accesadas y configuradas a través de éste Administrador, que es la interfase con el operador.

### **3.4.3.2.- Administrador de Desempeño**

Está a cargo del manejo de las funciones de evolución y reporte de la eficacia de los procesos del OTAF, por medio de aplicaciones estadísticas que son usadas para analizar el desempeño del OTAF, como también para planificar el futuro crecimiento y evaluar la información de desempeño respecto de la configuración y fallas.

- **Colección de Datos:** Con él se recaba la información de las medidas operacionales. El proceso de control de colección es responsable de almacenar los parámetros de control si son necesitados y entonces, transfiere la información correspondientes a los entes.
- **Almacenamiento de la Información:** Aquí reside la información histórica del desempeño de los recursos del OTAF.
- **Reporte de Información:** Provee funcionalidad para enviar información. La información recabada puede ser reportada sobre un esquema programado o cuando se lo requiera,

adicionalmente puede ser reportado en tiempo real o como un paquete de información.

#### **3.4.3.3.- Administrador de Fallas**

Consta de un conjunto de funciones que permite la detección, el aislamiento y la corrección de las operaciones para realizar las siguientes tareas:

- **Vigilancia:** Esta parte provee la capacidad de monitorear y detectar las fallas en tiempo real. En nuestro caso se llamará alarma a todo cuanto sea fallo, que impida la normal ejecución de una provisión de servicio. OTAF genera cuatro clases de alarmas: Información, Precaución, Error y Crítica.
- **Localizador de Fallas:** Determina la causa de una falla. Cuando la información inicial es insuficiente para identificarla, se obtiene información adicional ejecutando rutinas adicionales de localización. Todos los eventos de fallas son escritos en un archivo de Logs. OTAF también lleva registros estadísticos que reportan la reacción de éstos eventos.

SOFTWARE OTASP PARA SOLUCIONES DE MULTISERVICIO

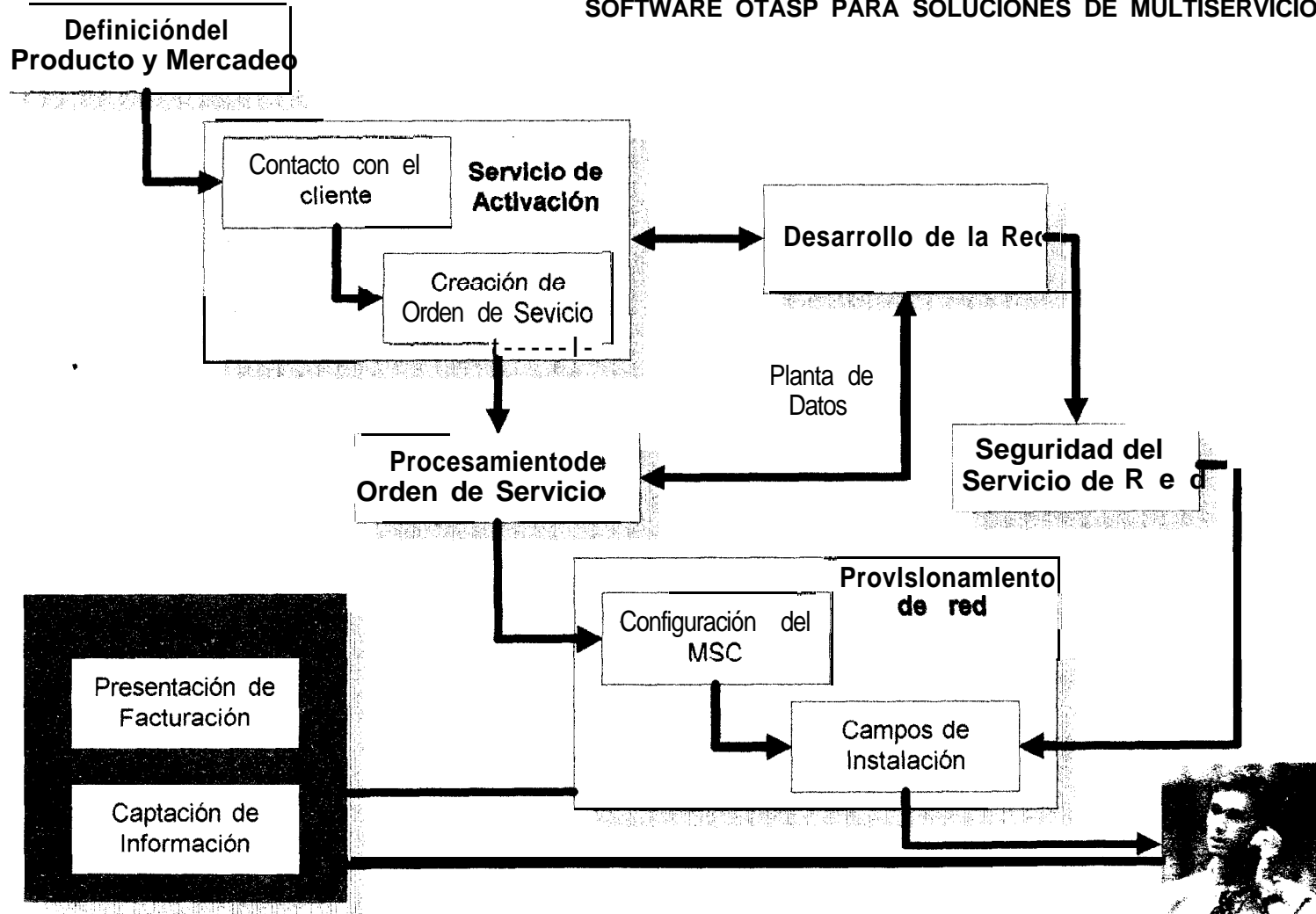


FIGURA 3.3 Software OTASP para soluciones de Multiservicio

### **3.5.- Configuración**

En este capítulo se establecen las herramientas operativas que se requieren cargar en los componentes de software de la central celular, a fin de que las operaciones OTASP sean posibles. El acceso a OTASP es hecho a través de una llamada, la central procesa las llamadas usando una secuencia lógica de tres pasos: validación, clasificación y encaminamiento. Cada paso consta de tablas características en las cuales se guardan instrucciones específicas de reconocimiento, tratamiento, tipo de señalización usada, etc. Las tablas son bases de datos que residen en el módulo del sistema del software de un MSC, poseen sus propios comandos, usados para acceder, añadir o modificar cualquier información de las tablas. (*Verfig.3.4*)

El MSC utiliza el mecanismo llamado de traducción para leer las tablas indicadas y definir cual es el destino de una llamada, tomando como referencia los dígitos marcados y el estatus del MS. De este mecanismo se vale OTASP para ser reconocido, por lo cual ciertas tablas deben ser configuradas con los parámetros OTASP.



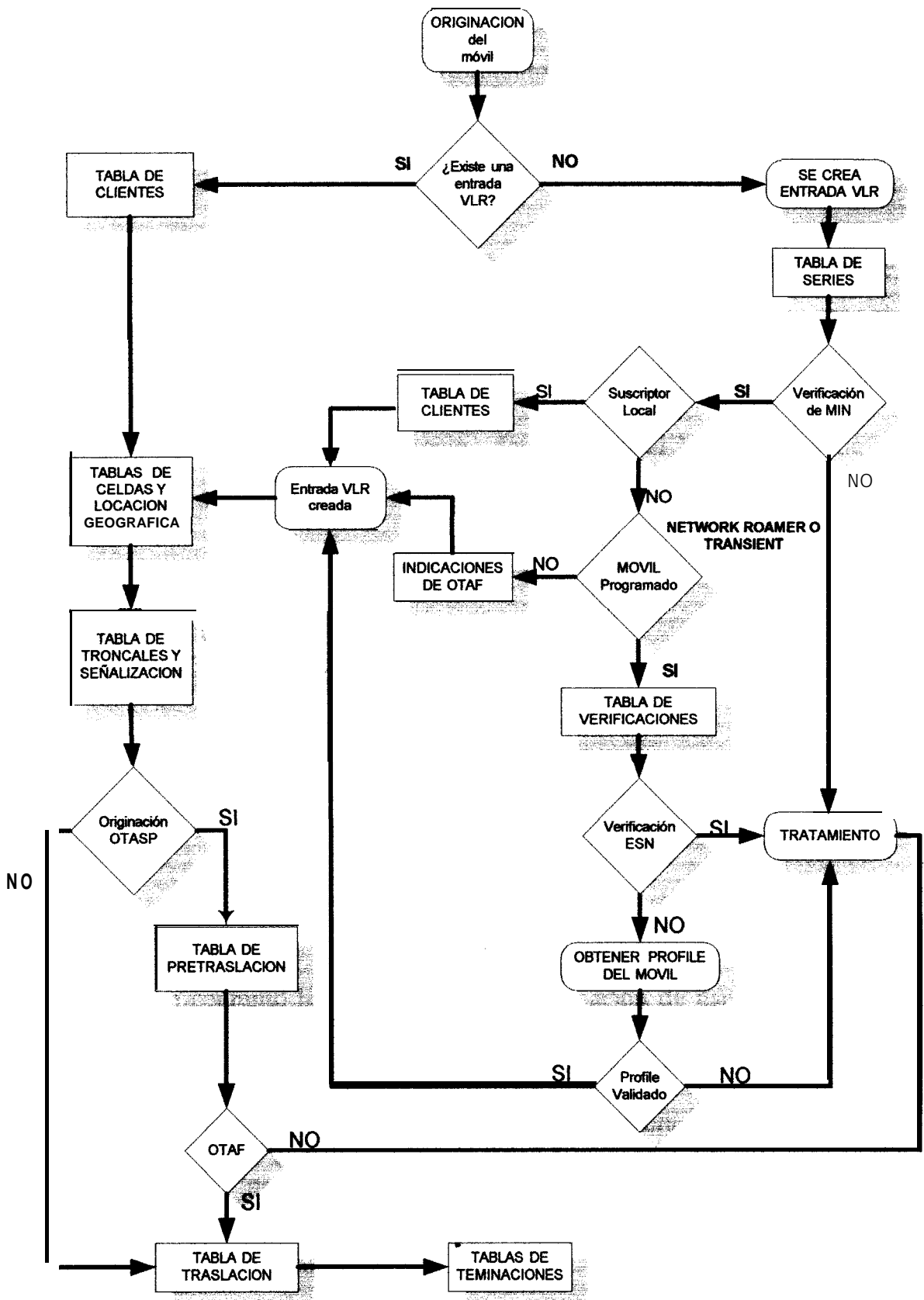


FIGURA 3.4 Flujo de una Llamada OTASP para un MS

Tal cual se mencionó anteriormente, el procesamiento de una llamada se realiza por pasos; a continuación se detallarán las tablas asociadas a cada paso.

**1.- VALIDACIÓN.-** En éste paso se verifica que cada MS tenga acceso al sistema a condición de constar en una base de datos de usuarios, para asegurarse si es permitido que las llamadas se originen o terminen en ese MS. La validación adicionalmente determina si el MS corresponde a un usuario local, roamer o unidad robada.

Las tablas son:

- Tabla de Series
- Tabla de Clientes.
- Tabla de Verificación.
- Tabla de Direccionamiento.

En conjunto las tablas guardan 'información de usuarios, incluyendo detalles de cada unidad móvil perteneciente al MSC. En ellas se definen la identificación particular de cada MS, qué opciones le son autorizadas acceder, etc. Cuando un móvil, incluyendo a los MS No Programados de OTASP, antes que un móvil sea validado el MSC crea una entrada VLR, esto es una base de datos temporal usada por el sistema para almacenar el profile

y la información de ubicación de cada MS que ha accedido. La ubicación del MS es obtenida de las tablas de información de sitio de celda.

## **TABLA DE SERIES**

**La más importante para el reconocimiento de OTASP. Esta tabla especifica grupos de móviles categorizados por el número de identificación del móvil agrupados en intervalos de MIN, los cuales son permitidos de tener un servicio de usuario local o roamer. Los campos de ésta tabla que son relevantes para OTASP son:**

- **Inicio MIN y Fin MIN:** Estos campos contienen el intervalo específico de MIN que se asocia con OTASP.
- **Región de servicio:** Define la región en la cual el MS está habilitado para utilizar el servicio.
- **Nombre de la facilidad de red:** Este campo, se entiende como un puntero a otra tabla (tabla Facilidad de Red). Este campo está vinculado a una línea de instrucciones donde se establecen períodos de autorización de permanencia en el sistema. Con respecto a OTASP éste campo indicará que tiempo está un móvil No Programado autorizado a tener una entrada VLR.

- **Tipo de roamer:** Este campo especifica si el usuario es roamer o no. En caso de serlo, se aclara de que tipo ( de red o transiente). También se indica el nombre de la ruta del HLR o su equivalente funcional, para su validación. Este subcampo es un puntero a la tabla SISTEMA DE CONEXION, en la cual existe una línea de instrucciones asociada a este valor. Para los móviles No Programados se les asigna un estatus de roamer de red o transiente y la ruta del HLR se completa con el nombre asignado al OTAF. Adicionalmente se tiene el subcampo de TIME! OUT, si el valor asignado al mismo es un YES, la llamada proseguirá aun cuando no se haya recibido el profile y la respuesta de validación desde el HLR si el tiempo de espera para tal evento ha expirado, de ser NO, la llamada es cancelada o enrutada a un tratamiento. Para MS no programados este campo esta seteado al valor YES.
- **Opciones:** Indica las distintas opciones de servicio que se le puede asignar a un rango de MIN. Para OTASP, se asigna la condición de No Programado, la misma que es incompatible con cualquier otra.

<u>TABLA DE SERIES</u>					
<u>INICIOMIN</u>	<u>FINMIN</u>	<u>REG.SERV.</u>	<u>FAC.RED.</u>	<u>TIPO ROAMER</u>	<u>OPCIONES</u>
00000000	000999999	1	OTAUTH	ROAMRED-OTAFYES	NO PROGRAM

**FIGURA- 3.5 Tabla de Series**

### **TABLAS ASOCIADAS A LA TABLA DE SERIES**

**Tabla Facilidad de Red:** En ella se contemplan líneas de instrucciones, para un servicio o dispositivo de red al que está vinculado en la tabla y tiene los siguientes campos:

- **Nombre de la facilidad de red:** Es el nombre del servicio o dispositivo. Para OTASP éste campo se llena con OTAUTH.
- **Autorización de envío y Recepción:** Este campo contiene el período de autorización. Este valor indica cuanto tiempo un MS está permitido de tener el servicio en un sistema visitante. Puede ser por llamada, por horas o por tiempo indefinido.

<u>TABLA FACILIDAD DE RED</u>	
<u>NOMBRE FACILIDAD DE .RED</u>	<u>SEND/REC AUTH</u>
OTAFAUTH	HORAS 24

**FIGURA- 3.6 Tabla de Facilidad de Red**

## TABLA DE CLIENTES

Cuando un usuario ya pasa a formar parte de la base de datos de los suscriptores, toda la información pertinente a él reside en ésta tabla.

Los campos más relevantes son:

- MIN
- ESN
- Conjunto de servicios
- Grupo de Usuarios
- Indicador de roaming

<u>TABLA DE CLIENTES</u>				
MIN	ESN	GRUPO DE USUARIO.	IND DE ROAMING	SERVICIOS
214 393 2345	142 152345	1	NO	CWT 3WC SMS

FIGURA- 3.7 Tabla de Clientes

Esta es la tabla final donde debe constar un usuario cuando ha sido activado para la provisión de servicios.

## TABLA DE VERIFICACION

Esta tabla contiene la información acerca de los Roamers o usuarios de red para móviles robados. Esta tabla crea una base de datos que contiene información de los móviles a los que debería negárseles el servicio, dicha

base de datos es accesada por el ESN. Los móviles interceptados se les dará un tratamiento de móvil no registrado. En caso que cualquier MS robado cuya programación haya sido alterada y que intente acceder por medio de OTASP, se le negará el registro mediante el análisis del ESN.

## **TABLA DE DIRECCIONAMIENTO**

Esta tabla permite especificar las características a ser asignadas a un MS a través de un puntero de línea, que indica el tipo de traslación o tratamiento que se le dará a una originación, en base al número de grupo de usuario.

Los campos de esta tabla son:

- **Grupo de usuario.-** Representa el grupo definido para OTASP y para los demás grupos de usuarios.
  - **Número de traslación.-** El valor atribuido representa el número de traslación asignado al grupo de usuarios.
  - **Tratamiento.-** Este campo es un puntero a la tabla de Tratamientos.
- Esta tabla es obligatoria en cualquier proceso de llamada.

<b>TABLA DE DIRECCIONAMIENTO</b>			
<b>GRP.USU.</b>	<b>NUM. TRASLACION</b>	<b>WNEADE</b>	<b>ATRIBUTO TRATAMIENTO</b>
<b>6</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>SIN TRATAMIENTO</b>

**FIGURA- 3.8 Tabla de Direccionamiento**

## **2.- CLASIFICACION**

En éste paso se examinan los dígitos marcados y se determinan si los mismos necesitan modificarse o reemplazarse antes de la completación de la llamada. La clasificación también reconoce si los dígitos que se han marcado constituyen un código de función, como es el caso de OTASP. Si no hay suficientes dígitos o si se ha marcado una secuencia de dígitos no válida, la llamada recibirá un tratamiento, el cual desembocará en un anuncio, un tono o cambios. Si la secuencia es correcta, continúa hacia la terminación.

### **Tabla de Traslaciones**

Esta tabla es el punto de partida de las traslaciones. Las llamadas son enrutadas a través de tablas de traslaciones adicionales en el orden definido por los campos CONT o DMOD (continúa la traslación o requiere modificación, como se lo explicará más adelante), hay otros campos para tratamientos especiales.



- **Nombre de traslación.** Nombre que se le da a un proceso de traslación en particular.
- **Inicio y Fin de dígitos.-** Bloque de dígitos que representan un simple número o el primer número de un bloque consecutivo de números, para nosotros se establece el número con el cual se accesa al servicio OTASP.
- **Información de traslación universal.-** Contiene el selector adecuado al tipo de traslación que se requiere en función de los dígitos marcados y son los siguientes:

CONT= Traslaciones adicionales son necesarias.

WINDBQ= Se realizará una indagación de información en una base de datos. Este parámetro indica que el MSC consultará al OTAF por instrucciones de encaminamiento de una llamada.

DMOD= La secuencia de dígitos será modificada.

DNRTE= Se requiere acceso a registros DN(Número de Directorios), por información de rutas y MS.

RTE= Indica el resultado de una traslación y su culminación.

TRMT= Se requiere un tratamiento.

<b>TABLA DE TRASLACION</b>			
<b>NOM.TRASLACION</b>	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>	<b>INFORMTRASLACIÓN.</b>
<b>ORIGOTASP</b>	<b>B45612345</b>	<b>B45612345</b>	<b>WINDBQ OTAF</b>

**FIGURA- 3.9 Tabla de Traslación**

### **Tabla Sistema de Conexiones**

En esta tabla se asigna los nombres a los sistemas o entes de una red, ésta tabla se utiliza para enviar mensajes de información o señalización entre los diferentes entes de una red. Los principales campos son:

- **Nombre de la ruta:** Define el nombre y número de rutas de entes del sistema. En particular nos referiremos al servidor OTAF, como un elemento de red.
- **Formato del Mensaje:** Especifica el formato del mensaje IS-41 usado para los mensajes de red y pueden ser IS-41,IS-41A, IS41B, IS-41C o IS-41P. Para OTASP, se usarán las versiones IS-41C en adelante.

<b>TABLA SISTEMA DE CONEXION</b>			
<b>NOMBRE DE RUTA</b>	<b>NUMERO</b>	<b>LINKDATA</b>	<b>FORMATO DE MENSAJE</b>
<b>OTAF</b>	<b>12</b>	<b>TCAP_LINK</b>	<b>IS-41C</b>

**FIGURA- 3.10 Tabla Sistema de Conexión**

- **Linkdata:** define el tipo de enlace usado, puede ser X.25 o TCAP. Para OTASP será TCAP, con su respectiva dirección del punto de código de señalización y el tipo de red definida.

### Tabla de Grupos de Activaciones

En esta tabla se definen los grupos de triggers para aplicaciones de red inteligente. Para OTASP debe incluirse una línea de instrucciones como sigue:

- **Nombre del Elemento:** Se asigna a éste campo el nombre designado para el OTAF.

**Información de Trigger:** Se refiere al evento que activa la aplicación de servicio de red inteligente ( para este caso una llamada clase OTASP), sobre la entidad especificada en el campo Nombre del Elemento.

<b>TABLA DE GRUPOS DE ACTIVACIONES</b>		
<b>NOM.ELEMENTO</b>	<b>OFERACION</b>	<b>TRIGGER</b>
OTASF	ANALISIS DE INFORMACION	(ORREQ DBQ OTAF)

**FIGURA 3.11.- Tabla de Grupo de Activaciones**

**3.- Encaminamiento:** En este paso se conecta la llamada a su destino la que puede ser: Troncal Saliente, Tratamiento, u otra red.

La tabla de Terminación pertenece a éste paso y nos indica en donde termina la llamada. Tiene el siguiente esquema:

<u>TABLA DE TERMINACION</u>	
<u>CLASE TRAFICO</u>	<u>TRONCAL</u>
LOCAL	PSTN_2W

**FIGURA- 3.12** Tabla de Terminación

- **Clase de tráfico:** determina si el destino cursa una conexión local, regional o internacional, para OTASP será local.
- **Destino:** Corresponde al número de destino (Directory Number) con el cual se desea establecer comunicación. Para Otasp serán las líneas del PBX del CSC.
- **Troncal:** Asigna el nombre y el tipo de enlace por donde va a salir la llamada.

### 3.6.- Escenario de una Llamada OTASP

Se describirá un escenario para un MS No Programado. El usuario ha adquirido en algún punto de distribución un MS con capacidad OTASP. Al encender el móvil, se da inicio al proceso de Activación y Programación, creando una entrada VLR en la central.

La primera tabla en participar es la de Series, ya que dentro de ella está el intervalo de MINs al cual pertenece el MIN del usuario y con el que la central lo identifica; junto a éste intervalo se tiene una línea de instrucciones que sirven para especificar el procedimiento a seguir.

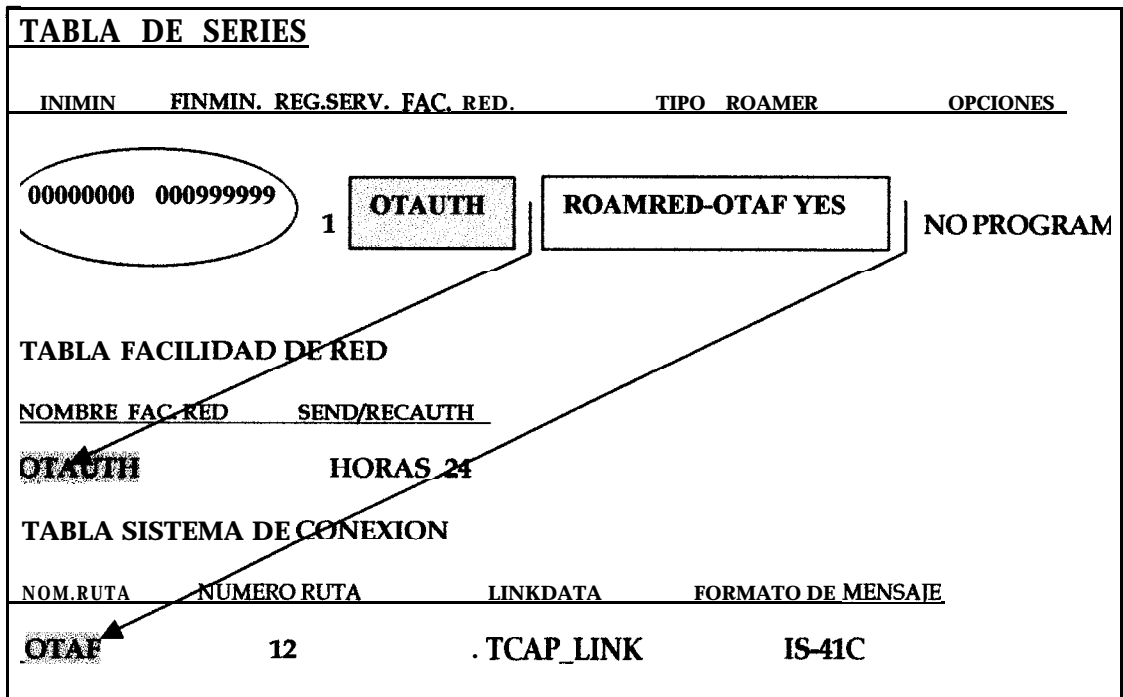


FIGURA- 3.13 Tablas de Proceso de Reconocimiento Inicial para un MS no programado

El valor OTAUTH del campo Facilidad de Red, verifica las condiciones de autorización de permanencia en el sistema en la Tabla Facilidad de Red, cuanto tiempo estará vigente la entrada VLR, así mismo se establece el nombre del ente de validación que se direcciona hacia la Tabla Sistema de Conexión, en la cual hay una línea de instrucciones asociadas al OTAF y las características de su conectividad.

Una vez que se accesa al OTAF, se esperará la respuesta de éste que contendrá las instrucciones de encaminamiento, las mismas que actualizarán la entrada al VLR. Por lo que cualquier originación tendrá el siguiente tratamiento.

<b><u>TABLA DE TRASLACION</u></b>				
<b><u>NOMBRE</u></b>	<b><u>TRASLACION</u></b>	<b><u>INICIO</u></b>	<b><u>FIN</u></b>	<b><u>INFORMACION</u></b>
OTASP		04371457	04371457	RTE
<b><u>TABLA DE TERMINACION</u></b>				
<b><u>CLASE DE TRAFICO</u></b>		<b><u>DESTINO</u></b>	<b><u>TRONCAL</u></b>	
LOCAL		1	EMETEL_2W	

**FIGURA 3.14 Proceso de Traslación y Enrutamiento final de una llamada OTASP**

En el campo destino, está configurado el DN del CSC donde culmina la llamada del MS Programado, lo hace a través de una troncal que conecta con la red pública.

Para un usuario Programado el acceso al servicio OTASP es diferente, al cual accederá con una llamada de código. El usuario debe ser primero validado en la Tabla de Clientes para que su llamada prosiga.

<u>TABLA DE CLIENTES</u>				
<u>MIN</u>	<u>ESN</u>	<u>GRUPO DE USUARIO.</u>	<u>IND DE ROAMING</u>	<u>SERVICIOS</u>
214 393 2345	142 152345	1	NO	CWT 3WC SMS

**FIGURA 3.15.- Tabla de Clientes**

Con el valor seteado el campo Grupo de Usuario en la Tabla de Clientes para los MS Programados, se direccionará hacia la Tabla de Direccionamiento, donde se asigna un puntero de línea, que es un preámbulo a las traslaciones.

Con este puntero se designa el tipo de traslaciones que corresponde a OTASP. Eso está detallado en una tabla de interfase previa a la Tabla de Traslaciones.

En ésta tabla se identifica el tipo de originación y se analizan los dígitos marcados, los que provocarán un procedimiento de red inteligente, tal como indica el campo INFORMTRASL. El MSC consultará al OTAF por las instrucciones de enrutamiento, la llamada entra en un estado de suspensión a la espera de una respuesta del OTAF. Ese campo es un puntero a la Tabla de Grupos de Activaciones, donde se especifica el trigger con el cual el OTAF reconocerá el requerimiento de instrucciones.

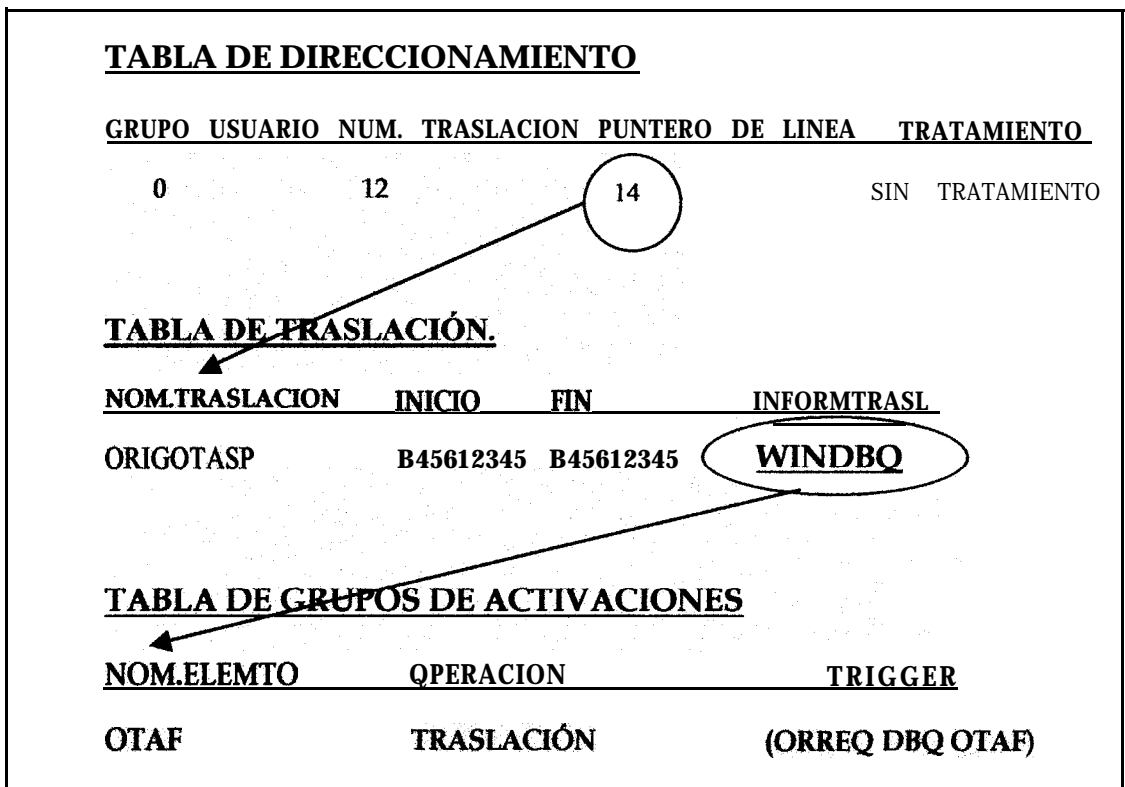


FIGURA- 316 Tablas del proceso Traslación



El MSC aguardar& la respuesta del OTAF. Una vez que es enviada, se volverá a la Tabla de Traslación para su terminación y enrutamiento correspondiente, con el destino similar a un No Programado. Se debe recordar que mientras el OTAF no responda, el MSC no sabe cuál es el destino de la llamada.

<b>TABLA DE TERMINACION</b>	
<b>CLASE DE TRAFICO</b>	<b>TRONCAL</b>
LOCAL	PSTN_2W

**FIGURA- 3.17 Tabla de Terminación**

## **3.7.- Simulación del Software OTASP**

### **3.7.1 -Consideraciones Preliminares**

**En esta parte detallaremos la simulación del funcionamiento y la interacción de la Plataforma OTASP, con los demás entes involucrados en la infraestructura de la telefonía celular (MSC, HLR, AC, CSC), con la presentación de tres posibles escenarios:**

- Activación y Programación de un MS No Programado**
- Activación de Servicios**
- Activación y Programación de un segundo NAM sobre un MS Programado.**

**Esta simulación es una demostración de como funcionaría la interfase entre el servidor OTAF y el MS. Para esto se han hecho varias consideraciones, con el fin de hacer mas clara las explicación del desarrollo del proceso de ACTIVACIÓN SOBRE EL AIRE**

**La simulación se desarrolla en *Visual Basic*, por la facilidad que presta en cuanto a la manipulación de bases de datos, y por la genorividad que este nos da para el desarrollo gráfico y animado que en nuestro caso es fundamental para el entendimiento.**

**Para una óptima utilización de la simulación, se deben tomar las siguientes consideraciones:**

- **Para el ingreso de datos y, para moverse por los diferentes campos mostrados, se utilizará tanto el *teclado* como el mouse.**
- **La simulación puede ser interrumpida abruptamente en cualquier pantalla, haciendo click en el botón cerrar.**
- **En las pantallas se presenta el botón *MENU*, con el cual nos direcciona a la primera pantalla, el cual nos permite elegir un teléfono *Programado o No Programado*.**

**PASO 1:** Como mencionamos en el capítulo 2, se han hecho consideraciones especiales. Se ha empezado dando la opción de elegir directamente si el móvil es *Programado* o *No Programado*; en realidad quien hace éste reconocimiento es el MSC al momento de que el MS intenta registrarse. Hecha la respectiva selección se pulsa *Aceptar*.

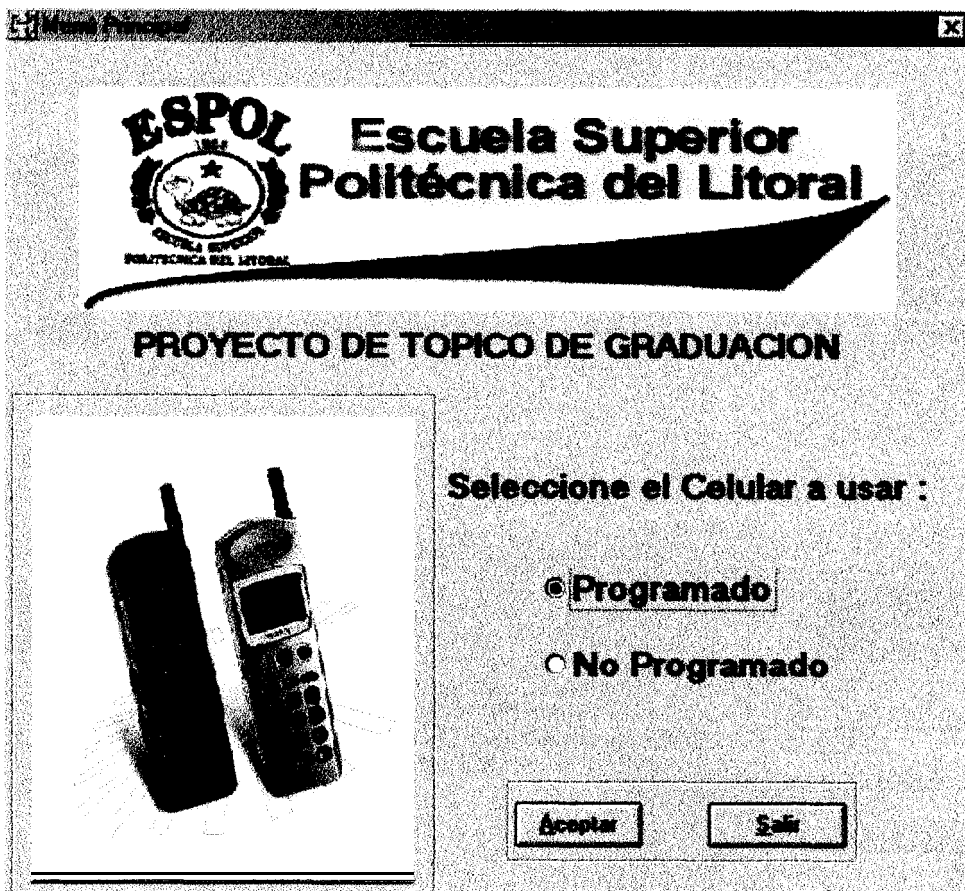


FIGURA- 3.18 Paso 1

PASO 1: Como mencionamos en el capítulo 2, se han hecho consideraciones especiales. Se ha empezado dando la opción de elegir directamente si el móvil es *Programado* o *No Programado*; en realidad quien hace éste reconocimiento es el MSC al momento de que el MS intenta registrarse. Hecha la respectiva selección se pulsa *Aceptar*.



FIGURA- 3.18 Paso 1

**PASO 2:** Si la selección en el Paso 1 fue *Programado*, se presentará un cuadro donde se muestra la base de datos de los actuales usuarios con su profile cargado. También aparecen los campos *ESTADO* y *OTASP*. Si el campo *ESTADO* tiene el valor *Activo* y el campo *OTASP* seteado a *Si*, el usuario estará habilitado para originar llamadas, y adicionalmente activar un *Nuevo Servicio* o activar un *Nuevo NAM* para lo cual se habilitan los dos botones correspondientes. Caso contrario sólo se dispondrá del botón activar *un Nuevo Servicio*.

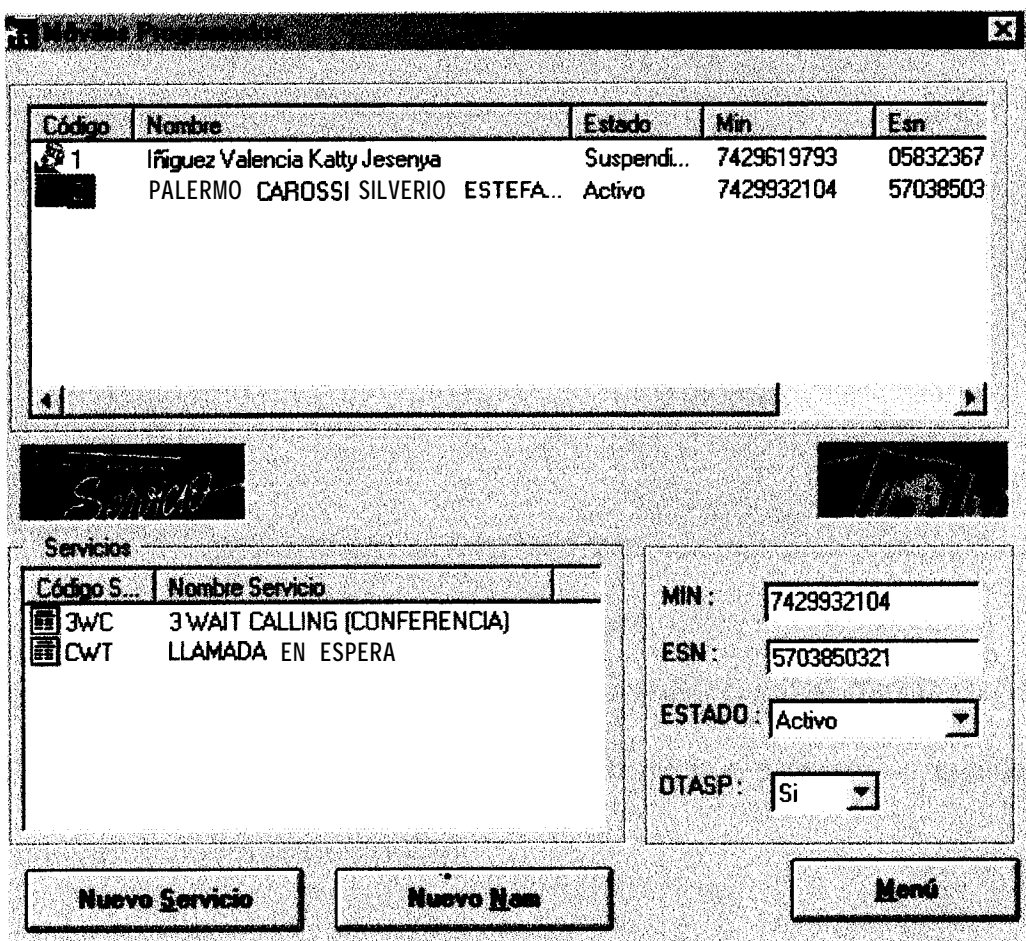


FIGURA.- 3.19 Paso 2.

**PASO 2:** Si la selección en el Paso 1 fue *Programado*, se presentará un cuadro donde se muestra la base de datos de los actuales usuarios con su profile cargado. También aparecen los campos *ESTADO* y *OTASP*. Si el campo *ESTADO* tiene el valor *Activo* y el campo *OTASP* seteado a Si , el usuario estará habilitado para originar llamadas, y adicionalmente activar un *Nuevo Servicio* o activar un *Nuevo NAM* para lo cual se habilitan los dos botones correspondientes. Caso contrario sólo se dispondrá del botón activar un *Nuevo Servicio*.

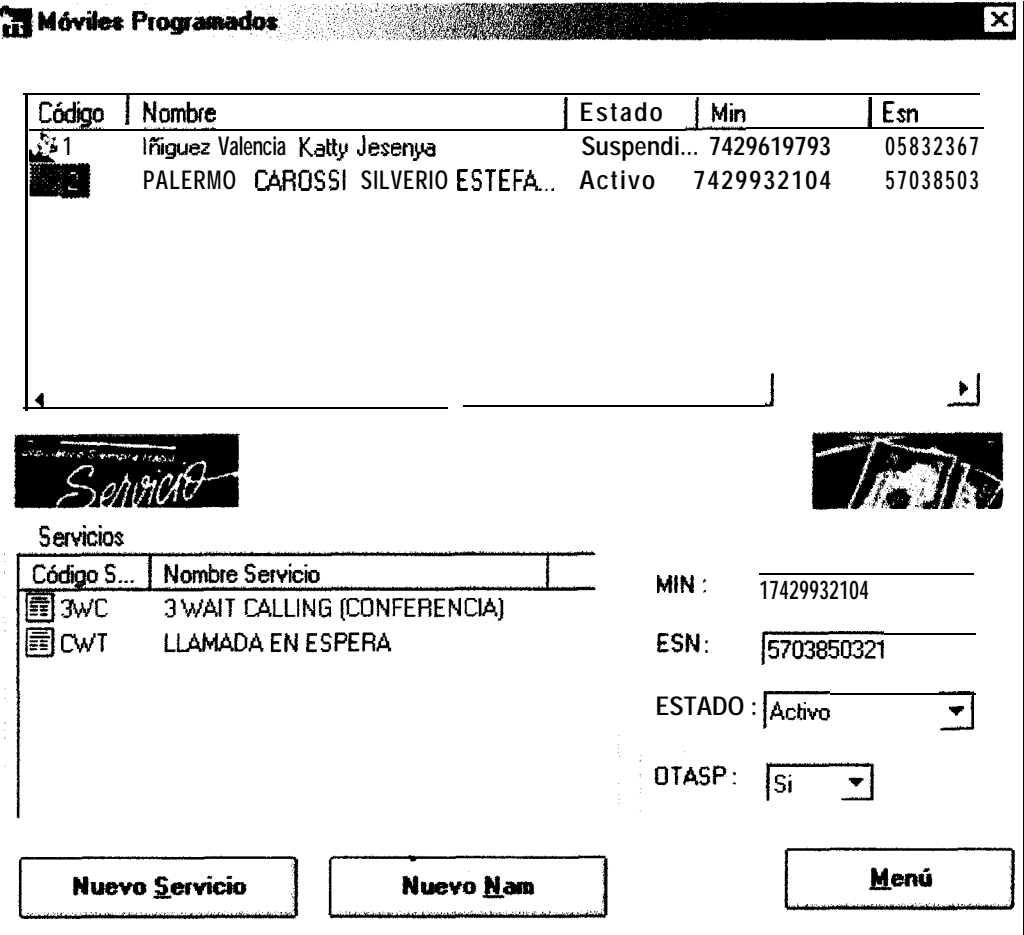


FIGURA.- 3.19 Paso 2.

**PASO 3:** Si el usuario seleccionado se encuentra *Suspendido*, entonces en el campo de los *servicios* disponibles para activar, únicamente la opción SUS será presentada. Esta opción le permitirá reactivar el servicio. Para lo cual deberá adquirir una tarjeta, en la que consta el código OTASP, y además un código especial de reactivación. Inicialmente éste código estará oculto, para

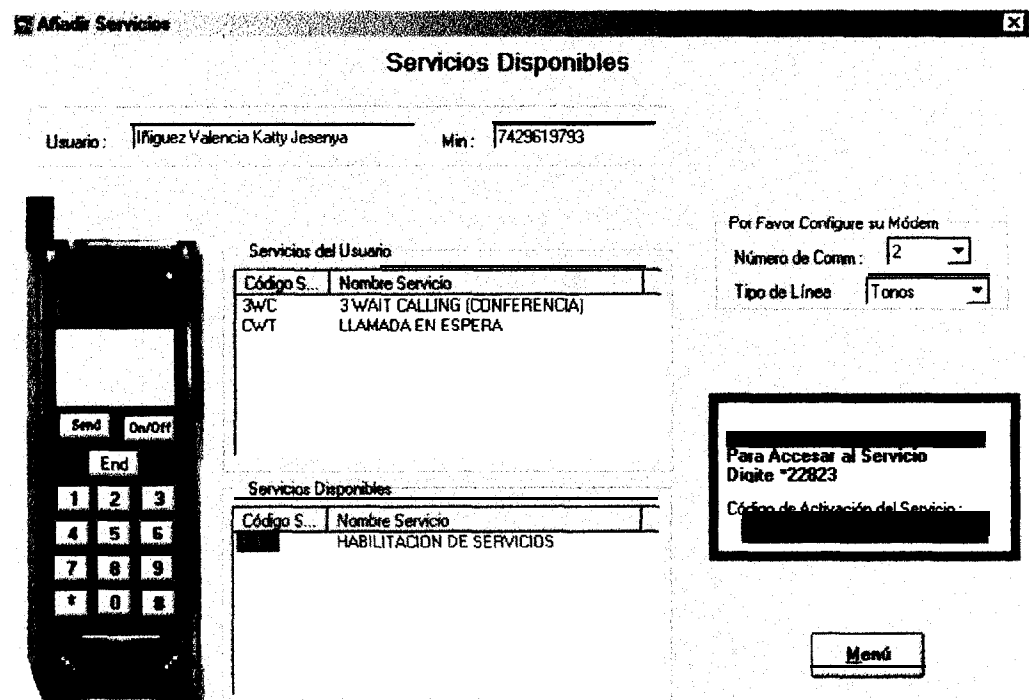


FIGURA.- 3.20 Paso 3

originar la llamada se deberá primeramente encender el móvil, digitar el código OTASP, y posteriormente pulsar *SEND*, ésto da inicio al proceso. De igual forma se procederá con los otros servicios.



PASO 4: En ésta forma se muestran los mensajes de señalización entre el móvil y el MSC durante el proceso de originación y los mensajes de requerimientos de información del móvil entre HLR, MSC/VLR y el OTAF, usando los mensajes ORREQ de invocación y orreq de respuesta conteniendo la información pertinente.

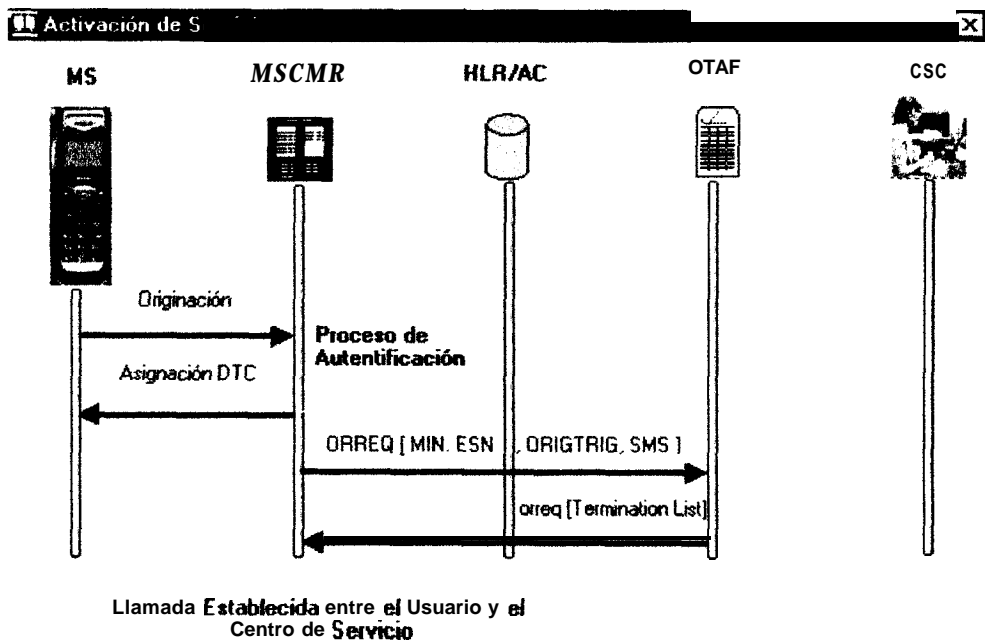
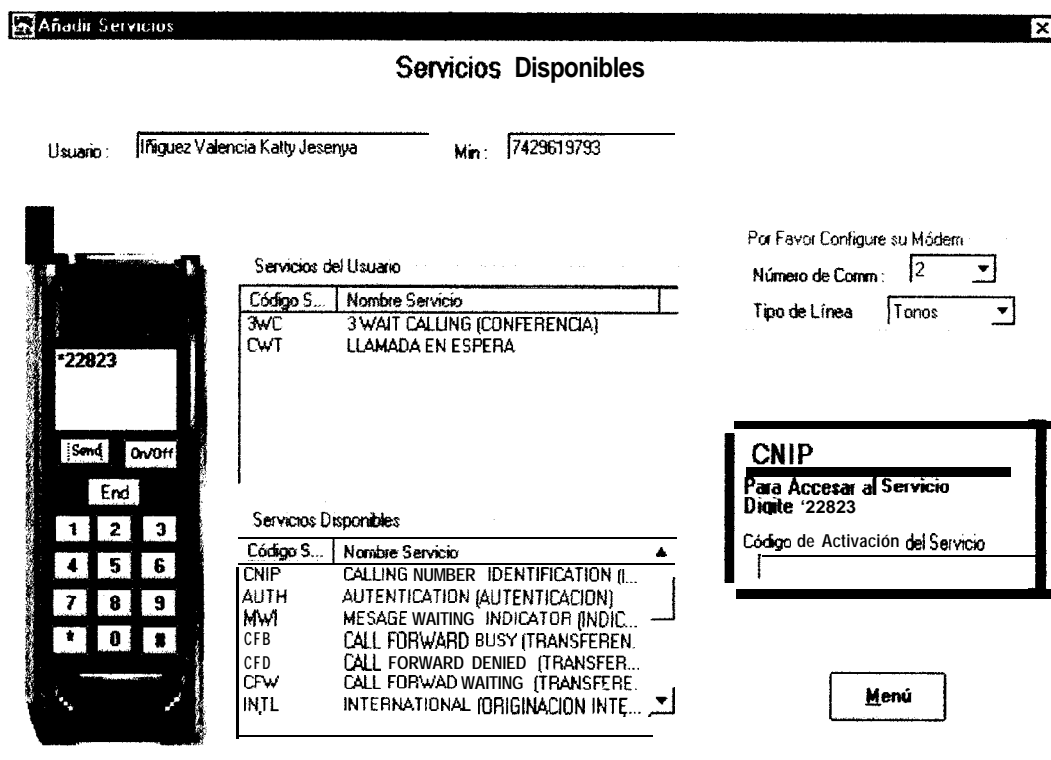


FIGURA.- 3.21 Paso 4

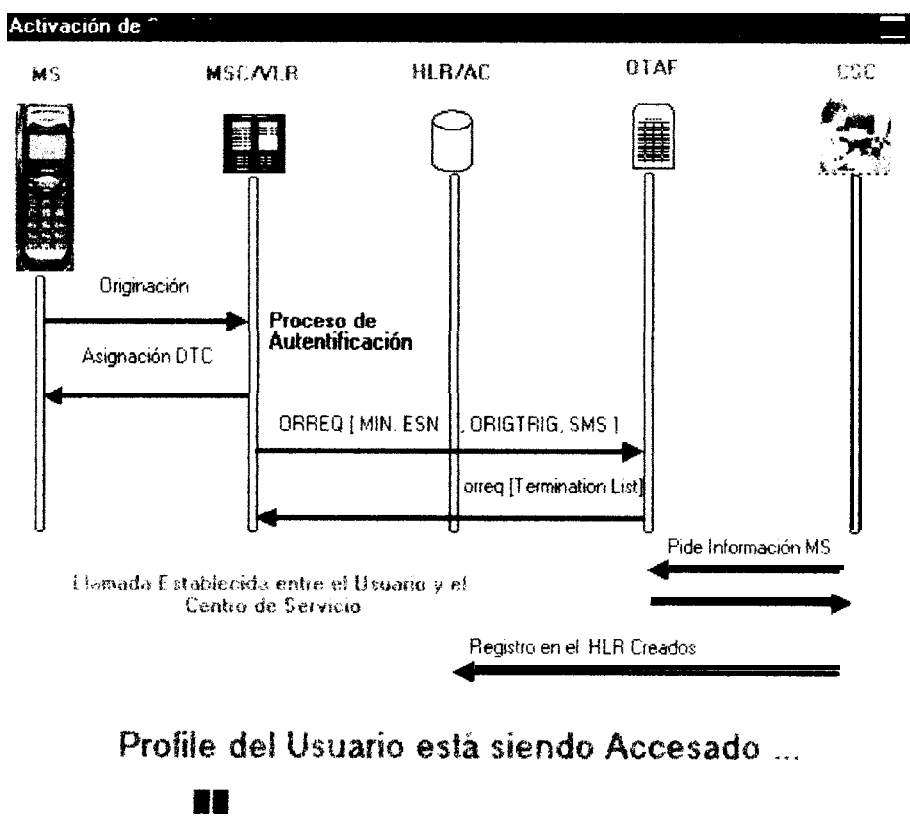
Se establece una llamada cuyo destino es el CSC, en donde será atendido por una máquina parlante (IVR).

**PASO 5:** Luego de haber accedido al servicio OTASP, regresamos a la pantalla del Paso 3, con la diferencia que el código de activación del nuevo servicio ya es visible; éste código debe ser digitado terminando con numeral (#), con éste símbolo el IVR interpreta la finalización del envío de datos.



**FIGURA.- 3.22 Paso 5**

**PASO 6:** Ya digitado el código se inicia el proceso de actualización del profile. El servidor en el CSC, captura la información del usuario, simultáneamente valida el código digitado para verificar que no haya sido utilizado anteriormente o sea un código falso.



**FIGURA.- 3.23 Paso 6**

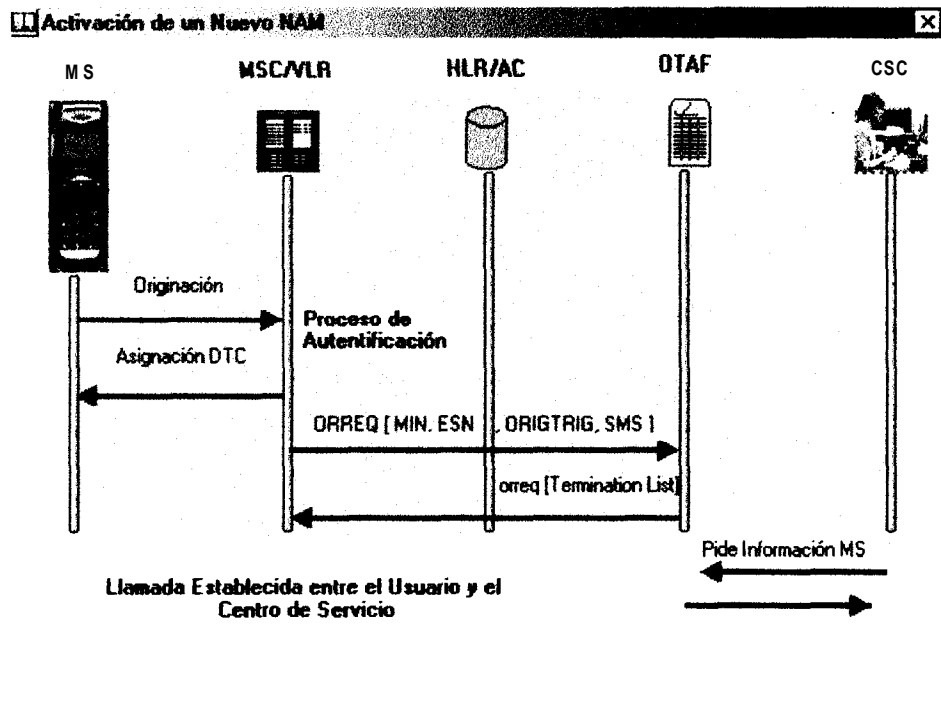
A continuación prosigue la inserción del nuevo feature hasta que concluya exitosamente, un mensaje grabado le informará el resultado del proceso al usuario. Se retornará al Paso 5, en caso de que el cliente decida activar un nuevo servicio, reiniciándose el procedimiento.

**PASO 7:** Si en el Paso 2, se elige Activar un *Nuevo NAM*, el usuario digitará el código OTASP que permite acceder al servicio. El proceso es algo similar al anteriormente descrito.



**FIGURA.- 3.24 Paso 7**

**PASO 8:** Esta pantalla presenta la señalización involucrada en el proceso de originación, y la asignación de un canal digital de tráfico, estableciendo una llamada de voz entre el usuario y el CSC. En el CSC el usuario será atendido por una operadora.



**FIGURA- 3.25 Paso 8**

**PASO 9:** En ésta pantalla se presentan los diferentes planes que el proveedor ofrece con su respectivos costos, luego de seleccionado el plan se presiona *Aceptar*, para iniciar la activación efectiva del servicio.

**Selección de Planes Disponibles**

**Plan A**

Costo :	250000	Códig..	Nombre Servicio
Tiempo :	20	3WC	3 WAIT CALLING (CONFE...
Alcance :	Local	CWT	LLAMADA EN ESPERA

**Plan B**

Costo :	350000	Códig..	Nombre Servicio
Tiempo :	30	3WC	3 WAIT CALLING (CONFE...
Alcance :	Regional	CFB	CALL FORWARD BUSY (T...
		CWT	LLAMADA EN ESPERA

**Plan C**



Costo :	400000	Códig..	Nombre Servicio
Tiempo :	ilimitado	3WC	3 WAIT CALLING (CONFE...
Alcance :	Local	AUTH	AUTENTICATION (AUTEN...
		CFB	CALL FORWARD BUSY (T...
		CWT	LLAMADA EN ESPERA

FIGURA.- 3.28 Paso 9

**PASO 9:** En ésta pantalla se presentan los diferentes planes que el proveedor ofrece con su respectivos costos, luego de seleccionado el plan se presiona *Aceptar*, para iniciar la activación efectiva del servicio.

**Planes y Servicios** [X]

### Selección de Planes Disponibles

**Plan A**

<b>Costo :</b>	250000	<b>Códig..</b>	<b>Nombre Servicio</b>
<b>Tiempo :</b>	20	3WC	3 WAIT CALLING (CONFE...
<b>Alcance :</b>	Local	CWT	LLAMADA EN ESPERA

**Plan B**

<b>Costo :</b>	350000	<b>Códig..</b>	<b>Nombre Servicio</b>
<b>Tiempo :</b>	30	3WC	3 WAIT CALLING (CONFE...
<b>Alcance :</b>	Regional	CFB	CALL FORWARD BUSY (T...
		CWT	LLAMADA EN ESPERA

**Plan C**

<b>Costo :</b>	400000	<b>Códig..</b>	<b>Nombre Servicio</b>
<b>Tiempo :</b>	Ilimitado	3WC	3 WAIT CALLING (CONFE...
<b>Alcance :</b>	Local	AUTH	AUTENTICATION (AUTEN...
		CFB	CALL FORWARD BUSY (T...
		CWT	LLAMADA EN ESPERA

**FIGURA.- 3.28 Paso 9**

**PASO 10:** Se debe ingresar los datos personales del usuario, y digitar el número de tarjeta de crédito para verificar si se satisfacen las condiciones de

Ingreso de Nuevo Usuario
✕

Primer Nombre:

Apellido Paterno:

Segundo Nombre:

Apellido Materno:

MIN :

SID :

ESN:

Servicios Seleccionados :

Códig...	Nombre Servicio	Costo :	
3WC	3 WAIT CALLING (CONFE...	<input type="text" value="250000"/>	
CWT	LLAMADA EN ESPERA		

Tiempo :

Alcance :

Pago :

**Aceptar**

Tarjeta de Crédito :

**Menu**

FIGURA.- 3.29 Paso 10

pago. Adicionalmente la pantalla muestra el MIN que el operador le asigna al usuario.



PASO 11: Esta pantalla muestra la señalización involucrada en la descarga, de la información de programación de un móvil, ésta se inicia con la liberación de la llamada, la posterior notificación de teleservicios y culmina con la informacibn del resultado de éste proceso. El móvil ha sido programado, y está listo para hacer uso de los servicios adquiridos.

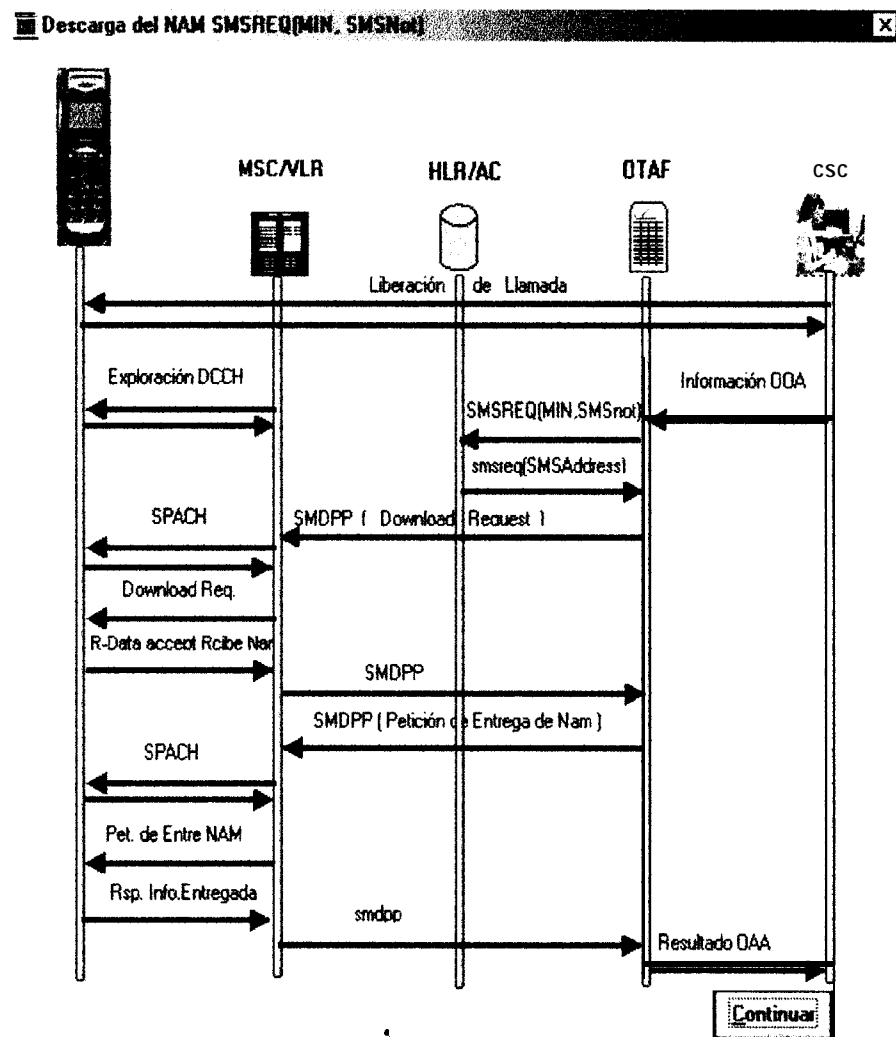


FIGURA.- 3.28 Paso II

**PASO 12: El móvil ha sido programado, y está listo para hacer uso de los servicios adquiridos.**



FIGURA .-3.29 Paso 12



**PASO 13:** Si en el paso 1 la opción seleccionada es No Programado, aparecerá una pantalla como se indica en la figura 3.30. donde se destaca el MIN, el cual pertenece exclusivamente a una serie definida para los No

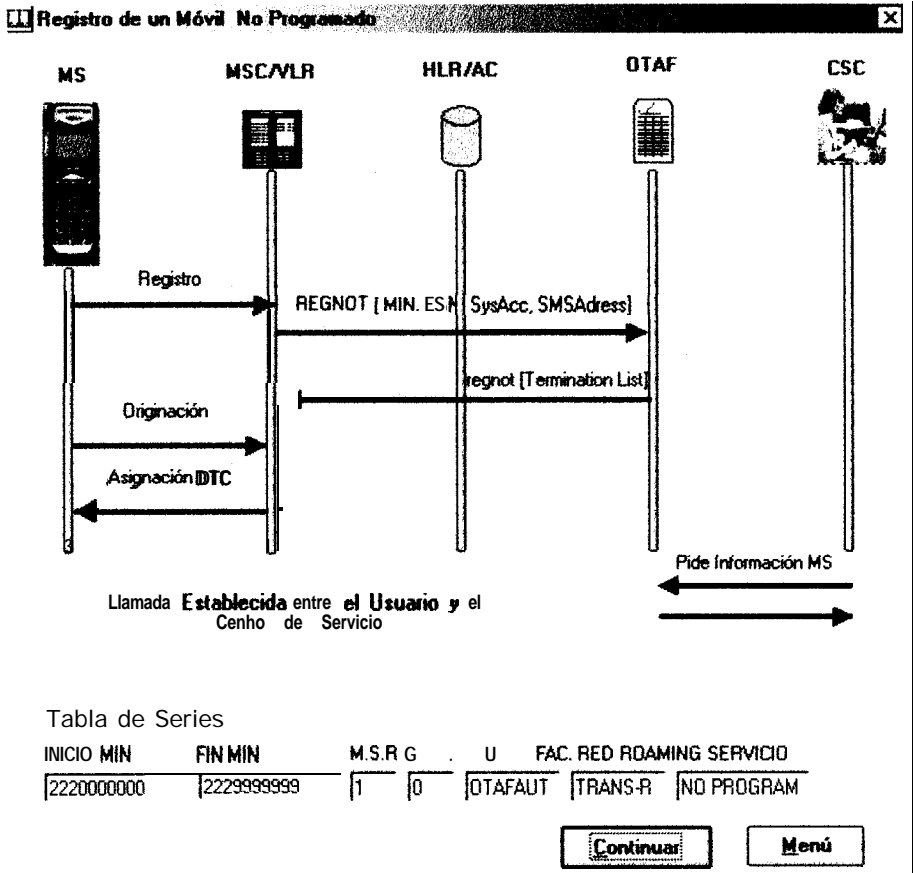


FIGURA .-3.30 Paso 13



Programados y cuyos últimos 7 dígitos son obtenidos del ESN. Este MIN es temporal hasta que el proveedor le asigne uno permanente en un proceso de activación.

**PASO 14:** Cuando el usuario enciende la unidad la central lo reconoce, porque existe una entrada en la tabla de series donde constan los intervalos para móviles No Programados. Si posteriormente el usuario intenta originar,



**FIGURA.-3.31 Paso 14**

bastará que se pulse *Send* y el MSC enrutará directamente la llamada al CSC. Este procedimiento es similar a la activación de un Nuevo NAM para móviles Programados, tal como se describió en el paso 13.

PASO 15: Igualmente se presentará un mensaje indicando que el proceso de programación ha concluido satisfactoriamente. El usuario está ya en capacidad de originar llamadas.



FIGURA.-3.32 Paso 15

# **CAPITULO IV**

## **ANALISIS DE COSTOS**

### **4.1.- Introducción**

**El cambio y la innovación se han convertido en una realidad tangible y alcanzable para la mayoría de los hombres de hoy, tanto es así, que la tecnología forma parte de nuestro convivir cotidiano porque es la herramienta con la que desarrollamos nuestras actividades productivas y económicas. Las Telecomunicaciones son un campo donde se refleja claramente ésta evolución, constituyéndose una necesidad vital para sociedades y personas.**

**En su calidad de necesidad, la comunicación debe ser atendida empleándose los recursos tecnológicos que conlleven a la completa satisfacción del cliente. Las palabras claves en este negocio son tiempo y eficiencia, porque son estas palabras las que deciden la lealtad de los clientes. Un proveedor de servicios de Telecomunicaciones siempre debe procurar conservar éstos parámetros en niveles óptimos, o al menos aceptables, para mantener sus clientes, captar mercado y hacer frente a la competencia. Claro esta, que no deben perderse de vista, factores decisivos y restrictivos como son los costos de producción y operación.**

**Necesariamente debe existir un equilibrio entre precio y costo, En el caso de la Telefonía Celular los costos pueden resultar elevados por la tecnología usada y los aspectos concernientes a ella, mas los costos administrativos relacionados al funcionamiento de la empresa hasta los que se generan en la atención de los clientes, etc. Obviamente, ésto causa que el precio del servicio también resulte elevado, haciéndolo muchas veces inaccesibles para el común de las personas, y sabemos que la idea es lograr un incremento constante del numero de usuarios.**

**Así, la tecnología mediante su adecuado uso, puede fácilmente lograr que éstos costos operativos y administrativos disminuyan, pues ella tiende a unificar los procesos. Esto significa, que entidades, departamentos o**

**personas independientes que ejecutan tareas diferentes, se integren en una estructura que realicen las mismas actividades, reduciéndose el tiempo de las tareas, el desperdicio de recursos y por supuesto ineficacia, que en definitiva representan costos. Si esto se logra, la Empresa es quien gana y sobre todo el usuario.**

## **4.2.- Antecedentes**

**La provisión del servicio de activación para un cliente, debe ser hecha sin errores y en el menor tiempo posible, independientemente de la modalidad bajo el cual el usuario adquiere el servicio. Este es el ideal de atención de un cliente y también debe ser la meta del proveedor. Sin embargo esto simplemente en la practica no se da, por ejemplo, los clientes que se acogen a una suscripción bajo plan tarifario, requieren un seguimiento y verificación de la condición económica declarada en su contrato, previo a la activación del servicio. Esto provoca que el tramite dure en promedio 48 horas (este tiempo depende del riesgo que desea tomar el operador en cuanto a sus políticas de crédito a seguir) en caso de una respuesta positiva, tiempo que es excesivo técnicamente hablando.**



**Adicionalmente el aparato requiere de una programación manual a cargo de un técnico o vendedor capacitado, siguiendo una secuencia de órdenes administrativas. Este procedimiento es susceptible de fallas, tales como: programación errónea, asignación de la programación de un usuario a otro, equivocaciones administrativas, omisiones, etc.; en fin esto involucra molestias e insatisfacciones para el cliente, sin contar que para la empresa representan desperdicio de tiempo y recursos. que es igual a costos agregados.**

**Estos problemas se vuelven mas frecuentes a medida que la carga de trabajo aumenta. Aun mas, solo se han considerado fallas de tipo humano, también se pueden dar fallas en los equipos involucrados en el proceso, lo que crea dependencia. La consideración de que la empresa debe dar una buena imagen desde el inicio se convierte en una prioridad.**

### **4.3.- Estudio de Mercado**

**Nuestro proyecto consiste en implementar una plataforma llamada OTAF que permitirá la prestación de OTASP (Provisión de Servicio de Activación sobre el Aire), cuyo objetivo primordial es agilizar la activación y suscripción de nuevos usuarios, así como activación de nuevos features, como una alternativa y complemento al proceso actual de activaciones, a fin de brindarle una mayor fluidez y que en el futuro se unifiquen y automaticen más.**

**La tendencia de la tecnología es que las cosas y procesos se simplifiquen, con OTASP; en el caso más ideal, el usuario no requerirá siquiera acercarse al Centro de Activación para activar la línea, ya que puede hacerlo desde su celular. 0 si, ya es un usuario registrado, puede agregar nuevos servicios a su profile, todo esto representan beneficios para el operador, básicamente por la reducción de costos operativos.**

**Adicionalmente OTAF es una plataforma multifuncional que está en capacidad de llevar a cabo procesos que no están directamente ligados a OTASP, y que facilitan el funcionamiento de otros campos en una central celular (por ejemplo: Respaldo o complemento del HLR, como SMSC). El**

**operador puede introducir de manera mediata o inmediata elementos adicionales a través de OTAF completa o parcialmente, a fin de implementar nuevos servicios o mejorar el desempeño de los que se prestan actualmente, claro está, que dependerá de las necesidades o planes que el proveedor establezca; simplemente OTAF le confiere más flexiilidad.**



#### **4.3.1.- Naturaleza y Usos del Producto**

Los servicios pueden clasificarse desde diferentes puntos de vista, en el caso de nuestro proyecto, se clasifican en servicios que se adquieren por especialidad (categorías), ya que para brindarlos se necesita de personal y equipos especializados. El manejo del sistema requiere conocimiento tanto administrativo como técnico por parte del operador, que trate directamente con el usuario; además el personal de soporte técnico debe estar presto para atender cualquier eventualidad, al final lo que se busca es la satisfacción del cliente.

## **4.3.2.-Análisis de la Demanda**

### **4.3.2.1.- Distribución del Mercado**

**El fuerte de nuestro mercado estará en las zonas urbanas, especialmente en las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca, ya que en ellas se concentran la mayoría de usuarios, pero no se descarta las zonas rurales donde su impacto será mayor precisamente por la innovación que representa. El servicio se canalizará desde los propios puntos de atención al cliente, pertenecientes al operador, como también desde los distribuidores asociados lo que representa una forma de captación de suscriptores adicionales.**

**El mercado potencial de este servicio lo conforman los requirentes presentes y futuros y los propios usuarios ya registrados. Particularmente el servicio está orientado a un usuario de clase media y alta.**

**Para determinar las preferencias de los usuarios en cuanto a las opciones de activación se realizaron encuestas; las mismas que nos permiten analizar la situación actual del mercado en relación con sus tendencias a corto y mediano plazo para la adquisición se una línea celular.**

Se obtuvo que al 85 % de los entrevistados, les gustaría o piensan contar con un celular para atender sus necesidades personales o de trabajo. El 54 % del porcentaje anterior reveló que estaban en condiciones económicas de adquirir el servicio en un futuro inmediato y mediano, constituyéndose en potenciales clientes.

También se conoció que el 65,24% se inclinó por la modalidad de prepago, y el restante 34,76% por Tarifario. En vista de este resultado y por ser conveniente a la empresa, se escoge que la activación en el aire se hará bajo la modalidad de prepago. Las razones de esta preferencia, radican en que los usuarios pueden manejar y controlar mejor sus llamadas y para el operador la eliminación de costos de tasación y de riesgo de fraude, sin que esto signifique una exclusión de la modalidad tarifario. Podría estructurarse un mecanismo para activar al usuario como prepago y luego registrarlo como tarifario. El operador es quien debe establecer las normas de éste procedimiento según sus lineamientos internos e intereses económicos.

#### **4.3.3. Proyección de la Demanda**

Para calcular cuantitativamente la futura evolución de la demanda, se aplicarán cálculos estadísticos básicos, específicamente el método de

regresión lineal simple, que, se basará en el comportamiento histórico del consumo en los hogares en el rubro comunicaciones, en general, es decir lo que se gasta en Telefonfa Publica, Internet, Paging o Telefonía Móvil, tal como se indica en la Tabla 4.1, que según el INEC es de 12%.Este porcentaje esta ponderado al global de la población, pero para los segmentos con mas ingresos que el promedio, éste porcentaje es mas alto.

AÑOS	CONSUMO DE LOS HOGARES EN TELECOMUNICACIONES S/.	X (Año base 1993)
1993	21285	0
1994	33256,68	1
1995	45487,5	2
1996	61641,67	3
1997	76510,83	4
1998	106830.84	

**Tabla 4.1 Registro Histórico del Consumo de servicios de Telecomunicaciones**

Si se toma como variable dependiente el consumo, se obtiene la ecuación que representara el comportamiento lo que se gastara en comunicaciones a través del tiempo.

$$Y = b + aX$$

Donde:

**b** :Constante que refleja el gasto histórico de este rubro.

**a** :Constante de variación, refleja la tendencia de captación de nuevos usuarios.

Tal como lo muestra la tabla 4.2, existe una tendencia a consumir más de éstos servicios a medida que el tiempo transcurra. Esto es un signo muy positivo para la inversión e implementación de nuevos servicios.

$$Y = 16527.38 + 16390X$$

Años	Proyectados	X Año	CONSUMO (Suces)
1999		6	114865
2000		7	131255
2001		8	147645
2002		9	164035
2003		10	180424

**Tabla 4.2 Proyección de consumo de rubro de Telecomunicaciones**

#### **4.3.4.-Análisis de la Oferta**

Basándonos en el denominado servicio tarifario que las operadoras ofrecen, se muestran las tarifas de servicio en nuestro país:

PLAN TARIFAR10	TARIFA BASICA USD \$	MINUTOS INCLUIDOS	PRECIO / MINUTO PICO USD \$
PLANA	15.00	15	0.48
PLAN B	25.00	50	0.38
PLAN C	30.00	100	0.36
PLAND	35.00	150	0.35
PLANE	50.00	400	0.25

**Tabla 4.3.- Tarifas de PORTA**

PLAN TARIFAR10	TARIFA BASICA USD \$	MINUTOS INCLUIDOS	PRECIO/ MINUTO PICO USD \$
SILVER1	15.00	15	0.48
SILVER 2	<b>22.00</b>	40	0.39
SILVER 3	27.00	100	0.38
SILVER 4	<b>35.00</b>	140	0.35
SILVER 5	50.00	400	0.25

**Tabla 4.4.- Tarifa de BELLSOUTH**

Como se puede apreciar en las tablas 4.3 y 4.4 el nivel de las tarifas es prácticamente similar en las dos operadoras, deduciéndose que la operadora que logre reducir los costos, también podrá reducir los precios, obteniendo así una posición de ventaja frente a su competidora y volviéndose una mejor opción a la vista del usuario



#### **4.4.- Costos del Proceso de Activación Actual**

**El objetivo de determinar la cuantía de los costos de activación actuales, es confrontarlos con los costos que se derivarán de la implantación de OTASP. Para realizar este análisis se harán las siguientes consideraciones:**

- **Cada año se incorporan 30.000 nuevos usuarios.**
- **El sueldo será en promedio 2,500,000 sucres para cada empleado, equivalentes a \$228.**
- **Al mes se consideran 20 días laborables con 8 horas diarias de trabajo.**
- **Sobre la base de estas consideraciones se determina que cada empleado gana por hora \$1.43.**
- **Un usuario habla diariamente en promedio 2 minutos.**
- **El costo de un minuto al aire es de \$ 0,48.**

##### **4.4.1.-Estimación del Costo del Proceso de Activación de un Usuario Tarifario**

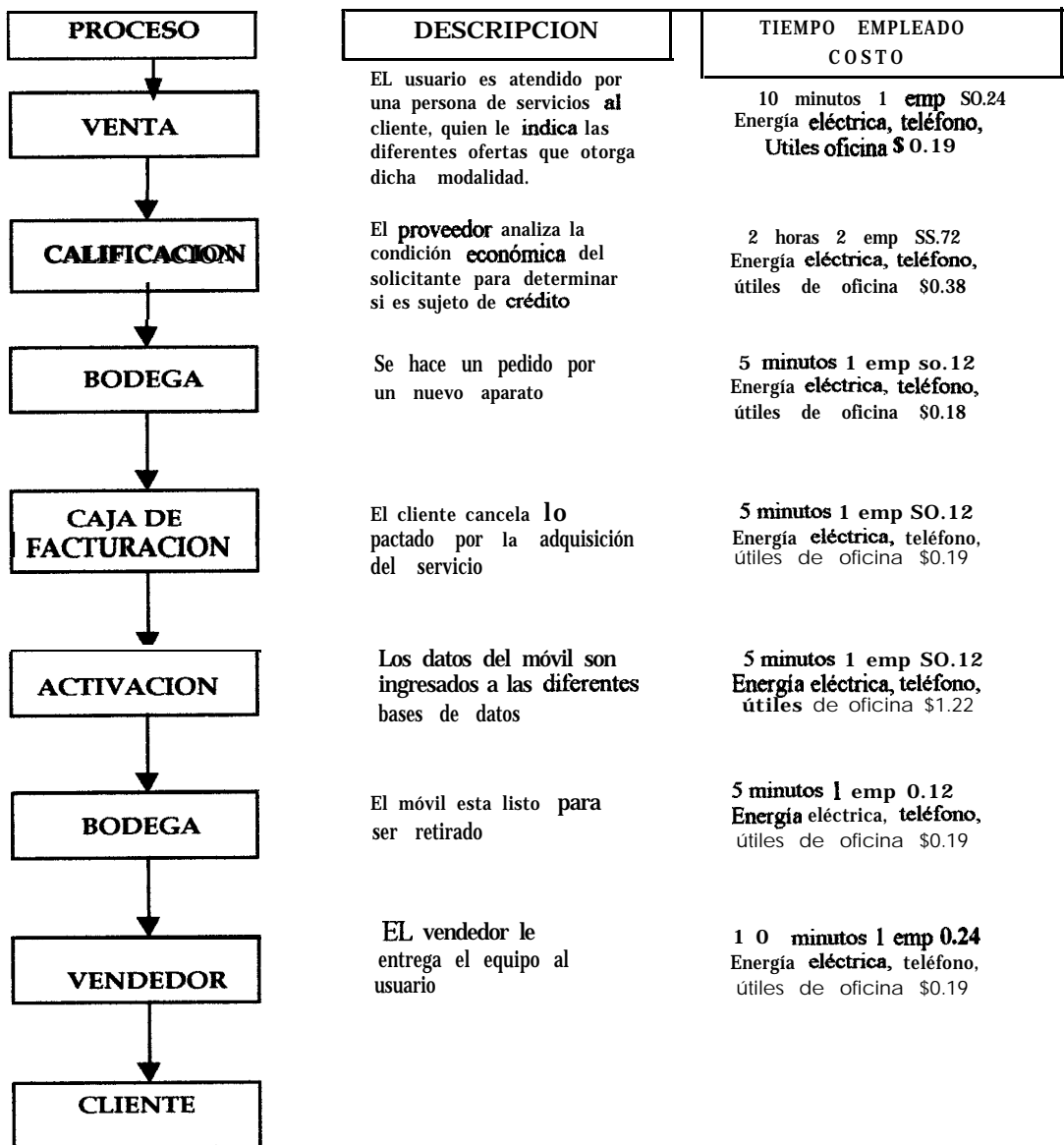
**Para describir el proceso de activación de usuarios tarifarios, se presenta el diagrama de bloques de las diversas etapas y sus respectivos costos (Ver fig.4.1). . Teniendo que:**

- Si se suman los costos tiempo-empleado de cada etapa, se tiene un total de: \$6,68 por usuario.
- Mas los costos operativos que suman \$255.

Adicionalmente se tiene un gasto de: 4 minutos por \$ 0,48 dando como resultado \$1.92 por tiempo que el usuario no genera llamadas. Ya que se asume que el usuario contará con el móvil 48 horas después de que hizo el requerimiento del servicio. Sumando todos éstos costos se tiene, que la Activación de un usuario Tarifario le cuesta a la empresa aproximadamente \$11.15.

Si del total de usuarios, se tiene que el 25% optan por este sistema. El costo anual en que incurre la empresa es de:

$$30,000 * 0.25 * 11.15 = \$83,625 \text{ anuales}$$



**Fig. 4.1.- Costos en el proceso de activación de un usuario tarifario**

#### **4.4.2.- Estimación del Costo de Activación de un Usuario Prepago**

Para un usuario prepago, las etapas de activación se reducen a 4 pasos, y las consideraciones de sueldos y costos operativos se asumen idénticos como en el caso anterior:

- **Para la atención de un cliente, se tiene la participación de un empleado, con un tiempo promedio de 10 minutos, lo que representa un gasto de \$0.24, más \$0.19 de costos operativos (energía eléctrica, teléfono útiles de oficina).**
- **La programación del móvil, proceso manual, involucra a un empleado con un tiempo de 5 minutos, que representa \$0.12, mas \$0.19 de costos operativos.**
- **La activación propiamente dicha., un registro en el HLR es creado para éste usuario, por lo que se tiene un costo de \$0.12 por el empleado, más \$1.22 de costos operativos.**
- **Se introduce al usuario en la base de datos de prepago, esto tiene un costo de \$0.12 por empleado, mas costos operativos de \$0.19.**
- **Más el tiempo que el usuario no genera llamadas, que equivale a \$0.96.**

**Sumando los costos de los pasos anteriores, a la empresa le cuesta la activación de cada usuario prepago.**

**\$3.35 por cliente activado.**

**Si consideramos las puntualizaciones de que prepago constituye el 75 % de los usuarios, entonces al año a la empresa le cuesta:**

$$30,000 * 0.75 * 3.35 = \$75,375.$$

**Si sumamos los dos procesos de Activación de los usuarios a la empresa le cuesta en global:**

**\$159,000 anuales**

**Desglosados en gastos por activación de clientes tarifario \$ 83,625 y por gastos de clientes prepago \$75,375.**

#### 4.4.3.- Costo de la Activación de un Móvil con OTASP

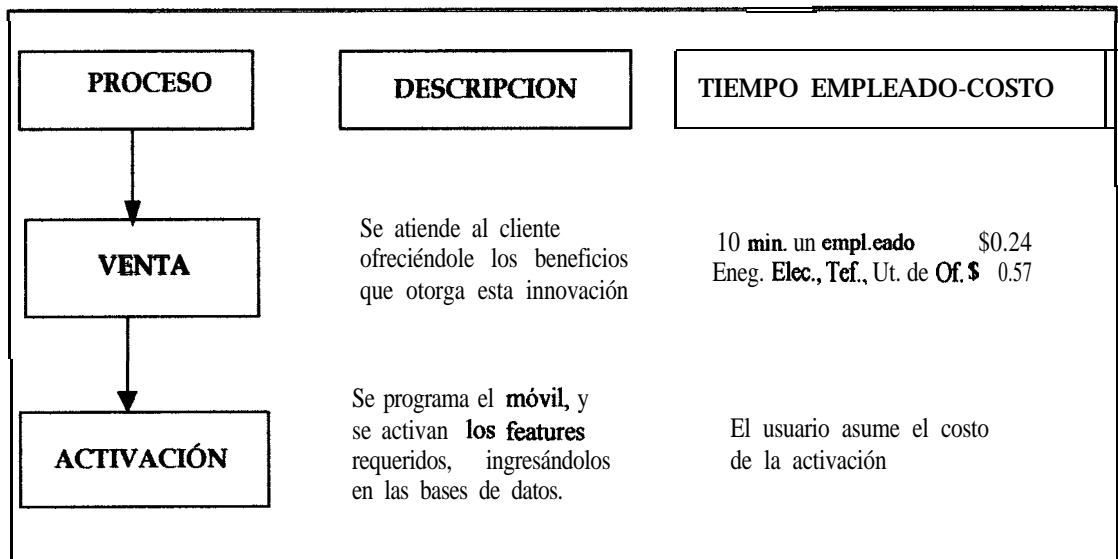


Fig 4.2.- Secuencia de un proceso de OTASP

Con esta nueva forma de brindar el servicio, los costos serían:

- Gastos operativos (por útiles de oficina, por uso de equipo, etc.): \$0.57.
- Costo por trabajo de un empleado en el proceso: \$0.24.

El gasto total por activación de un usuario es de \$0.81. Como se puede apreciar, es un costo considerablemente menor a cualquiera de los anteriores, **tarifario 0 prepago**.

Si la tendencia es la unificación de procesos, se considerará que tanto los **usuarios de prepago y tarifario harán uso del servicio OTASP para la**

activación. Entonces se tendrá un estimado previsto de costo de activación al año de:

$$30,000 * 0.81 = \$ 24,300 \text{ anuales.}$$

Ahora comparamos éste valor con el obtenido sin OTASP. En la cual podemos darnos cuenta que usando OTASP, tenemos una diferencia de:

$$159,000 - 24,300 = \$ 134,700 \text{ anuales.}$$

La diferencia es muy significativa, pues representa un ahorro de al menos 5 veces el costo actual.

## **4.5. Ingeniería del Proyecto**

- **Objetivos:**
  - **El desarrollo técnico de la empresa.**
  - **Agilizar la atención a los clientes actuales y futuros.**
  - **Disminuir costos a mediano plazo, unificando los procesos.**

## **. Especificaciones:**

- **Activación e inscripción de usuarios que aun no estén registrados con el operador, los mismos que son designados como NO PROGRAMADOS.**
- **Activación e inscripción de usuarios que deseen poseer una línea adicional, sobre el mismo celular, a la que ya tiene.**
- **Activar servicios o features para que un usuario mejore su capacidad de comunicación.**
- **Servicio las 24 horas.**
- **Capacidad de atención de 25 usuarios en línea simultanea.**
- **Personal capacitado, dispuesto a atender cualquier requerimiento de los clientes.**
- **Estos servicios están dirigidos en principio a usuarios que poseen tarjetas de créditos y que dispongan de cupos no menores a 6 cifras. Pensándose como otra opción, el pago por medio de transferencia electrónica de banca inteligente.**

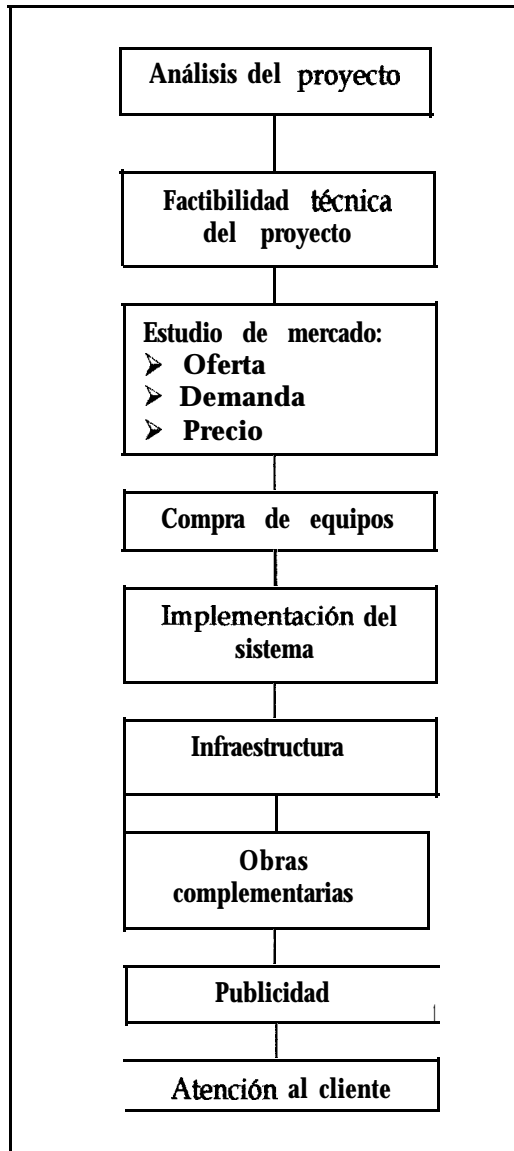
## **. Servicios sustitutos.**

- **Como éste proyecto es una innovación, el único sustituto sería el método tradicional.**



También se puede decir que en este tipo de mercado existe competencia perfecta, lo que significa que las restricciones y condiciones de trabajo son las mismas para las operadoras, y de hecho OTASP otorgaría ventajas al operador que lo implemente, porque sería una mejor alternativa por la gama de servicios que ofrece. El siguiente diagrama , figura 4.3 de bloques muestra la etapa que conllevan la implantación de OTASP.

## OTASP



**Fig. 4.3** Esquema del proyecto OTASP

#### 4.5.1.- Estudios de Costos de Inversión para OTASP

En este estudio se incluyen todos los dispositivos y elementos necesarios para la implementación del servicio OTASP, *Tabla 4.5*, puede darse el caso, que el operador ya cuente con más de uno, lo que disminuiría el monto de la inversión.

INVERSION	USD \$
<b>Inversión de Equipos</b>	
Costo del software OTASP	609,280.00
Servidor OTASP	12,000.00
PBX	5,500.00
Máquina Parlante	3,500.00
Servidor	4,000.00
Líneas Telefónicas	455.00
HUB	187.00
PC	7,500.00
Teléfonos	300.00
<b>Total</b>	<b>642,722.00</b>
<b>Equipamiento</b>	
Inversión de muebles y equipamientos	2,500.00
<b>Infraestructura</b>	
Eléctrica, Telefónica, etc.	15,000.00
Mano de Obra	5,500.00
Otros	2,800.00
<b>TOTAL DE INVERSION</b>	<b>668,522.00</b>

**Tabla 4.5 Proforma de inversión OTASP**

#### 4.5.2.- Método de Amortización

El operador debe asumir el costo de la inversión a través de un préstamo a un banco o una financiera, en caso que ella no cuente con los fondos para implementarlo. Si este fuera el caso, se ejemplificará un préstamo reembolsable a 5 años, pagadero en cuotas anuales, y a un interés del 10% anual. Pagos iguales cada año, hasta el quinto año. Para este efecto se determinara una anualidad, tomando en cuenta el valor presente del total de inversión: \$ 668,522.00. También el operador puede negociar directamente con el proveedor de la tecnología OTASP, los planes de financiamiento que mejor convengan a ambas partes.

| Valor anual a cancelar, por el financiamiento de OTASP.

$$\text{Anualidades} = \frac{\text{Valor Presente} * i * (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

$$= \frac{668,522 * 0.1 * (1+0.1)^5}{(1+0.1)^5 - 1}$$

$$= \text{US\$ } 176,356.40 \text{ anuales.}$$

La Tabla 4.6 explica el desglose de ésta anualidad en sus componentes interés y capital.

<b>AÑO</b>	<b>INTERES 10%</b>	<b>PAGO A FIN DE AÑO</b>	<b>PAGO PRINCIPAL</b>	<b>SALDO DESPUES DE PAGO</b>
<b>0</b>				668,522.00
<b>1</b>	66,852.20	176,356.40	109,504.20	559,017.80
<b>2</b>	55,901.80	176,356.40	120,454.60	438,563.20
<b>3</b>	43,856.30	176,356.40	132,500.10	306,063.10
<b>4</b>	30,606.30	176,356.40	145,750.10	160,313.00
<b>5</b>	16,031	176,356.40	160,325.40	
<b>TOTALES</b>	<b>213,247.6</b>	<b>881,782.00</b>	<b>668,534.40</b>	

**Tabla 4.6 Pago de anualidades**

#### **4.5.3.\_ Costos de Operación de OTASP**

La operación de OTASP abarcará distintas áreas, como son la de mantenimiento, administración y ventas.. Cada una de ellas generarán gastos inherentes a su desempeño, tal como lo refleja la tabla 4.7 , que en conjunto indicarán cuanto le cuesta a la ‘operadora el funcionamiento de OTASP en un año.

### 1. COSTOS DE PRODUCCION

<b>A. COSTOS DE INSUMOS</b>	
Energía Eléctrica	3,450.00
Telefonía	1,875.00
Tarjetas	1,670.00
<b>Total de Costos de Insumos</b>	<b>6,995.00</b>

### B. COSTOS DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento de central y equipos	6,670.00
<b>Total de Costos de Mantenimiento</b>	<b>6,670.00</b>

### C. COSTOS DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION

Depreciación de equipos	6,668.00
<b>Total de Costos de Depreciación</b>	<b>6,668.00</b>
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>	<b>20,333.00</b>

### 2. COSTOS DE ADMINISTRACION

Sueldos y Beneficios	37,500.00
Útiles de oficina	1,250.00
Relaciones Públicas	840.00
Varios	250.00
<b>Total de Costos de Administración</b>	<b>39,840.00</b>

### 3. COSTOS DE VENTAS

Movilización y publicidad	5,500.00
<b>Total de Costos de Ventas</b>	<b>5,500.00</b>

<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>65,673.00</b>
---------------------	------------------

Tabla 4.7 Presupuesto anual de OTASP

#### **4.6.\_ Estimación del Precio del Servicio de Activación en el Aire**

Los precios deben ser fijados en función de los costos de producción y operación. Además, se tomarán en cuenta otros aspectos como la utilidad y el derecho de inscripción.

Si los costos de producción y de financiamiento son:

$$65,673 + 176,356 = \$242,029$$

Representa el costo total anual correspondiente al funcionamiento de OTASP. Como se tienen 30,000 nuevos usuarios inscritos al año, se puede calcular que:

$$242029 / 30000 = \$8.04$$

Es la tasa mínima que la empresa debe cobrar para sobrellevar los gastos presupuestados para OTASP. Si se estima un margen de utilidad de 10%, un derecho de inscripción promedio de \$25 y un recargo por tiempo al aire previo a la activación de al menos 10 minutos \$4.8, tenemos, ver Tabla 4.8:

<b>RUBRO</b>	<b>COSTO (\$)</b>
TARIFA MINIMA	8,04
UTILIDAD	0.804
DERECHO DE INSCRIPCION	25
TIEMPO AL AIRE	4,8
<b>TOTAL</b>	<b>38,64</b>

**Tabla 4.8.- Costo mínimo de activación**

Este valor refleja una tarifa básica que constituiría el piso para un plan de activación, que puede presentar variantes según las opciones que el operador ofrezca al cliente, la activación inicial se la hace bajo la modalidad prepago; el detalle de un plan de Activación Básica se muestra en el Tabla 4.9.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO (\$)</b>
COSTO DE ACTIVACION	38,64
TARIFA	7,2
TIEMPO AZ, AZR E	15MINUTOS
SERVICIOS	Llamada en espera, Identificador de llamada, Conferencia tripartita.
TOTAL	43,44

**Tabla 49 Detalle de un plan de Activación Básico**



**Las tarjetas que se usarán para la activación de features (3WC.CWT, AUTH ,etc), tendrán un valor representativo, la idea es que el usuario origine, disminuya así el tráfico hacia el CSC por estos requerimientos y conferirle al usuario la facilidad de ampliar las opciones de su profile. Existe una restricción para el feature DDI (Discado Directo Internacional), ya que tendrá una duración temporal determinada por el monto del cupo adquirido.**

**Para tener una visión más clara del objetivo comercial de implementar OTASP, se debe entender que todo el área de las telecomunicaciones está centrado en los servicios. Las necesidades de servicio tienen su origen en los usuarios, por lo que debe hacerse un gran esfuerzo para entender esas necesidades y la manera de ser satisfechas. De acuerdo a la experiencia, todos los servicios exitosos provienen en parte de una red avanzada y de una apropiada difusión de información, y en parte por un impacto de marketing. La aceptación por parte de los clientes está regida por su valor real y la satisfacción intuitiva generada por el servicio.**

**Por tal razón el operador debe concebir que OTASP representa una revolucionaria perspectiva que permite una activación de servicio inmediata en línea, con una simple llamada, en cualquier momento y en cualquier**

**lugar. Aun mas, OTASP ayuda a desplegar rápida y económicamente nuevos servicios inalámbricos, a tal punto que se puede atender a nuevos usuarios sin los retrasos de provisionamiento. OTASP es una manera de diferenciar los servicios ofrecidos frente a la competencia, a fin de captar mercado y retener así a sus usuarios ya existentes.**

#### **4.7.- Método de la Evaluación del Proyecto**

**Se hará una proyección de los valores de los rubros que componen OTASP, para un horizonte de 5 anos. La finalidad es mostrar el flujo neto efectivo, al final de cada ano, lo que indicará si el proyecto es rentable. Para estos cálculos se hicieron las siguientes consideraciones:**

- La captación de usuarios es constante en el tiempo, cada ano se incorporan 30000 nuevos suscriptores.**
- La activación de todos los usuarios será bajo OTASP.**
- Los factores económicos, como inflación, tarifas de energía, salarios tienen un incremento constante en el tiempo, ponderado al factor de incremento del total de usuarios en una año respecto al anterior.**

- Los ingresos anuales son calculados en base al Plan de Activación Básica con un valor de \$43.44.

RUBROS	HORIZONTE DE PLANEACION EN AÑOS				
	1	2	3	4	5
(+) Ingresos	1,303,200.00	1,563,840.00	1,814,054.40	2,068,022.02	2,326,524.77
(-) Costos de Producción	20,333.00	24,399.60	28,303.54	32,266.03	36,299.28
Utilidad Marginal	1,282,867.00	1,539,440.40	1,785,750.86	2,035,755.98	2,290,225.48
(-) Costos Administrativos	39,840.00	47,808.00	55,457.28	63,221.30	71,123.96
(-) Costos de Ventas	5,500.00	6,600.00	7,656.00	8,727.84	9,818.82
(-) Costos Financieros	176,356.00	176,356.00	176,356.00	176,356.00	176,356.00
(-) 1% I.C.C	12,828.67	15,394.40	17,857.51	20,357.56	22,902.25
Utilidad Bruta	1,048,342.33	1,293,282.00	1,528,424.08	1,767,093.29	2,010,024.45
(-) 15% Part. de Trabajadores	157,251.35	193,992.30	229,263.61	265,063.99	301,503.67
Utilidad Neta	891,090.98	1,099,289.70	1,299,160.46	1,502,029.29	1,708,520.78
(-) Depreciación/ amortizació	6,668.00	6,668.00	6,668.00	6,668.00	6,668.00
FLUJO NETO EFECTIVO	884,422.98	1,092,621.70	1,292,492.46	1,495,361.29	1,701,852.78

**Tabla 10.- Proforma de resultados**

#### 4.7.1.- Cálculo del Tiempo de Retorno de la Inversión.

AÑO	0	1	2	3	4	5
*FNE Corriente (\$)	-668,552.00	884,422.98	1,092,621.70	1,292,492.46	1,425,361.29	1,701,852.78
FNE Descontado (\$)	-668,552.00	804,020.89	902,993.14	971,068.72	973,540.94	1,056,716.68
FNE Descontado Acumulado (\$)	-668,552.00	135,468.89	1,038,462.03	2,009,530.75	2,983,071.69	4,039,788.37

**Tabla 11.- Flujo Neto Efectivo**

**FNE : Flujo Neto Efectivo**

**FNE corriente:** Es el flujo neto que se tiene al final del año.

**FNE descontado:** Es el valor presente de cada FNE corriente, es obtenido a partir de la fórmula

$$\text{FNE descontado} = \text{FNE corriente} / (1 + i)^N, \text{ donde } N$$

refleja el tiempo e ( i ) el interés

**FNE descontado acumulado:** Es la suma algebraica entre el FNE descontado y el FNE descontado acumulado del período anterior. Siempre se tomará como FNE descontado inicial, el total de la inversión.

Como muestra el recuadro, al segundo año se tiene un FNE acumulado (Flujo Neto Efectivo) positivo. Usando la fórmula:

**A+B/C Se puede determinar el tiempo de recuperación de la inversión.**

**Donde:**

**A: el tiempo transcurrido antes de obtenerse el primer FNE acumulado positivo.**

**B: El FNE acumulado anterior al primer FNE acumulado positivo.**

**C: El FNE descontado en el cual se presentó el FNE acumulado positivo.**

**Entonces:**

$$A=0, B= 668,552. \text{ y } C=804,020.89$$

$$0 + 668,552 / 804,020.89 =$$

$$0,831$$

$$0,831 * 12 = 10 \text{ meses,}$$

**Se concluye que se recupera la inversión en 10 meses.**

**Como lo reflejan los resultados, el proyecto presenta una rentabilidad muy satisfactoria. La inversión es recuperada a corto plazo, y con un flujo neto que tendrá un crecimiento sostenido en el tiempo. Todo esto significa**

**que OTASP es una buena inversión, siempre y cuando el operador mantenga adecuadas políticas de marketing y control.**

# **CAPITULO V**

## **CONCLUSIONES.**

**El mercado de las comunicaciones inalámbricas es el sector de las Telecomunicaciones de más rápido crecimiento, por tal razón los operadores se esfuerzan por incorporar nuevos usuarios y conservar los que ya poseen, ocurriendo todo en un marco de tenaz competencia. Para lograr esto, se deben concebir una o varias soluciones de Telecomunicaciones que conlleven a reducir los costos operativos y simultáneamente mejorar y ampliar los servicios ofertados, ya que la Industria de las Telecomunicaciones está centrada en la provisión de servicios y porque son los usuarios quienes establecen los patrones de los mismos.**

Generalmente estas soluciones son innovaciones o simplemente, procesos exitosos mejorados. En este contexto OTASP, otorga al operador una gama de soluciones que incrementan la calidad del servicio y amplíen el alcance de los mismos. La solución OTASP, puede ser analizada desde dos puntos de vista: el operador y el cliente. Ambos comparten los beneficios OTASP, aunque de modo diferente.

- **3 Para el Operador:**

OTASP constituye una plataforma multifuncional, que permite introducir nuevos servicios de modo rápido o mejorar los ya existentes sin que la red se vea perturbada. Esto en parte se debe a que OTASP funciona como CSP e introduce características de red inteligente a cualquier red, porque la inteligencia reside en el OTAF, de tal manera que el operador también puede utilizarlo para aplicar otros servicios:

- **Short Message Service.**
- **Manejar Base de datos para Roamers o respaldo de HLR.**
- **Almacenar o manejar registros de tasación.**
- **Puede utilizarse para registrar usuarios prepago.**



**Esta capacidad integradora de OTASP , aumenta la eficiencia de la red ya que menos elementos son requeridos para la provisión de servicios. Además la escalabilidad de OTASP permite la implementación de futuros teleservicios. Adicionalmente, ésta integración permite establecer precios atractivos.**

**Con OTASP prácticamente el Centro de Activaciones abarca el área de cobertura de la red. Este mayor despliegue logra que OTASP amplíe sus canales de distribución a lugares no tan convencionales, supermercados, aeropuertos. Esto es posible, a menos que hayan restricciones, por ejemplo; sectores donde no exista cobertura digital, aunque la tendencia es que a corto plazo la red se digitalice en su mayor parte. A nivel técnico, el problema más significativo está relacionado con fallas en los radioenlaces, que afecten la transmisión de la información de activación o programación. OTASP cuenta con el mecanismo apropiado para reenviar mensajes que no tuvieron un primer envío exitoso, pero el operador debe mantener totalmente operativos los enlaces y solucionar inmediatamente cualquier falencia.**

**La simplificación del proceso de Activación, conllevará a una redefinición del Centro de Servicios al Cliente, ya que adicionalmente de atender los varios requerimientos, se dedicará a la atención de las activaciones de MS**

**OTASP. Actualmente se presenta un limitante, pues la mayoría de los móviles son analógicos y en los digitales no todos soportan OTASP, situación que se revertirá en un futuro cercano.**

**Con la automatización de los procesos no se necesitan más de puntos de distribución asociados para la activación de los suscriptores, lo que significa que el costo de incorporación de los usuarios es reducido, esto es fácilmente confrontable, pues con OTASP al operador activar un usuario le costaría \$0.81, mientras que bajo el sistema actual el costo mínimo es de \$3.35, la diferencia considerable . A la par, tampoco se requerir& de personal entrenado para las activaciones manuales de los MS, dando lugar que los gastos de capacitación no sean necesarios.**

**También OTASP confiere mayor seguridad y menos oportunidad de acceso fraudulento o activaciones no autorizadas. Se reducen de igual manera, costos por programación errónea.**

**El mayor inconveniente que OTASP debe afrontar es el tema pago. La atención impersonal impone un medio electrónico de cancelación, utilizando ya sea tarjetas de crédito o avances de efectivo, existe cierta resistencia a brindar ésta información en línea para transacciones mercantiles,**

**afortunadamente la tendencia se encamina a que las facturaciones y operaciones mercantiles se agilicen utilizando este mecanismo. Necesariamente el operador debe establecer un convenio con los agentes de crédito o bancos para garantizar la idoneidad económica de quien solicita el servicio.**

**Por otra parte, la implementación de OTASP demanda una fuerte inversión de dinero, si el operador cuenta con la infraestructura suficiente, habrá una reducción apreciable de la misma. El tiempo de retorno de la inversión dependerá de la aceptación que los usuarios den al sistema, esta claro que un cambio radical de un modelo a otro no es conveniente y considerando además que al principio de la introducción OTASP, la mayoría de las activaciones aun se cursaran por la vía tradicional. OTASP debe incorporarse por etapas hasta que sea aceptablemente asimilada y cuya finalidad es lograr que todas las activaciones converjan a OTASP. EL operador deberá publicitar y vender la idea a fin de volverla atractiva, debe tener en cuenta que la demanda de servicios móviles crece año a año, y una oportunidad así no se debe desperdiciar, aun mas, que OTASP ofrece una forma mas económica de adquirir y ofrecer una línea celular.**

**La operadora no perderá por llamadas no originadas por los usuarios, mientras esperan la activación de su servicio al menos por 48 horas como ocurre actualmente, lo que generará mas ingresos.**

### **❖ Para el Usuario:**

**La facilidad de acceder a una activación inmediata del servicio si se lo compara con el actual que a veces tarda hasta 72 horas, es una ventaja insuperable; la activación puede llevarse a cabo en cualquier lugar y en cualquier momento.**

**OTASP constituye una excelente opción por los beneficios que representa, mas eficiencia mas ingresos, y por la ventaja competitiva que ofrece a quien la escoge.**

## **ANEXO A**

**AUTENTICACION:** Es el proceso de la determinación de la identidad de un usuario que intenta acceder a un sistema, mediante parámetros como el A-Key y el SSD.

**CDMA:** Acceso Múltiple por División de Códigos. Método que permite a múltiples usuarios acceder al mismo sistema, asignándoles diferentes códigos, los cuales pueden utilizar para decodificar su información deseada de banda estrecha de los flujos de señal compuesta de ancho de banda. Existen dos tipos de CDMA, secuencia directa y salto de frecuencia. La telefonía celular utiliza el CDMA de secuencia directa.

**CELULA o CELDA:** Area definida localmente de cobertura de radio que recibe servicio de uno o mas transceptores de estación base.

**DCCH:** Canal de Control Digital. Canal de radiofrecuencia (RF) que transmite información de establecimiento y control de llamadas a las unidades móviles que operan en modo digital.

**DTC:** Canal de trafico digital. Recurso de respaldo para el DCCH. Si el DCCH se pone fuera de servicio por alguna razón, se requiere un recurso redundante para proporcionar servicio sin dificultades. El DTC de respaldo

**debe tener el mismo modo de modulación que el DCCH. Una vez que se haya activado la redundancia, el DTCH de respaldo transmite a la misma frecuencia que el DCCH original.**

**ESN: Es el número Serial Electrónico. Un número binario de 32 bits que identifica únicamente a un teléfono celular. El ESN consta de tres partes: el código del fabricante, un área reservada y un número serial asignado por el fabricante.**

**FACCH: Canal de control asociado rápido. Canal de control (CCH) de señalización en modo de silencio y ráfaga que se utiliza para el intercambio de mensajes entre el radio de la estación base y la unidad móvil.**

**FBCCH: Canal de control de transmisión rápido. Canal que se utiliza para transmitir mensajes de identidad del sistema a una partición. Cada petición puede ser llenada con una lista de un máximo de 16 sistemas privados y/o residenciales en total, a los cuales brinda soporte. Esta lista es transmitida en el mensaje de identificación del sistema.**

**FDMA: Acceso múltiple por división de frecuencias. Disposición de asignación de frecuencias en donde todos los usuarios comparten las asignaciones de frecuencia y cada frecuencia está asignada en forma**

**individual a un usuario determinado, de acuerdo con el acceso múltiple (primero en entrar, primero en salir).**

**HANDOFF:** Es el proceso para transferir el control de una llamada de un canal de radiofrecuencia de una celda con un indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) a otro canal en otra celda con un RSSI más alto.

**HLR:** Home Location Register. Es una base de datos permanente usada en redes celulares. Está localizado en el SCP y es utilizada para verificar e identificar a los suscriptores, además contiene la información relacionada a los features y servicios del suscriptor.

**MIN:** Número de Identificación de la Unidad Móvil. Número de identificación de diez dígitos para los abonados de unidades móviles. En esencia, el MIN es el número telefónico del propio aparato.

**MSC:** Mobile Switching Center. Es un punto de conmutación que provee los servicios y la coordinación entre usuarios móviles dentro de una red y redes externas.

**MSR:** Región de servicio de la unidad móvil. Grupo de área de servicio de la unidad móvil en el cual se permite que un abonado reciba el servicio. Por lo general se refiere al área de cobertura de un MSC.

**NAM:** Módulo de Asignación de Número. Módulo electrónico en un celular el cual asocia el MIN con el ESN.

**OSI:** Interconexión de Sistemas Abiertos. Modelo de referencia de red creado por la Organización Internacional de Estándares y adoptado por la ITU. El modelo de interconexión de sistemas abiertos divide el concepto de comunicación de datos en siete niveles con funciones únicas definidas para cada uno de ellos.

**OTAF:** On the Air Activation Function. Es el servidor en donde residen las capacidades de control e implementación de los servicios OTASP.



**OTASP:** On the Air Service Provisioning. Teleservicio dirigido a la activación y programación de móviles usando la interfase aérea bajo las normas IS-136.

**PROVISIONAMIENTO:** Es el proceso de suministrar servicios de telecomunicaciones a un usuario, incluyendo todo lo asociado a transmisión, conexión y equipamiento.



**RACH: Canal de Acceso Aleatorio. Permite al móvil solicitar acceso al sistema ya sea para registrarse, realizar una llamada o para revisar su buzón de correo.**

**REGISTRO : Es el proceso que utiliza la unidad móvil para informar a la red acerca de su ubicación actual. Este proceso también informa a la central local sobre la ubicación de la unidad móvil.**

**REGNOT: Notificación de Registro. Un termino inalámbrico para el mensaje enviado desde el VLR hacia el HLR, el REGNOT es enviado para consultar un registro a fin de verificar la legitimidad de un MS (móvil) y determinar los features a los cuales el usuario esta suscrito.**

**RS-232 Conjunto de normas que especifican diferentes características eléctricas y mecánicas para las interfases entre computadoras, terminalés y módems.**

**RSID: Residential Identification Number. Un numero de 5 dígitos que ha sido asignado para identificar el operador celular del cual se recibe el servicio.**

**RSSI : Indicador de intensidad de señal recibida, es la medición de la intensidad de la señal de radio frecuencia entre la estación móvil y la estación base y se expresa en dBm. Cuanto este valor cae por debajo de un nivel aceptable, la unidad móvil se convierte en candidata para hacer handoff hacia otra celda.**

**SACCH: Canal de Control de Señalización Continua que se utiliza para intercambiar mensajes entre la estación base celular y la unidad móvil.**

**SCF: Retroalimentación de Canal Compartido. Regula el acceso a las unidades móviles en el canal de señalización inversa (RACH) estableciendo las banderas adecuadas, en el canal de señalización directa (FDCCH). Tanto el acceso que se basa en la contención son soportados por ésta función. La operación RACH puede ser en el modo de ráfaga normal o de ráfaga abreviada.**

**SCP: Punto de control de servicios. Nodo en la red de señalización de canal común N<sup>a</sup> 7, que soporta las bases de datos de aplicación. La función del SCP es la de aceptar una consulta para información, recuperar la información solicitada de una base de datos de aplicación y enviar un mensaje de respuesta de originador de la solicitud.**

**SID:** Identificación del sistema. Numero de identificación del sistema. Numero de identificación asignado a una compañía operadora en particular.

**SMS:** Servicios de Mensajes Cortos. Es un sistema que se utiliza para enviar o recibir mensajes alfanuméricos cortos desde o hacia telefonos móviles.

**SOC:** Controlador de opciones de software. Unidad lógica superior que proporciona la interfase para la activación/desactivación de funciones básicas u opcionales en la central.

**SPACH:** Canal SMS de punto a punto, de búsqueda y de respuesta de acceso. Canal que se utiliza para transmitir el mensaje de respuesta de registro de prueba. El mensaje de respuesta de registro contiene la lista de sistema publico y privados.

**SS7:** Sistema de señalización 7. Sistema de señalización fuera de banda que tiene una estructura funcional de 4 niveles. La parte de transferencia de mensajes (MTP) ocupa tres de éstos niveles y la parte de señalización (SCCP) comúnmente uno.

**SSD:** Shared Secret Data. Una clave secreta, definida en los estándares IS-41C, usada en redes celulares. Conjuntamente con el A-Key proveen un

**mecanismo de autenticación para seguridad de una llamada celular. Ambas claves son encriptadas a través del algoritmo CAVE, las cuales son conocidas sólo por MS y AC.**

**SSP: Punto de Conmutación de Servicio. Nodo de señalización de canal común N<sup>7</sup> que interactúa con el punto de control (SCP) para implementar funciones especiales de código de servicio.**

**TCAP: Parte de la Aplicación de Capacidades de Transacción. Servicio que proporciona un protocolo común para las operaciones remotas a través de la red de señalización CC7. El protocolo consiste en el formateo de mensajes, reglas de contenido y procedimientos de la central. La TCPA proporciona la capacidad al punto de conmutación de servicio (SSP) de comunicarse con un punto de control (SCP). La TCAP es utilizada por el mensaje de la facilidad de nivel de la RDSI para transportar información de servicio para la señalización de la transacción, no relacionada con una llamada activa.**

**TDMA: Acceso Múltiple por División de Tiempo. Formato de transmisión que permite varias conversaciones digitales (tres en el TDMA--3) en el mismo canal de radiofrecuencia (RF). Las unidades móviles se turnan para transmitir/recibir datos en ranuras de tiempo de un bastidor TDMA.**

**TRIGGER:** Un proceso de aplicación específica solicitado por un sistema de administración de base de datos como resultado a una petición de agregar, eliminar, cambiar o recuperar un elemento de información.

**VALIDACION** Evaluación que se realiza sobre un MS para verificar si cumple con los requisitos de acceso a un sistema. Por lo general se trata de una base de datos.

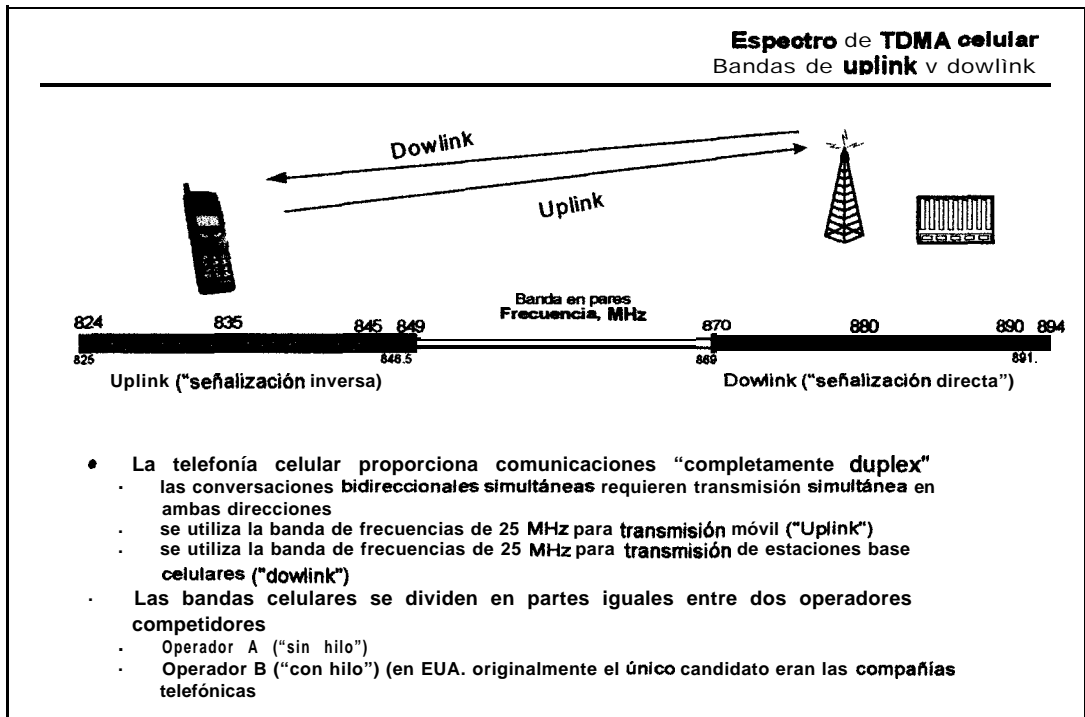
**VLR: Visiting Location Register.** Es una base de datos mantenida por un servidor celular en cuyo territorio el MS está haciendo roaming. Esta información es mantenida mientras se permanezca dentro del área de cobertura del MSC Serving.

**VSELP:** Es un codificador de Predicción Lineal que extrae las funciones de voz importantes desde de la percepción, directamente de una forma de onda de tiempo en lugar del espectro de la frecuencia.

**WIN:** Un concepto global de conmutación y señalización que centraliza gran parte de la inteligencia en bases de datos y procesadores de aplicaciones en la red antes que en los dispositivos de conmutación de la central, permitiendo a la red completar instrucciones complejas relativas al enrutamiento, señalización y presentación de la información de modo rápido y preciso.

## ANEXO B

### IS-136

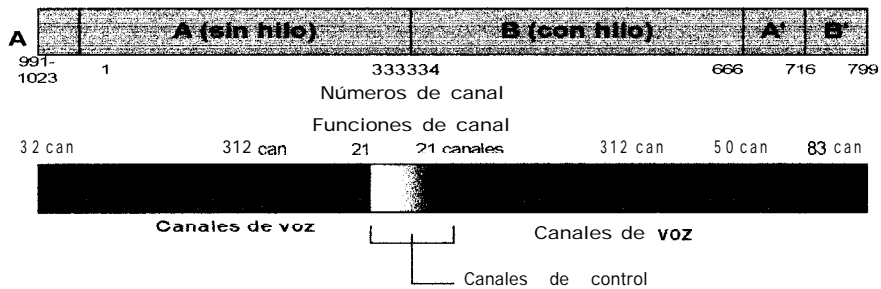


### IS-136 en la banda de 800 MHz

El IS-136 para la banda de 800 MHz integra sistemas digitales se expandan por todo el país, el AMPS sigue siendo el medio de comunicación "básico" para usuarios celulares, sin importar que tecnología de acceso se distniiuya en el sistema de servicio. Esta diapositiva nos recuerda la estructura de la banda celular de 800 MHz. Con respecto al canal, los dos segmentos son imágenes idénticas uno del otro. Con respecto a la frecuencia, cada canal se define por dos frecuencias separadas por 45 MHz.

Los usuarios (unidades móviles, unidades portátiles, unidades manuales) utilizan la **frecuencia** baja de cada canal para **finés** de transmisión. Las estaciones base utilizan la **frecuencia** alta para realizar la transmisión. Con el objetivo de fomentar la competencia, la FCC dividió el espectro disponible para que lo utilizaran dos operadores competidores en cada mercado. Originalmente se requirió que el operador “B” o “con hilo” fuera una **compañía** telefónica alambica que ya diera servicio en el mercado. El operador “A” o “sin hilos” podía ser cualquier otra entidad de negocios. En la actualidad, estas restricciones ya no aplican y cualquier operador puede adquirir y operar un sistema A o B.

ESPECTRO DE CELULAR  
Tipos de canales y sus funciones



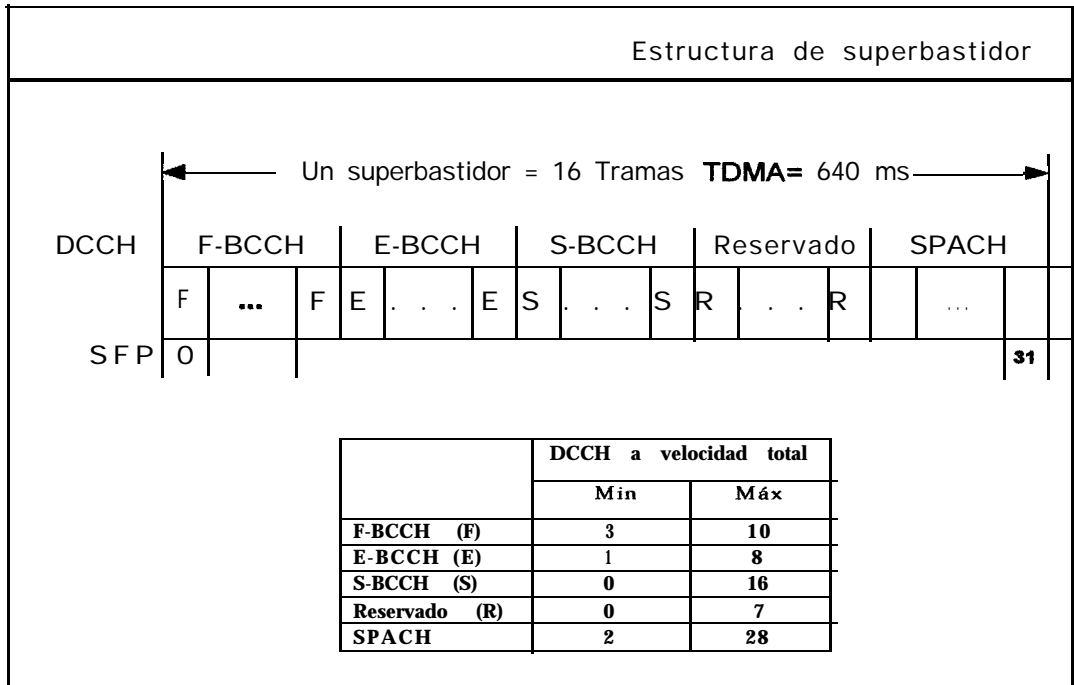
Dos tipos de canales:

- Canales de control (también denominados "establecimiento", "búsqueda" "acceso")
  - en downlink, información del sistema de transmisión y notificación de llamadas entrantes (búsqueda)
  - en uplink, las unidades móviles lo utilizan para solicitar acceso al iniciar llamadas
  - normalmente incluye los canales más cercanos a la banda media: 21 en A, 21 en B
  - los sistemas TDMA también pueden utilizar otros canales de control digital dedicados
- Canales de voz
  - se utiliza para conversaciones de usuarios después del establecimiento de llamadas
  - el sistema los utiliza de manera intermitente para mensajes de control de llamada necesarios mientras la llamada está en progreso

## ESPECTRO CELULAR

Los canales se reservan para objetivos específicos. Al centro de los rangos, donde los operadores de A y B tienen su límite, los primeros 21 canales en cada lado del "borde" se designan como canales especiales para control. Aquí es donde las unidades móviles reciben mensajes de búsqueda y solicitan acceso al sistema. Los canales restantes son canales de voz que se utilizan para la comunicación durante las llamadas. Compare con el DCCH, que puede distribuirse en cualquier parte de la banda.





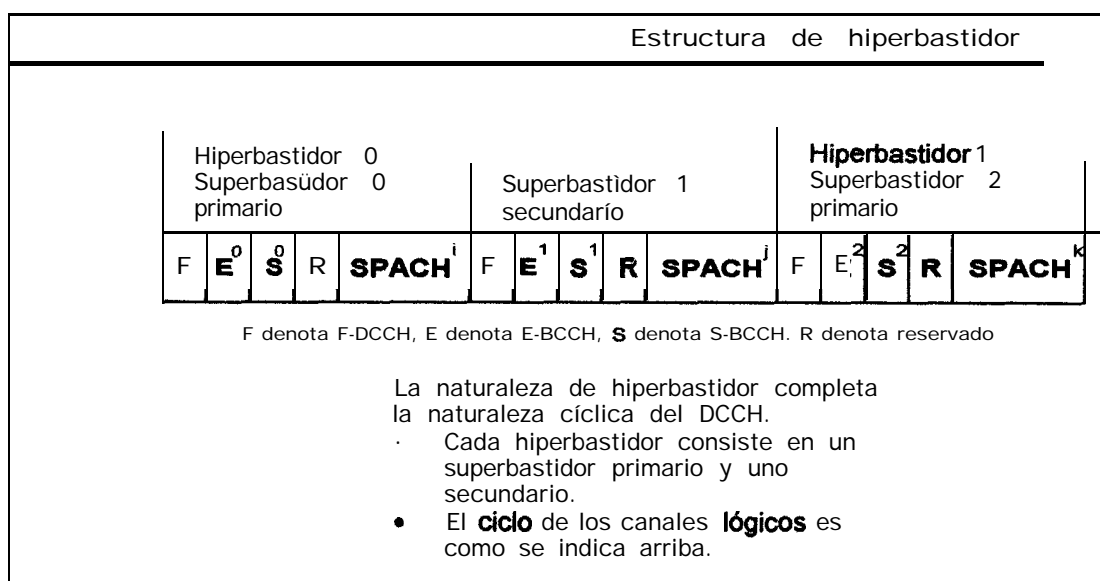
### Estructura del IS-136

El DCCH esta formado por dos Superbastidores, cada superbastidor en el FDCCH consiste en una secuencia ordenada de canales lógicos, como se muestra arriba. En la tabla se muestra el número de ranuras soportadas por cada canal lógico.

La fase de superbastidor (SFP) incrementa cada bloque TDMA. La SFP comienza en 0 en la primera ranura F-BCCH y cuenta el módulo 32. La primera ranura en un SF (SFP=0) se asigna a la primera ranura F-BCCH. Si se asigna más de un DCCH en una **frecuencia** determinada, el inicio del SF debe ocurrir en el mismo bloque TDMA (es decir, se requiere sincronización SF).

La ingeniería de DCCH implica determinar la carga de búsqueda, el volumen de envío de mensajes breves y otros factores. El S-BCCH no está definido, de manera que las **distribuciones** iniciales no contendrán ranuras para éste.

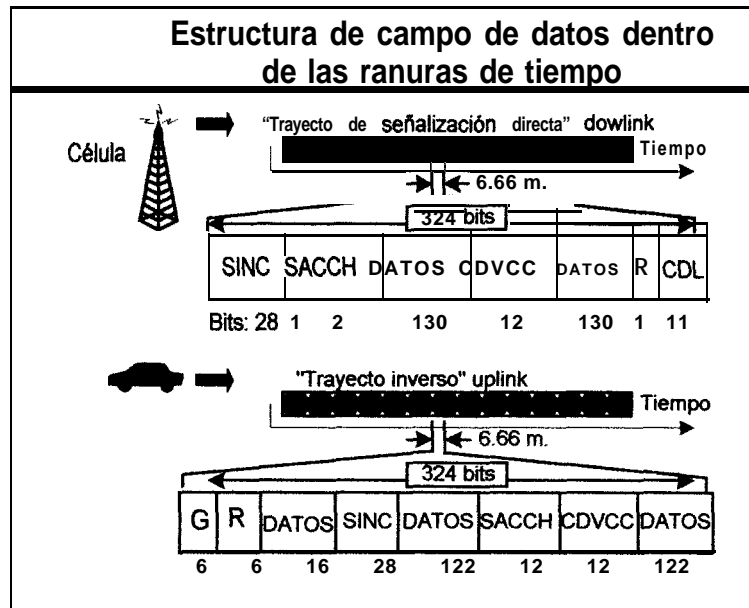
Un hiperbastidor consiste en dos superbastidores: uno primario y uno secundario. Cada PCH en el superbastidor primario siempre se repite en el superbastidor secundario. La **información** de SPACH, excluyendo la **información** de PCH, diferirá en cada SF. El F-BCCH porta la misma **información** en cada superbastidor en un DCCH determinado. La **información** de E-BCCH será diferente en cada SF, ya que la **información** se repite después de cierto periodo.



Cualquier cambio importante en los elementos de información de F-CCH o el E-BCCH entran en vigor en el siguiente hiperbastidor. Si se presenta un cambio, se proporciona una notificación en todas las ranuras SPACH en el hiperbastidor anterior.

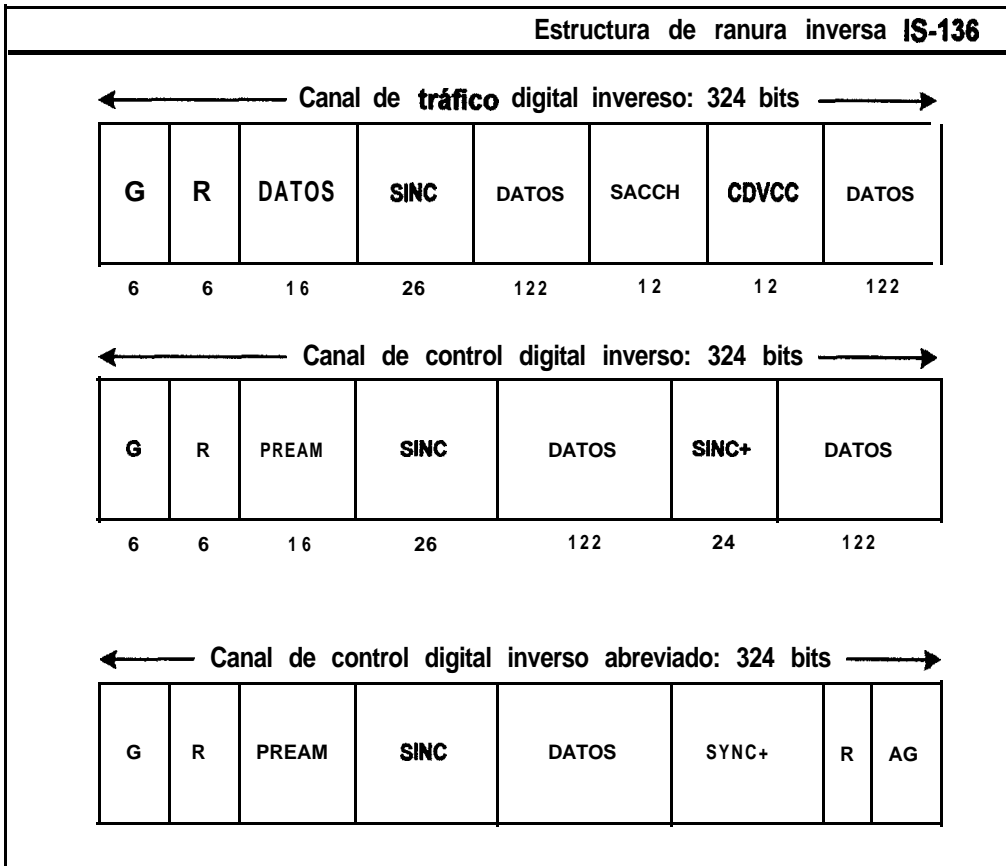
El D-BCCH incluye una bandera de cambio de E-BCCH (EC), que cambia para indicar si la información de E-BCCH ha cambiado a partir del hiperbastidor actual. El F-CCH también incluye una bandera de cambio de F-BCCH (FC), que cambia para indicar si la información de F-BCCH ha cambiado a partir del hiperbastidor actual. En la figura anterior, SPACH puede ser PCH, ARCH o SMSCH.

ESTRUCTURA DE CAMPO DE DATOS DENTRO DE LAS RANURAS DE TIEMPO DE **IS-136**

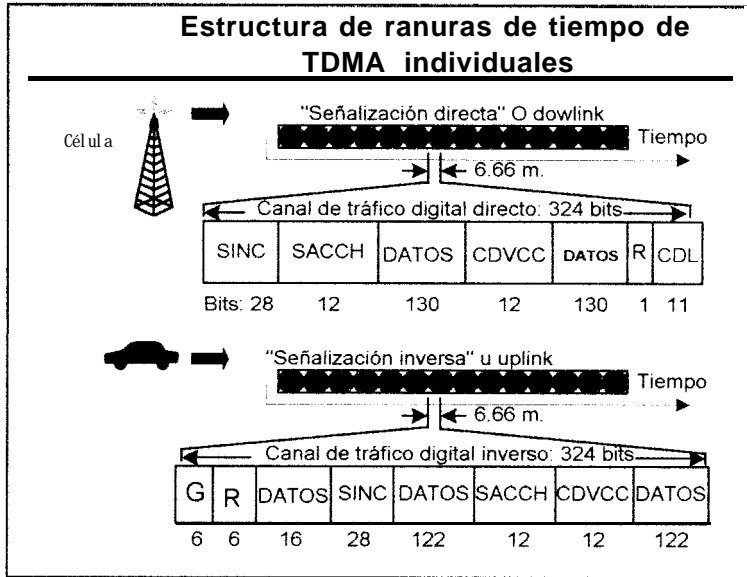


- **SINC**
  - Patron para sincronización de ranura de tiempo
- **DATOS**
  - Datos del usuario real o
  - Datos de FACCH condicionado
- **FACCH**
  - Canal **rapido** de control asociado
  - Utilizado para mensajes de control de llamada
  - Condiciona las transmisiones de los datos de usuario
- **SACH**
  - Canal lento de control asociado
  - Canal continuo dedicado para señalización entre las estaciones base y la unidad móvil.
- **CDVCC**
  - Código de color de verificación digital codificada. Verifica la integridad de la señal. Campo de 12 bits formado de DVCC de 8 bits + 4 bits de proteccion.
- **G (tiempo de proteccion)**
  - Sin transmisión. Margen de tiempo contra posible **superposicion** de ranura de tiempo debido a demoras
- **R (tiempo de rampa)**
  - "colchon" de tiempo conforme la unidad móvil comienza la transmisión y empieza a funcionar a potencia **total**

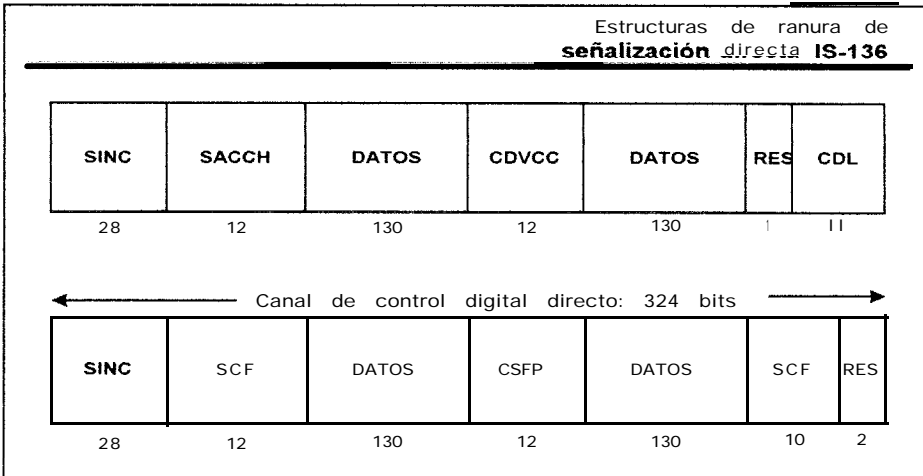
- CDL (**localizador** digital codificado)
  - Proporciona información de **ubicacion** de DCCH



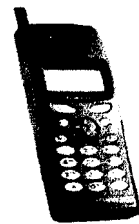
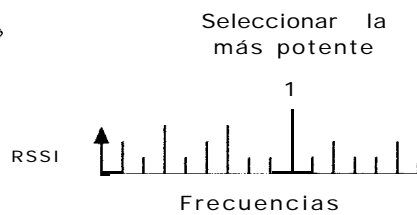
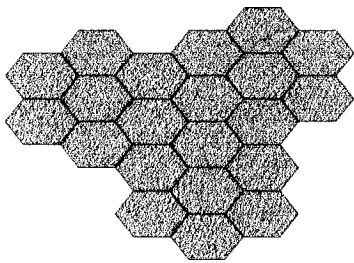
**ESTRUCTURA DE RANURA DE TIEMPO DE TDMA INDIVIDUALES**



- Una ranura de tiempo de IS-136 tiene 6.66 m. de largo y contiene 324 bits d información
- Las ranuras de tiempo contienen diversos campos de datos e información de señalización
- Las estructuras de ranura de tiempo en la señalización directa e inversa difieren ligeramente, igual que para funciones de trafico y control
  - La señalización directa es transmitida continuamente por la estación base
  - La señalización inversa es transmitida en forma intermitente por los usuarios



- Después del encendido...
  - Buscar las frecuencias del canal de control adecuadas
  - Determinar cuál es la más potente.
    - Esto determinará cual es la estación base más cercana.



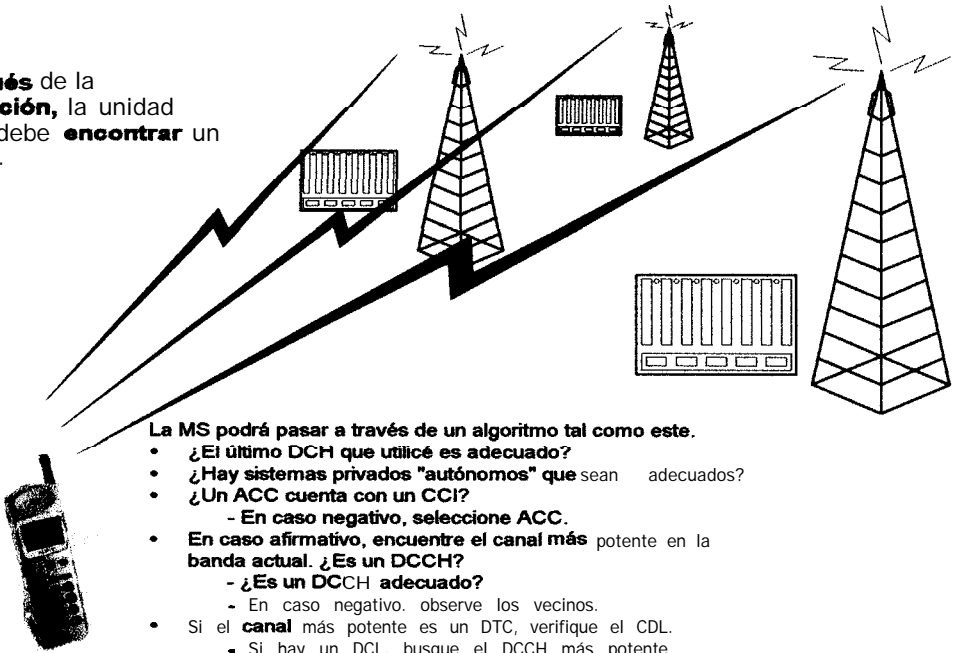
## Exploración del DCCH

Al aplicar potencia a la unidad móvil, ésta entra en inicialización con la tarea de “recuperar parámetros del sistema”.

Si se prefiere el sistema A, la estación habilita el “estado del sistema de servicio”; de otra forma, lo inhabilita. Entonces la unidad móvil entra a la tarea de “exploración del conjunto primario de canales de control dedicados”, hasta que determina el mas potente.

Después, la unidad móvil debe entrar en la tarea de “actualizaciones de la información de encabezado digital”.

**Después** de la **activación**, la unidad móvil debe **encontrar** un DCCH.



La MS podrá pasar a través de un algoritmo tal como este.

- ¿El último DCH que utilicé es adecuado?
- ¿Hay sistemas privados "autónomos" que sean adecuados?
- ¿Un ACC cuenta con un CCI?
  - En caso negativo, seleccione ACC.
- En caso afirmativo, encuentre el canal más potente en la banda actual. ¿Es un DCCH?
  - ¿Es un DCCH adecuado?
  - En caso negativo, observe los vecinos.
- Si el canal más potente es un DTC, verifique el CDL.
  - Si hay un DCL, busque el DCCH más potente.
  - Si no es adecuado, busque en otros DCCH señalados.
- Busque el canal más potente en la banda.
- ¡Cambie bandas!

### Busqueda de un DCCH:

Después del encendido, la unidad móvil entra al estado de exploración y bloqueo de DCCH a fin de encontrar un canal de control adecuado, el MS recuerda el DCCH que utilizo antes y lo busca primero, si no esta disponible, comienza a buscar a varios DCCH para que el MS los verifique.



Después de la ubicación de un DCCH, la unidad móvil entra al procedimiento de selección de canal de control. Este procedimiento es realizado a fin de permitir que una MS determine si el DCCH es o no adecuado para fines de retención. Se consideran aspectos de servicio y de potencia de la señal. Los aspectos de servicio que implican la lectura de cosas **tales** como tipos de red e identidades de sistema con soporte, búsqueda de ofertas de servicios deseados. Cuando se satisfacen los aspectos de servicio y potencia de la señal, la unidad móvil declara el DCCH como aceptable y entra al estado de retención de DCCH.

Como se mencionó anteriormente, una vez que una unidad móvil ha encontrado un DCCH, lee cierta información de este para determinar si es adecuado, comparando parte de esa información con la información almacenada en el teléfono .

Los mensajes obligatorios en el F-BCCH incluyen información en la estructura del DCCH, como el número de ranuras dedicadas a cada subcanal y el código de color de voz digital. Otros mensajes obligatorios incluyen parámetros de acceso (información que necesita la unidad móvil para acceso), parámetros de selección de canal de control (información adicional de acceso con relación a la potencia del canal), parámetros de registro (que la unidad móvil necesita para determinar

cuándo y cómo registrarse) e identidad del sistema (que contiene no solamente el número de identificación del sistema actual, sino también el tipo de red (privada, pública o residencial) y las identidades de redes privadas o públicas soportadas).

El grupo completo de mensajes F-BCCH comienza y **termina** con el mismo superbastidor.

#### Lectura de encabezado

Mensaje BCCH	F-BCCH	E-BCCH
Estructura DCCH	M	
Parámetros de acceso	M	
Parámetros de acceso de canal de control	M	
Parámetros de registro	M	
Identidad del sistema	M	
Clase de sobrecarga	0	
Asignación de canal asistido por estación móvil	0	0
Asignación de canal asistido por estación móvil (hiperbanda múltiple)	0	0
Célula vecina		M
Célula vecina (hiperbanda múltiple)		0
Configuración reguladora		M
Información FC alterno		0
Envío de mensajes BSMC	0	0
Transmisión de información de emergencia		0
Información de servicio circundante		0
Información de servicio circundante (hiperbanda múltiple)		0
Menú de servicio	0	0
Identificación de SCC/BSMC	0	0
Entrega de mensajes SCC	0	0
Hora y fecha		0

En esta tabla se muestra los mensajes BCCH de nivel 3. Al encontrar un DCCH candidato, la unidad móvil lee estos mensajes para ayudar a determinar si el DCCH es adecuado.

- **"M"** significa obligatorio; el mensaje **está contenido** en **cada subcanal lógico**.
- "0" significa opcional. **Más instrumentaciones sofisticadas** **padrán** portar esta **información**.

Cada mensaje de nivel 3 tiene su propia descripción en la norma **IS-136**, que contiene a su vez elementos de información que son opcionales u **obligatorios**.

Envío de mensajes adicionales

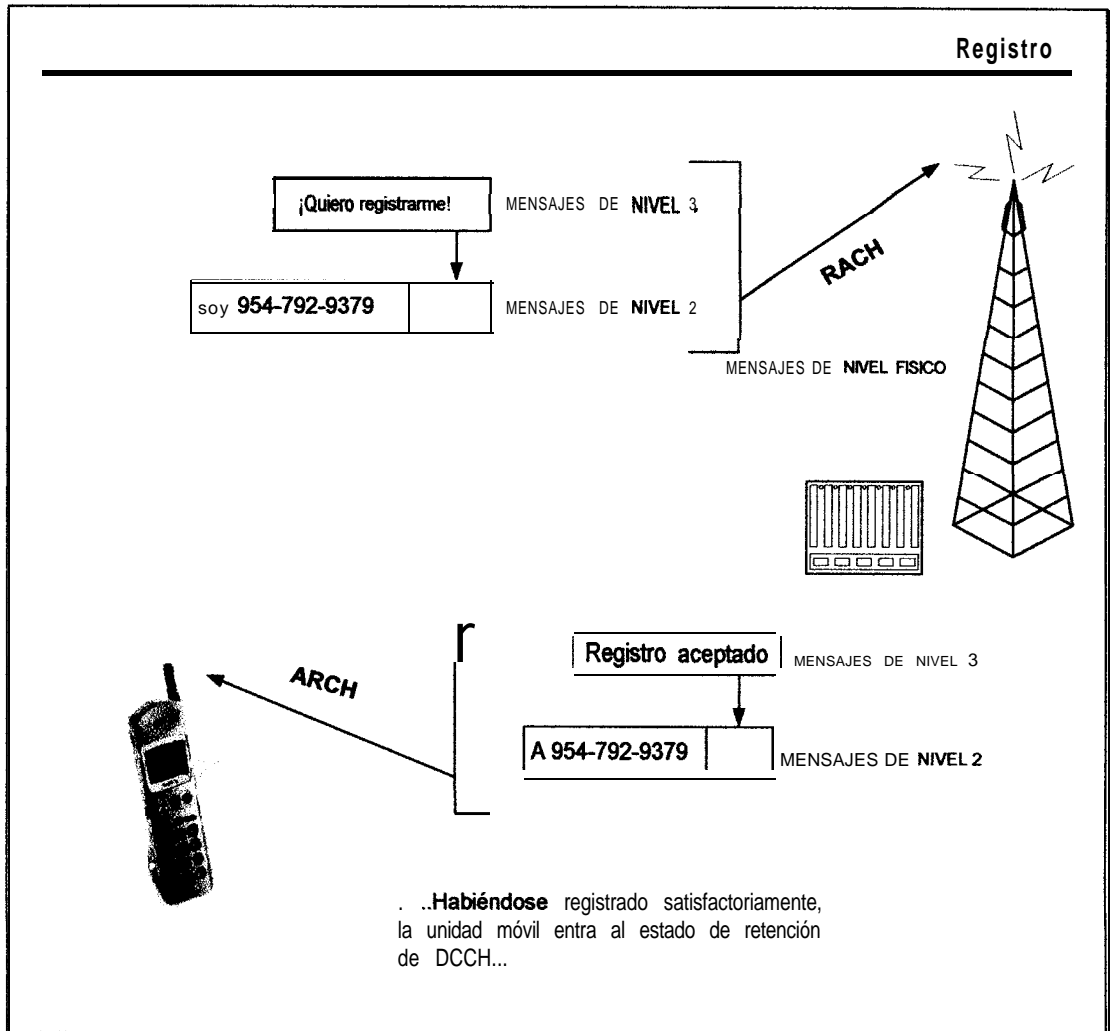
Elementos de información	Tipo	Long.
Discriminador de protocolo	M	2
Tipo de mensaje	M	6
AUTH	M	1
S	M	1
RAND	M	32
MS, ACC, PWR	M	1
Tamaño de ráfaga de acceso	M	1
No. Máximo representado	M	1
No. Repeticiones máximas	M	2
Contador máx. de pares	M	1
Long. Mensaje R-QATA	M	3
Célula restringida	M	5
Soporte subdirección	M	1
Modo compensación de intervalo de retardo	M	1
Mapa AUTH	0	10

valor	Función
000	1 intento de acceso permitido
001	2 intentos de acceso permitidos
010	3 intentos de acceso permitidos
011	4 intentos de acceso permitidos
100	5 intentos de acceso permitidos
101	6 intentos de acceso permitidos
110	7 intentos de acceso permitidos
111	8 intentos de acceso permitidos

El mensaje de **parámetros** de acceso contiene numerosos campos, incluyendo "No. **máximo de reintentos**"

"**No. máximo de reintentos**" identifica el número **máximo** de intentos de acceso que el nivel 2 puede hacer antes de considerar que el acceso no ha sido **satisfactorio**.

Este cuadro ilustra los elementos de información asociados con cada elemento en los mensajes del nivel 3. En este caso, el elemento de información obligatorio "No máximo de reintentos" se incluye en el mensaje de los parámetros de acceso del nivel 3. El número máximo de reintentos se define como tres bits en el mensaje, con definiciones de acuerdo a la tabla de elementos de información. De esta forma, IS-136 lleva y recibe información de la unidad móvil sobre el DCCH.



## Registro de un MS con IS-136

Suponemos que la unidad móvil ha encontrado un DCCH adecuado y determina, al leer el mensaje de parámetros de registro de F-BCCH que debe realizar un registro de activación. Formnla un mensaje de registro de nivel 3, que pone en un formato de nivel

2 dentro de la unidad móvil y después lo envía de acuerdo con los procedimientos analizados en la siguiente diapositiva.

El formato de nivel 2 se define en la especificación **IS-136**. Las tramas pueden ser de longitud “normal” o “abreviada” según lo defina el sistema celular inalámbrico. Dentro de la trama hay espacio para la información de nivel 3, además de información sobre el tipo de **ráfaga** (ya sea una ráfaga de inicio, continuación o **final**, etc), el tipo de identidad de la unidad móvil, la identidad de la unidad móvil (generalmente un **MIN**), el número de mensajes de nivel 3 contenidos, etc.

El mensaje de registro contiene información sobre el tipo de registro (activación, desactivación, eliminación de registro, etc.), la clase de unidad móvil (sus capacidades de potencia), y el nivel de revisión de LS-136 que el teléfono soporta.

Generalmente, el registro **incluirá** un procedimiento de autenticación.

Si un MS simplemente activa un intento de acceso o registro cuando desea hacerlo provocaría colisiones entre las estaciones móviles **y**, fallaría el registro y los intentos de acceso. En lugar de esto, al leer el estado de los campos de retroalimentación del canal compartido en el FDCCH, la unidad móvil puede determinar el estado **ocupado/reservado/libre** del **RACH** y no enviará un intento de acceso hasta que vea un canal libre.

Existen seis trayectos de subcanal **RACH** distintos en el DCCH. La bandera SCF indica no solamente el estado de disponibilidad, sino que también proporciona un mecanismo

de retroalimentación conocido como “eco parcial” que la unidad móvil puede utilizar para determinar si se recibió la ráfaga.

Tanto el acceso basado en “contención” como “reservación” pueden ser utilizados. En el acceso basado en contención, la unidad móvil compite con otras unidades móviles que tratan de obtener acceso al subcanal BACH y sabe, por estado de PE, si capturó el canal.

En el acceso basado en reservación, la estación base reserva un subcanal RACH para una respuesta de acceso de unidad móvil solicitada.

A la unidad móvil se le asigna un subcanal PCH para escuchar, en un lugar especificado en el DCCH y en el SPACH. La unidad móvil calcula este subcanal PCH con base en el algoritmo utilizando entradas de los parámetros en el BCCH y su propio número de identificación de unidad móvil.

Cada hiperbastidor requiere 1.28 s para complementarse, de manera que el tiempo entre las búsquedas posibles es de 1.28 segundos. Esta demora puede resultar molesta para las llamadas entrantes; podría haber una demora de 1.28 segundos antes de buscar la MS. Dicha demora probablemente es tolerable, pero conforme el PFC se incrementa, la demora también lo hace, de manera que no es posible utilizar los PFC para llamadas de voz por arriba de aproximadamente el primero o segundo. Sin embargo, pueden tener un gran potencial para comunicaciones de datos, como se menciona más adelante.

## Originación de un MS

La **originación** notifica al sistema que la unidad móvil desea hacer una llamada.

- **Esto podría ser:**
- Una llamada de voz
- Datosasincronos
- Unfax

El mensaje de **originación** es formulado por la MS con este objeto

Escucho lo que **QUIERES**,  
ahora veré que puedo  
**HACER...**  
(isto que es...)



Deseo llamar al 9547929379 canal  
digital, por favor...

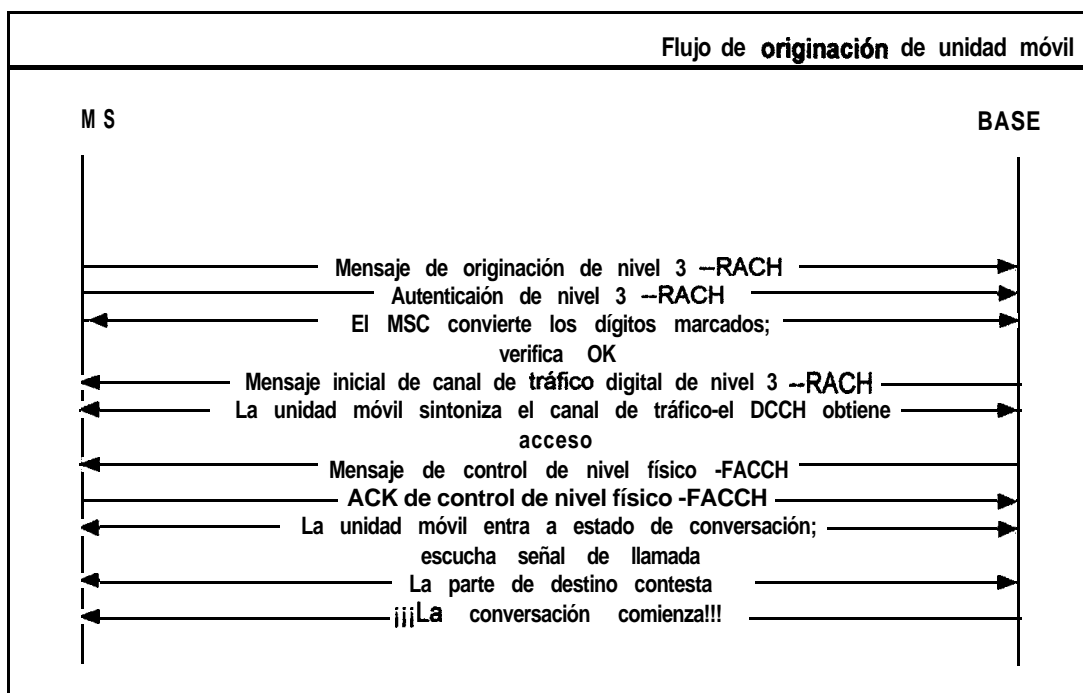


Elementos de información	Tipo	Longitud
Discriminación de protocolo	M	2
Tipo de mensajes	M	6
Versión de protocolo	M	4
Llamada de emergencia	M	1
Número parte de destino	M	10+*
Ultimo intento	M	1
SCM	M	5
Código de servicio	M	4
Modo de voz	O	10
Modo de datos	O	10
Modo codificación mensaje	O	18
Ancho de banda	O	7
Indicador de presentación del No de la parte de origen	O	8
No parte de origen	O	20+*
Subdirección parte destino	O	20-180
Subdirección parte origen	O	20+180

### Originación de un Ms.

Una originación de unidad móvil utiliza el mensaje **RACH** del nivel 3 que se muestra arriba. Este mensaje indica claramente a quién desea llamar la unidad móvil, qué modo prefiere, su **codificador** de voz con soporte

Otra información en el mensaje incluye una indicación del modo de datos deseado para dar soporte de datos IS-136, ya sea que se desee codificación o bien, pasar o no la identificación de la parte de origen.



Aquí el abonado marca una llamada y presiona "send". Suponiendo que el usuario tiene un teléfono IS-136 soportado por este sistema, y que no indica algo diferente, el sistema preferirá asignarle un canal de tráfico digital si hay uno disponible. Los dígitos y cualesquiera otras preferencias se toman del mensaje de origenación de nivel 3, el cual es seguido por un mensaje de autenticación si el sistema lo desea.

La MS pasa la autenticación y el MSC observa cuidadosamente los dígitos para asegurarse de que el formato es correcto, que el usuario tiene permiso para hacer esta llamada y decidir qué hacer con los dígitos. Por ejemplo, si se trata de una llamada LD y

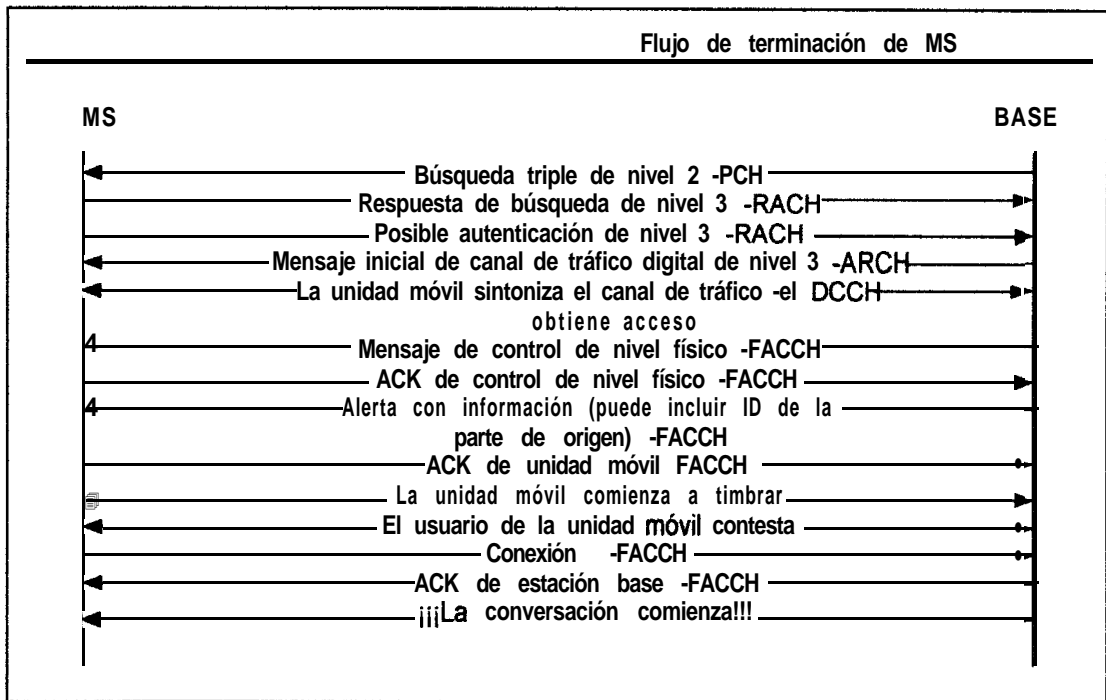


preferencia del usuario es **AT&T**. Los dígitos se enrutan sobre el grupo de troncales que va a **AT&T POP** en el conmutador del tándem de acceso.

Con base en la información disponible, el sistema asigna al usuario **un** canal de tráfico digital y notifica a la MS a través del mensaje de designación del canal de tráfico digital.

La MS se resintoniza; su presencia en el canal nuevo es detectada por la transmisión de DVCC y, si es necesario debido a la falta de información de alineación de tiempo en el mensaje DVCD, la MS transmite ráfagas reducidas hasta recibir el mensaje de control de nivel **físico** que contiene la **información** de alineación de tiempo.

La MS entra al estado de conversación y escucha una señal de llamada que le pasa al sistema. Cuando la parte de destino contesta, si lo hace, la información de descolgado es detectada a través de señalización SS7 en el MSC y se anotan los registros de facturación correspondientes. Las dos partes conversan si es conveniente para ambas.



Considerando que la unidad móvil obtiene una llamada entrante, el MSC reconoce el **MIN** y busca la MS a través de una búsqueda triple manual en el PCH adecuado mediante las estaciones base en las que la unidad móvil se ha registrado. La unidad móvil reconoce su búsqueda y responde con un mensaje de respuesta a búsqueda y, considerando que el **BCCH** indica a la MS que requiere autenticación, se envía un cálculo de AUTRH a la estación base. Sin embargo. Los fabricantes de infraestructura no han implementado la autenticación en la terminación de unidad. Sobre esto, el MSC envía una **señal** de llamada a la parte de origen.

Suponiendo que la unidad móvil tenga una autenticación correcta, la estación base utiliza su información sobre la disponibilidad de canal y asigna un canal digital a la unidad móvil, que lo utiliza. En este punto, el DCCH sale totalmente de escena.

La unidad móvil cambia al canal adecuado y se sincroniza. Suponiendo que éste sea un canal que requiera alineación de tiempo, la unidad móvil envía **ráfagas** cortas y espera la información de alineación de tiempo de la base. La obtiene a través del mensaje de control de nivel **físico** sobre el FACCH en el DTC. La MS confirma esta información.

Al recibir la confirmación, la estación base indica a la MS que comience a timbrar, posiblemente incluyendo la identificación de la parte de origen. La unidad móvil lo confirma.

Si el usuario contesta el teléfono que timbra, se envía un mensaje de conexión al FACCH de regreso a la base. Se responde con una confirmación. El MSC indica que se ha descolgado la MS y se **confirma** a la parte de origen. La conversación comienza.

<b>Nombre del Mensaje</b>	<b>IS-136.0</b>	<b>IS-136.A</b>
<b>Configuration Data Request</b>	YES	NA
<b>Configuration Data Response</b>	YES	YES
<b>Public Encryption Values</b>	YES	NA
<b>MS encryption Values</b>	YES	NA
<b>Key Result</b>	YES	NA
<b>Download Request</b>	YES	YES
<b>Download Response</b>	YES	NA
<b>NAM Commit Request</b>	YES	NA
<b>NAM Commit Response</b>	YES	NA
<b>CSC Challenge Request</b>	YES	NA
<b>CSC Challenge Response</b>	YES	NA
<b>OATS Abort</b>	YES	NA
<b>MS Specific Request</b>	YES	NA
<b>SOC Specific Request</b>	YES	NA

## ANEXO C:

### IS-41

#### REGISTRO DE MS EN UN MSC CON MENSAJERIA IS-41

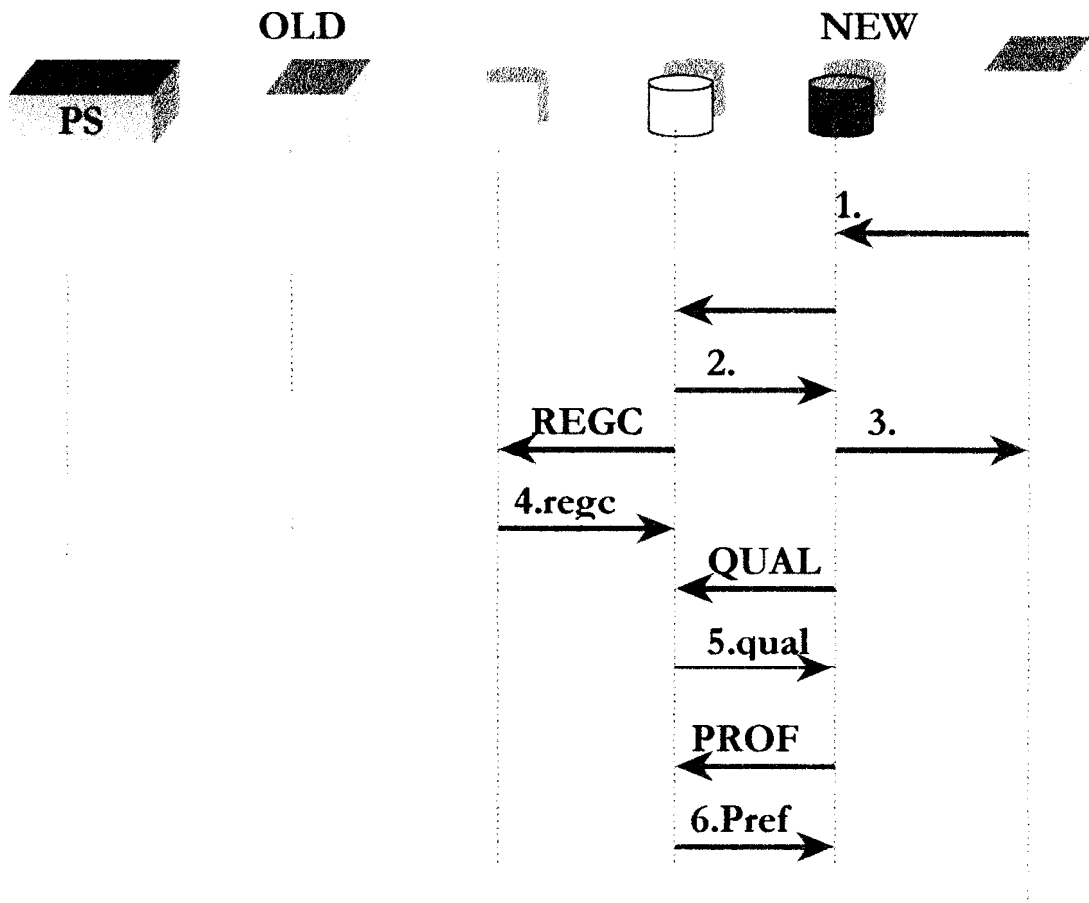
Cuando el MS se mueve a una nueva localidad, IS-41 se invoca para coordinar las especificaciones entre los viejos MSC y VLR. Los nuevos MSC y VLR y su subscriptor HLR, La figura muestra las operaciones para un registro MS en nuevo MSC. Después de que la MSC haya determinado que el MS esta en su **area** envía un mensaje de REGNOT (Notificación del Registro) a su VLR (evento 1). Este mensaje continúe:

- a. 10 dígitos del numero de identificación del móvil (**MIN**)
- b. 32 bits del numero de serie del móvil (**MSN**)
- c. El código de calificación de la **información**.
- d. Un código del tipo del sistema (un **código** que identifica al vendedor del sistema **AT&T**, Motorola, etc.)
- e. 3 bits que identifica el sistema especifico que incluye el registro **SID**.

Si la estación se **había** colocado previamente con un MSC que esta dentro del dominio del VLR , el VLR no toma ninguna otra acción, excepto para asegurarse que la estación móvil este registrado correctamente en el MSC, en este ejemplo el (evento 2), el VLR **envía** un mensaje REGNOT al HLR del movil, para comprobar si es suscriptor **,para** nuestro caso **consultaria** al OTAF. Entonces el VLR espera por una respuesta del HLR o OTAF ( evento 3). El evento 4, el HLR envía un mensaje de la cancelación del registro al viejo VLR , este mensaje contiene el mismo tipo de información que el mensaje de notificación de registro, este mensaje puede ser enviado por el HLR en algún tiempo después El evento 5 y 6 puede o no puede ocurrir, dependiendo de la implementación del MSC, en el evento 5 es invocado por el VLR **envía** un mensaje **QULAREQ** (Calificación de la Petición). El propósito de este mensaje es autentificar la estación y determinar los requerimientos de

validación, en el evento 6 el VLR puede también enviar una respuesta del perfil del servicio a HLR, para dar mas información al MS. La respuesta esta petición contendrá la información que pertenece a las llamadas creadas, y parámetros referentes a las llamadas perdidas y las llamadas en espera.

### REGISTRANDOSE CON UN NUEVO MSC



- LOCREQ** Location request message
- PROFREQ** Service profile request message
- QUALREQ** Qualification request message
- ROUTEREQ** Routing request message

<b>Message Name</b>	<b>IS-41 A</b>	<b>IS-41 B</b>	<b>IS-41 C</b>	<b>IS -41 P</b>
AuthenticationDirective	NA	NA	Yes	Yes
AuthenticationDirectiveForward	NA	NA	Yes	Yes
AuthenticationFailureReport (SecurityStatusReport)	Yes	Yes	Yes	Yes
AuthenticationRequest	NA	NA	Yes	Yes
AuthenticationStatusReport	NA	NA	Yes	Yes
BaseStationChallenge	NA	NA	Yes	Yes
Blocking	Yes	Yes	Yes	Yes
Billing Request	NA	NA	NA	Yes
BulkDeregistration	NA	NA	Yes	Yes
CallDataRequest	Yes	Yes	Yes	Yes
CountRequest	NA	NA	Yes	Yes
CSS Inative	NA	NA	NA	Yes
FacilitiesDirective2	NA	NA	Yes	Yes
FacilitiesDirective	Yes	Yes	Yes	Yes
FacilitiesRelease	Yes	Yes	Yes	Yes
FeatureRequest (RemoteFeatureControlRequest)	Yes	Yes	Yes	Yes
FlashRequest	NA	Yes	Yes	Yes
HandoffBack2	NA	NA	Yes	Yes
HandoffBack	NA	Yes	Yes	Yes
HandoffMeasurementRequest2	NA	NA	Yes	Yes
HandoffMeasurementRequest	Yes	Yes	Yes	Yes
HandoffToThird	Yes	Yes	Yes	Yes
HandoffToThird2	NA	NA	Yes	Yes
InformationDirective	NA	NA	Yes	Yes
InformationForward	NA	NA	Yes	Yes
InterSystemAnswer	NA	NA	Yes	Yes
InterSystemPage	NA	NA	Yes	Yes
InterSystemPage2	NA	NA	Yes	Yes
InterSystemSetup	NA	NA	Yes	Yes
LocationRequest	Yes	Yes	Yes	Yes
MobileOnChannel	Yes	Yes	Yes	Yes
MSInactive (CCSInactive)	Yes	Yes	Yes	Yes

<b>Network Boundary</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>
<b>OriginationRequest</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>QualificationDirective</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>QualificationRequest</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>RandomVariableRequest</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>RedirectionDirective</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>RedirectionRequest</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>RegistrationCancellation</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>RegistrationNotification</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>RemoteUserInteractionDirective</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>ResetCircuit</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>Routing do not disturb Cancellation</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>
<b>RoutingRequest</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>Status Information</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>
<b>ServiceProfileDirective</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>ServiceProfileRequest</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>SMSDeliveryBackward</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>SMSDeliveryPointToPoint</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>SMS Message Notification</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>RoutingRequest</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>SMSRequest</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>TransferToNumberRequest</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>TrunkTest</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>TrunkTestDisconnect</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>Unblocking</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>UnreliableRoamerDataDirective</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>UnsolicitedResponse</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>Total Number of Messages</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>54</b>	<b>59</b>



## **ANEXO D:**

### **AUTENTICACION**

**Es el proceso por el cual la información es intercambiada entre la estación móvil y la entidad que realiza la autenticación, con el fin de confirmar la identidad del móvil. El objetivo primario de la autenticación es proteger la red de móviles no autorizados, asegurando que únicamente los móviles validos tengan acceso a los servicios de la red.**

**La autenticación provee un método de validación de prellamada, que no requiere la intervención del usuario. La autenticación puede ocurrir durante la registración, originación o durante la llamada. 0 en cualquier momento usando el procedimiento UNIQUE CHALLENGE.**

**La autenticación se basa en datos secretos conocidos solamente por el Centro de Autenticación y el MS. Los parámetros que intervienen en este proceso son: A-Key, SSD y el Algoritmo de autenticación.**

- **A-KEY: Es una clave confidencial de 20 dígitos conocido únicamente por el MS y AC asociado. El A-Key es almacenado dentro de la memoria permanente de seguridad de identificación y además en el AC asociado,**

hasta que se produzca una nueva activación. El A-Key es el corazón de la autenticación y encriptación de voz. Por razones de seguridad, el A-key nunca es transmitido en el aire. Pero en el caso OTASP, en un móvil no programado, se obvia esta restricción por la necesidad de programar el móvil con este parámetro.

- **SHARED SECRET DATA:** Es un patrón de 128 bits almacenado en el móvil en su memoria semipermanente, El SSD es generado en base al A-key por la ejecución de un algoritmo de autenticación residente en el AC como en el MS. Además está dividido en 2 grupos de 64 bits: el SSD-A utilizado para el procedimiento de autenticación y el SSD-B usado como variable de encriptación para privacidad de voz y encriptación de mensajes de señalización. El SSD puede ser Compartido cuando en el VLR también maneja el SSD y es No Compartido cuando solamente el AC maneja el SSD. Para el caso de OTASP se considera el SSD No Compartido.
- **UNIQUE CHALLENGE:** Este es un método para autenticar un MS fuera de un acceso al sistema; este es iniciado por el AC o por el MSC/VLR si el SSD es compartido. Este procedimiento puede ser activarse en respuesta a

**una falla de la autenticación durante el proceso de actualización del SSD o en cualquier momento para verificar la autenticidad del MS.**

- **ALGORITMO:** Es un proceso lógico ejecutado en el AC y el MS, y que toma como entradas el MIN, ESN y el A-key, para generar una salida específica que es el resultado de la autenticación. Esta salida debe ser la misma tanto en el MS como en el AC, para que la autenticación sea exitosa.
- **RAND:** Es una variable de 32 bits que es usada para generar la respuesta de autenticación (AUTHR) en el MS obtenida en el aire, se llama RANDC cuando el MS lo envía al MSC .
- **AUTHR:** Es una salida única de 18 bits del algoritmo de autenticación , para registrar y originar llamadas.

**En el caso OTASP la autenticación se llevara a cabo durante la originación, y en particular en los móviles programados. Y se contempla que el SSD es no compartido, por lo cual todo el manejo de la autenticación recae en el AC.**

## **AUTENTICACION EN LA ORIGINACION DE UNA LLAMADA**

**La autenticación en la originación es importante para la seguridad del sistema, dado que la mayoría de llamadas fraudulentas tienen lugar durante las originaciones.**

**Cuando un móvil accesa a un sistema a través de un intento de originación y con la información del canal de control, que indica que AUTH=1 y RAND, el móvil reconoce que debe autenticarse generando el valor AUTHR por medio del algoritmo interno . Los valores del AUTHR y el RANDC junto con otros parámetros del MS (MIN; ESN) son enviados al MSC en el mensaje de originación.**

**Al recibir en el MSC el valor del RANDC, esta entidad compara dicho valor con el RANDC local. Si estos valores son iguales entonces la acción del MSC es enviar una solicitud de autenticación al HLR/AC para realizar la autenticación con todos los parametros enviados,. entonces se procede a ejecutar el algoritmo localmente en el AC para obtener un AUTHR y compáralo con el recibido desde el MS, Si el resultado de la misma es**

satisfactorio, el MSC establece la llamada. Si la autenticación falla, la llamada debe ser abortada.

A continuación se explica un proceso de autenticación en la originación:

1. El móvil genera el mensaje de originación conteniendo el valor de AUTHR generado. Cuando el MSC recibe el mensaje de originación, este realiza la validación del MIN/ESN y el RANDC. Si una entrada VLR valida existe, el MSC determina que el MS es capaz de autenticar basado en la información contenida en la entrada VLR.
2. El MSC determina que el SSD no es compartido por la ausencia SSD asociado con la entrada VLR del MS. El proceso de la llamada continúa.
3. Un mensaje de Authentication Request es enviado a el HLR.
4. El HLR retransmite el Authentication Request hacia el AC. Una vez que recibe este mensaje, se realiza la validación del MIN/ESN. El AC envía un requerimiento al algoritmo para generar el AUTHR. El AC compara el AUTHR generado en el MS con el AUTHR generado por el AC .
5. DVCC es usado por el móvil en respuesta al mensaje IVCD.
6. El AC envía el resultado de la comparación hacia el HLR en un mensaje de Respuesta de Autenticación.

7. El HLR reenvía el Authentication Response a el MSC servidor. Cuando este es recibido por el MSC indicando que la autenticación ha sido positiva, el MSC permite que la llamada continúe.

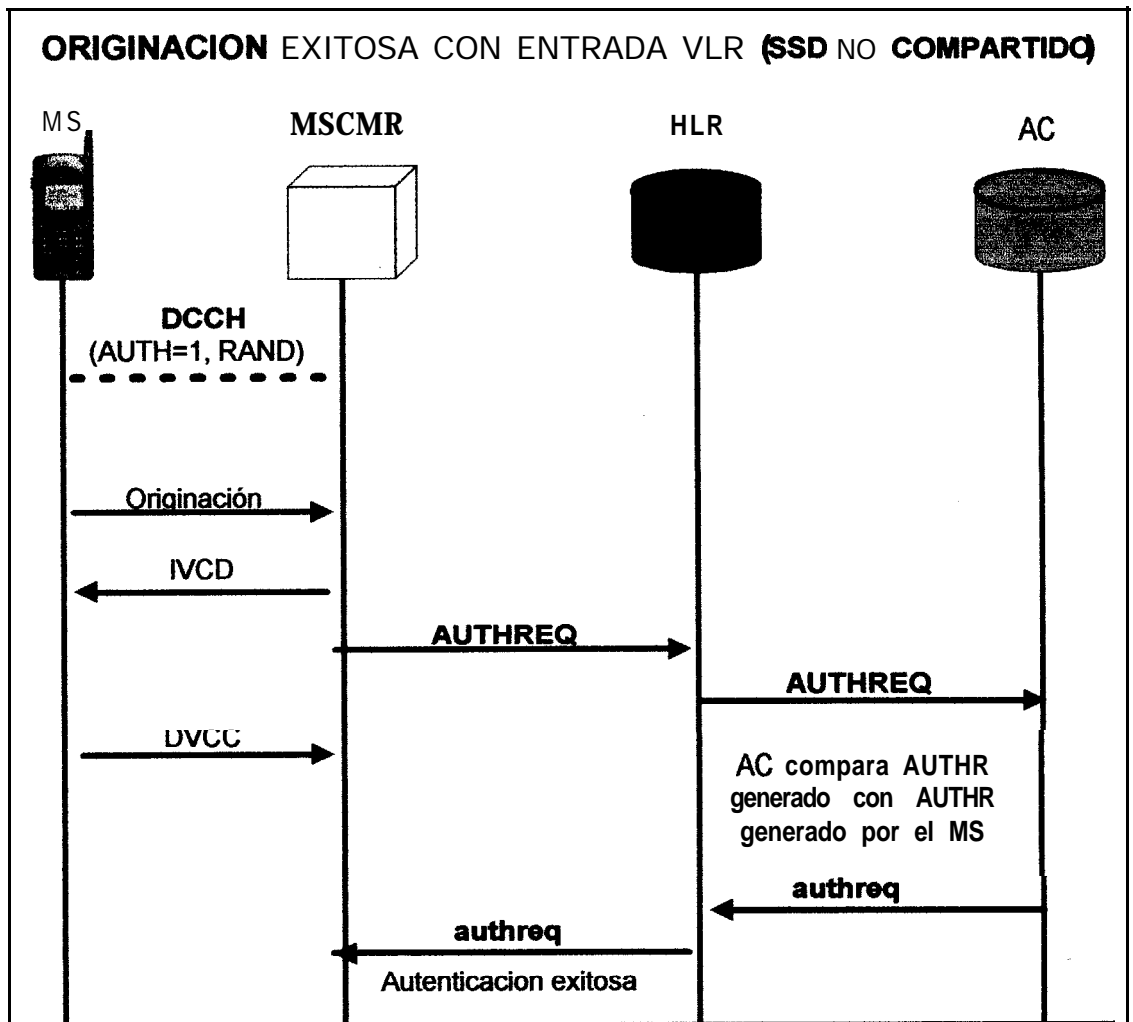


Fig.2.15

## **ANEXO E:**

### **IVR**

**Este dispositivo transforma cualquier entrada telefónica en mensajería terminal de costo efectivo. Usando el teclado del MS para seleccionar las opciones deseadas del menú. de voz, el llamante puede optar por mensajes de un menú predefinido o incluso componer los suyos, hasta una longitud de 140 caracteres, los cuales pueden ser enviados hacia otro usuario o enviados como datos hacia otras plataformas, según la aplicación.**

### **CARACTERISTICAS**

- **Entrada DMTF desde el teclado del móvil.**
- **Menú de mensajes predefinido y configurable.**
- **Soporta varios idiomas**
- **Entrada de mensajes personalizada**
- **Selección de mensajes ordinarios o prioritarios**
- **Envío programado**
- **Servicio de supervisión de mensajes**
- **Validación del numero de destino**
- **Identificador de llamada**

## **ARQUITECTURA DEL SISTEMA**

**Arquitectura basada en PC**

**Carga compartida y opciones de redundancia**

## **INTERFASES**

**El IVR puede conectarse con:**

**Plataforma SMSC: Utiliza el protocolo SMPP (Short Message peer to peer) para enlazarse con la plataforma de SMSC por medio de uno o más conexiones TCP/IP.**

**PSTN:**

**Soporta conexiones analógicas, T1, T1-ISDN, E1-CAS, E1-ISDN y SS7. Hasta 96 conexiones telefónicas a la PSTN o BPX pueden ser manejadas.**



## **ADC TELECOMUNICACIONES**

### **SERVIDOR OTASP PARA TDMA Y CDMA**

**El nuevo servidor OTA está diseñado para tomar alta ventaja de la capacidad de multiprocesamiento y desempeño que tiene el sistema Unix. El diseño del software está basado en metodologías orientadas a objetivos y combina las ventajas de alta funcionalidad y mensajería residente en el kernel un software de conmutación con la tradicional metodología cliente-servidor.**

**El software de conmutación implementado por Unix Streams, permite al software correr como parte del Vemel del sistema operativo y provee una rápida comunicación de interprocesos además de capacidades de mensajería SS7. El enrutamiento de los mensajes es manejado dentro del software de conmutación el cual mantiene toda la información concerniente a los diferentes procesos los cuales forman los subsistemas del servidor OTA. Este esquema de Vemel residente conlleva un uso óptimo de su potencial meta y de los recursos de la plataforma computacional.**

**Mientras la mensajería del software de conmutación corre concurrentemente con el sistema operativo, la arquitectura cliente-servidor elimina los cuellos de botellas, ya que ofrece la flexibilidad de operar o correr**

sobre aplicaciones de OTASP, denominadas “fuera de la caja”, sobre procesadores remotos.

Descarga o carga el NAM, información de Lista de Roaming son proveidas por medio de una especializada interfase cliente-servidor sobre TCP/IP. La Administración de la información de suscriptores transientes de OTASP es manejada dinámicamente. El profile del suscriptor puede ser visto a través de interfases como GUI y MM,. La Administración de la configuración de la base de datos es suministrada a través de una configuración Objeto-Servidor con características genéricas y orientada a objeto. Los procesos de administración brindan una inicialización de aplicación basada en reglas genéricas y estrategias, las que mejoran la confiabilidad del Servidor.

#### Ambiente de Operación Técnica

<b>Modelo</b>	<b>CPU</b>	<b>BUS</b>	<b>O/S</b>
Servidores Sun y Estaciones de Trabajo.	SPARC	Sbus,PCI bus	Solaris 2.5.1,2.6

## Estándares

**Este servidor soporta los parámetros requeridos y los procedimientos relacionados, para operar tanto en CDMA como en TDMA. Así mismo cumple con las especificaciones IS-41, IS-683, IS-725 e IS-136.**

## Características

Limites del Sistema	Capacidad Máxima
Suscriptores	2,000,000
Enlaces SS7	32
Conjunto de Enlaces SS7	32
Rutas OTASP	100
Correcciones TCP cliente-operador	64
Tablas de Enrutamiento al MSC	100
Tablas de Enrutamiento al HLR	100
Tablas de TRN	1000
Tabla de Activaciones del MIN	1000
Tablas CSC	20
Procesadores	64
Memoria Principal	64 Gbytes
Espacio de Disco	20 Terabytes

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. **Malcoln W. Holiphant, " The mobile phone meets the internet ", revista SPECTRUM, Vol. 36 No 8, Agosto 1999, pp. 20-28.**
2. **Gerard Meszaros, "Design Patterns in Telecommunications System Architecture", revista COMMUNICATIONS, Vol. 37 No.4, Abril 1999, pp. 40-45.**
3. **Geng-Sheng Kuo, "Telecommunications Industry Markets : Vision and Potential", revista COMMUNICATIONS, Vol 36 No. 11, Noviembre 1998, pp. 95-96.**
4. **Chris Carroll, Yair Frankel, Yiannis Tsiounis, "Efficient key distribution for slow computing devices: Achieving fast over the air activation for wireless systems",pp. 10-11.**
5. **TIA/EIA-136-720-A Draft Text, Over-the-Air-Activation Teleservice. Noviembre 1998.**
6. **TIA/EIA-136-730- Draft Text, Over-the-Air-Programming Teleservice. Noviembre 1998.**
7. **TIA/EIA-136-710-A Draft Text, Short Message Service - Cellular Messaging Teleservice. Noviembre 1998.**
8. **LOGICA ALDISCON, "Telepath OTAP for TDMA Product Overview", 1998.**
9. **ASCEND, Wireless Intelligent Network, September 1997.**
10. **LUCENT TECHNOLOGIES, ACTMEW Service Management Solution for Over-the-Air Service Provisioning, disponible en : <http://www.lucent.com/netsvs/resourcelib/5523fs.pdf>**
11. **LUCENT TECHNOLOGIES, Service Ready Activation and Provisioning Software , disponible en : <http://www.lucent.com/netsys/resourcelib/5481b.pdf>**

12. TIA/EIA, Interim Standard IS-41C. Cellular Radio Telecommunications Intersystems Operations, Febrero 1996.
13. R. Gellens, "Wireless Device Configuration (OTASP/OTAPA) via ACAP", Internet Draft Document: draft-gellens-otasp-acap-00.txt, .ps ,Marzo 1999.
14. NATURAL MICROSYSTEMS, Wireless Infraestructure Applications, Enero 1997, pp. 3-4
15. Northen Telecom, Wireless Networks DMS-MTX Software Delta for Planners, Vol. 1, Marzo 1998 pp. 217-246.

Referencias adicionales en:

<http://www.iepg.org/docset/ids/draft-gellens-otasp-acap-01.txt>  
<http://www.synacom.com/products/faq3.html>  
<http://www.lucent.com/wirelessnet/products/networks/dcch.html>  
<http://www.lucent.com/press/0996/960919.nsb.html>  
<http://www.ericsson.com/pressroom/Archive/1998Q3/19980909-0015.html>  
[http://scitech.ctia.org/Security/crypto\\_requirements.htm](http://scitech.ctia.org/Security/crypto_requirements.htm)  
<http://www.wirelessweek.com/industry/terms.htm>  
<http://www.winin.com/tobin/news/5-9-9-98.cfm>  
<http://www.counterpane.com/biblio/author-T.html>  
<http://www.lucent.com/OS/otasp.html>  
[http://www.lucent.com/IN/ws\\_otaf.html](http://www.lucent.com/IN/ws_otaf.html)  
<http://www.lucent.com/IN/scp.html>  
[http://www.lucent.com/IN/ws\\_smsc.html](http://www.lucent.com/IN/ws_smsc.html)  
<http://www.lucent.com/IN/sms.html>  
[http://www.lucent.com/IN/ws\\_shlr.html](http://www.lucent.com/IN/ws_shlr.html)  
<http://www.lucent.com/OS/servact.html>  
<http://www.webproforum.com/pcs/topic01.html>  
<http://216.32.56.92/products/sams.html>  
<http://www.webproforum.com/win/topic05.html>  
<http://www.lucent.com/OS/servready.html>  
<http://www.lucent.com/netsys/resourcelib/5523fs.pdf>  
<http://www.lucent.com/netsys/resourcelib/5481b.pdf>  
<http://www.lucent.com/netsys/resourcelib/5737.pdf>

<http://www.lucent.com/netsys/resourcelib/5384fs.pdf>  
<http://www.lucent.com/netsys/resourcelib/5286.pdf>  
<http://www.lucent.com/netsys/resourcelib/5164fs.pdf>  
<http://www.ccs.neu.edu/home/yiannis/pubs.html>  
<http://www.lucent.com/netsys/resourcelib/5162fs.pdf>  
<http://www.lucent.com/netsys/resourcelib/6045.pdf>  
<http://www.newnet.com/products/wm/otaserver.html>  
<http://sunsite.hr/cgi-bin/rfc/rfc2604.txt>  
<http://www.sun.com/microelectronics/appbriefs/abf-0005/>  
<http://www.lgic.co.kr/eng/product/other/otaf.html>  
<http://www.lgic.co.kr/eng/support/faq/otaf.html>  
<http://www.lgic.co.kr/st/otaf.htm>

