

Estudio de la Portabilidad Numérica en los Servicios de Telecomunicaciones Móviles y la factibilidad para la implementación de la Portabilidad Numérica en los Servicios de Telefonía Fija en el Ecuador

Kristian X. Enriquez Y., Escuela Politécnica Nacional (EPN), Quito - Ecuador

Fabián V. Corral. C., Escuela Politécnica Nacional (EPN), Quito - Ecuador

Resumen – El estudio se enmarca para “definir la factibilidad de la implementación de la portabilidad numérica en la telefonía fija en el Ecuador”. En tal sentido se presenta un análisis general de los aspectos más relevantes de la portabilidad numérica, como también el esquema de portabilidad numérica adoptado para la telefonía móvil en el Ecuador. Finalmente se describe el mecanismo de portabilidad numérica que se debe implementar en la telefonía fija.

Índices – Portabilidad numérica, Telefonía fija, Telefonía móvil.

I. INTRODUCCIÓN

El Mandato Constituyente No. 10 sobre la Portabilidad Numérica, de 23 de mayo de 2008, establece que todo abonado de los Servicios de Telecomunicaciones Móviles tiene el derecho a mantener su número telefónico móvil, aún cuando cambie de red, servicio o empresa operadora. La Portabilidad Numérica en los servicios de telecomunicaciones móviles tiene impacto en todos los sectores, tanto de telefonía móvil, como de telefonía fija debido a que se encuentran interconectados.

La portabilidad numérica en la telefonía fija en el Ecuador, nace del hecho de que es necesario incentivar la libre competencia entre operadores de telefonía fija; la existencia de operadores establecidos; y, operadores entrantes muy pequeños que no pueden ganar mercado de abonados, principalmente porque el *usuario final* considera como un factor negativo el perder su número telefónico fijo al cambiarse de operadora.

La implementación de Portabilidad Numérica busca la promoción de la competencia en el mercado de las telecomunicaciones facilitando al *usuario final* la libre elección del proveedor de servicio; contribuir al desarrollo de

la competencia de los servicios; y, ofrecer un mecanismo idóneo para que empresas operadoras ingresantes puedan ganar mercado de abonados. En tal sentido se produce una utilización eficiente de la numeración y se genera nuevos servicios, con mejores niveles de calidad y a menor precio.

II. PORTABILIDAD NUMÉRICA

A. Definición

La portabilidad numérica es el derecho de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones de mantener sus números telefónicos cuando cambien de empresa prestadora del servicio de telefonía, de servicio o de ubicación geográfica sin deterioro de la calidad de servicio ofrecido por parte de los operadores.

B. Beneficios

Los principales beneficios de la portabilidad numérica, son [3]:

- Facilita al *usuario final* la libre elección del proveedor de servicio sin restricciones optando por flexibilidad en la calidad, precio y variedad de los servicios de telecomunicaciones.
- Promueve la competencia, beneficiando a los usuarios de los servicios de telecomunicaciones.
- Implica un ahorro para los usuarios en campañas de publicidad, tarjetas de presentación, imprenta u otros (publicidad del nuevo número).
- Reduce la cantidad de números marcados de manera equivocada.

III. NIVELES DE PORTABILIDAD NUMÉRICA

A. Portabilidad del Operador

Es la habilidad que posee un *usuario final*, para retener el mismo número telefónico, en la medida en que cambia de un operador a otro. Este término, hace referencia a la “portabilidad numérica del proveedor de servicios” y se aplica de igual manera a: la telefonía fija, telefonía móvil y a

K. Enriquez, es Asistente en el área de Activación de Servicios de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP, Quito-Ecuador, (e-mail: kristianenriquez@hotmail.com).

F. Corral, es Coordinador en la Dirección de Investigaciones Especiales de la Superintendencia de Telecomunicaciones SUPERTEL, (e-mail: fvcorral@gmail.com).

proveedores de servicios a partir de números no-geográficos. Estas formas de portabilidad se las conoce como:

1) Portabilidad Numérica Local (LNP, *Local Number Portability*)

Para números geográficos en redes de telefonía fija. Se refiere a que un *usuario final* que pertenece a una red fija que se encuentra en una ubicación geográfica específica, puede solicitar el cambio de operador y mantener su mismo número telefónico.

2) Portabilidad Numérica Móvil (MNP, *Mobil Number Portability*)

Se aplica a redes móviles, este tipo de portabilidad le permite al *usuario final* que posea un móvil, solicitar su cambio a otro operador, incluso de diferente tecnología, manteniendo su mismo número.

3) Portabilidad de Números No Geográficos (*No Geographic Number Portability*)

En específico este tipo de portabilidad hace referencia a aquellos números que dentro del PTFN¹, el Indicativo Nacional de Destino (*NDC, Number Destination Code*) no hace referencia a un área geográfica. Este tipo de portabilidad se aplica a teléfonos gratuitos del tipo “1800” y servicios con tarifas especiales como “1700” – “1900”.

B. Portabilidad Geográfica

Es la habilidad que tiene un *usuario final* de telefonía fija de retener su mismo número telefónico en la medida en que se desplaza de una ubicación geográfica a otra, siendo un aspecto complementario a la portabilidad numérica local (*LNP, Local Number Portability*).

C. Portabilidad de Servicios

Es la posibilidad que tiene un *usuario final* de retener el mismo número telefónico, en la medida en que cambia de un tipo de servicio a otro. Como ejemplo, un usuario tiene un número que le presta un servicio de telefonía fija convencional en su oficina (*POT, Plain Old Telephone*), pero por razones de su negocio, decide instalar un (*PABX, Private Automatic Branch Exchange*) que no solo le expande sus funcionalidades y servicios, sino que los obliga a cambiar de tecnologías a un proveedor que le ofrezca RDSI, Red de Servicios Integrados (*ISDN, Integrated Services Digital Network*). En este caso, el usuario porta su número del proveedor de servicios (*POT*) al de RDSI, obteniendo una portabilidad de servicios:

- Telefonía Fija: cambio de telefonía analógica a RDSI.
- Telefonía Móvil: especificación que hace referencia a modalidades de abonado: prepago, pospago; migración ANSI 41 a GSM.
- Telefonía Fija a Móvil y/o viceversa.

¹ PTFN, Plan Técnico Fundamental de Numeración.

IV. MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA

A. Llamadas reencaminadas desde la Red Donante utilizando principios del enrutamiento hacia adelante (*Call Forwarding*)

La primera fase/solución de la portabilidad numérica suele consistir en que la *red donante*² mantenga la información de portabilidad, es decir, la dirección completa tanto hacia la central como hacia la *red receptora*³ para los números portados, y reencamine las llamadas entrantes hacia los números portados directamente hacia la *red receptora* de acuerdo con los principios de enrutamiento indicados en la *Figura 1* [4].

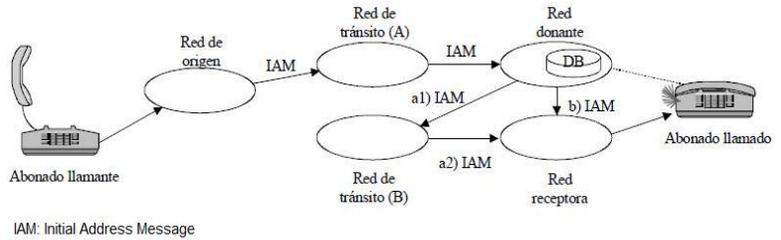


Fig. 1. Llamadas reencaminadas desde la red donante utilizando los principios de enrutamiento hacia adelante (*Call Forwarding*) [4]

En la *Figura 1* se muestra que la *red donante* recibe una llamada entrante. A continuación detecta que el número ha sido portado hacia otra red y consulta la base de datos (*DB, Data Base*) para obtener el número de enrutamiento y acto seguido reencamina la llamada hacia adelante, en dirección a la *red receptora*, utilizando la información de encaminamiento obtenida de la base de datos. Obsérvese que las *redes de tránsito* son opcionales, es decir que puede haber interconexiones directas entre la *red origen*⁴ y la *red donante* también entre esta y la *red receptora*. Obsérvese asimismo que las *redes de tránsito A y B* pueden coincidir, en función de la estructura de la red y del tipo de llamada [4].

B. Llamadas reencaminadas desde la Red Donante de acuerdo con los principios del enrutamiento con retroceso (*Call Drop-Back*)

Una posible mejora con respecto al *enrutamiento hacia adelante* consiste en que la *red donante* inicie el reenrutamiento de la llamada hacia la *red receptora* de acuerdo con los principios del *enrutamiento con retroceso* bosquejado en la *Figura 2*. En esta situación sólo la *red donante* mantiene la información de portabilidad numérica, es decir la dirección completa de la central y la *red receptora*, para los números portados.

² Red donante.- La red del operador donante.

Operador donante.- El operador desde el que la numeración es portada a otro operador distinto.

³ Red receptora.- La red del operador receptor. Operador receptor.- El operador al que una numeración es portada desde otro operador distinto.

⁴ Red origen.- La red a la que está conectado físicamente el terminal del usuario final que origina la llamada.

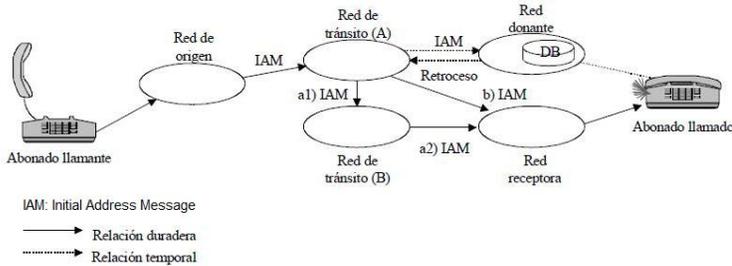


Fig. 2. Llamada reenrutada desde la red donante de acuerdo con los principios de enrutamiento con retroceso (Call Drop-Back) [4].

De la Figura 2 se puede observar que la opción b) es válida cuando hay una interconexión entre la red de tránsito A y la red receptora.

Una mejora adicional consiste en enviar la indicación de retroceso a la red origen. Esto resulta especialmente interesante si la red origen dispone de interconexiones directas con otras redes, aparte de la red de tránsito, para intentar llamar a la red donante.

La indicación de retroceso se transmite asimismo a la red origen si la red de tránsito A no tiene capacidad de "retroceso" o determina que la red anterior tiene dicha capacidad. Cuando la red origen recibe la liberación reenruta la llamada hacia la red receptora.

Obsérvese que las redes de tránsito son opcionales (es decir, pueden existir conexiones directas entre la red origen y la red donante) pero pueden existir [casos a1) y a2)] entre la red de enrutamiento hacia delante (red de tránsito o red origen) y la red receptora.

Cuando la selección de operador es válida para la llamada, la red origen vuelve a utilizar la información de selección de operador tras la recepción de la indicación de retroceso. Puede discutirse si es admisible/recomendable que el operador de la red de tránsito A transporte el retroceso hacia la red origen (la red de tránsito no está obligada a cursar tráfico), pero si la red de tránsito no tiene la posibilidad de redireccionamiento de la llamada después de recibir la indicación de retroceso, debe transportar el retroceso hacia la red origen.

C. Reenrutamiento de la llamada desde la Red Donante, iniciado de acuerdo con los principios de la "Consulta tras la Liberación (QoR, Query on Release)"

Un caso análogo al principio de "retroceso" descrito anteriormente en que la red anterior a la red donante inicie acciones de portabilidad numérica, es decir consulte la base de datos (DB, Data Base), cuando reciba un mensaje de liberación. En este caso se denomina a menudo "consulta tras la liberación (QoR, query on release)".

En la Figura 3 se observa que la red donante recibe una llamada entrante. A continuación detecta que el número llamado ha sido portado hacia otra red. A partir de la información de señalización recibida determina que una de las redes anteriores tiene capacidad (QoR, query on release). Acto seguido libera la llamada con una indicación especial que especifica que el número llamado se ha portado al exterior. A continuación, la red de tránsito capta la liberación, determina

que la red precedente no tiene capacidad (QoR, query on release), realiza una consulta a la base de datos (DB, Data Base) y reenruta la llamada directamente hacia la red receptora. En esta situación la red de tránsito tiene acceso a la base de datos (DB, Data Base) con la dirección completa de la red receptora, al menos para los números portados al exterior.

Las opciones a1) y a2) de la Figura 3 son válidas cuando la red de tránsito A no tiene interconexión directa con la red receptora o cuando el tráfico de desbordamiento se cursa por medio de la red de tránsito B.

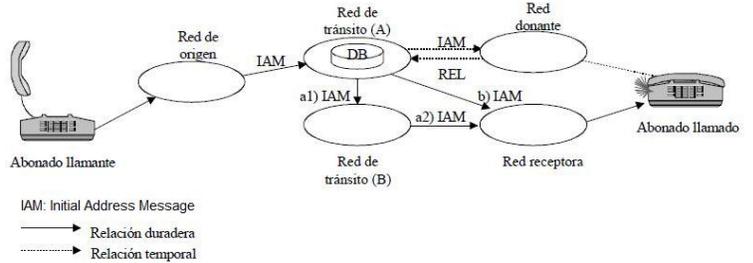


Fig. 3. Reenrutamiento de la llamada desde la red donante, iniciado de acuerdo con los principios de la "consulta tras liberación (QoR, Query on release)" [4].

De la Figura 3 se puede observar que la opción b) es válida cuando hay interconexión directa entre la red de tránsito A y la red receptora. Se observa que en este caso la consulta a la base de datos podría realizarse también en la red origen, es decir que la base de datos podría existir también en la red origen.

Esto es lo que puede ocurrir cuando la red de tránsito A no tiene la capacidad de consulta (QoR, query on release) o bien determina que la red anterior tiene capacidad (QoR, query on release), dejando por consiguiente que la liberación se curse a través de la red origen. Cuando la red origen recibe la liberación, consulta su base de datos (DB, Data Base) de portabilidad numérica y reenruta la llamada hacia la red receptora. En esta situación la red origen tiene acceso a la base de datos (DB, Data Base) con la dirección completa de la central y la red receptora, al menos de los números portados.

La devolución del mensaje de liberación a la red origen resulta asimismo interesante cuando ésta tiene conexiones directas con otras redes distintas de la de tránsito que está siendo utilizada.

Cuando la selección de operador es válida para la llamada, la red origen vuelve a utilizar la información de selección de operador una vez consultada la base de datos (DB, Data Base). Puede discutirse si es admisible/recomendable que el operador seleccionado transporte el mensaje de liberación hacia la red origen, pero no hay alternativa si no hay posibilidad de redireccionamiento en la capacidad de (QoR, query on release).

D. Enrutamiento iniciado de acuerdo con los principios de la "Consulta de toda la llamada (All Call Query)"

La Figura 4 muestra una situación en la que la red origen tiene acceso a la base de datos (DB, Data Base) de portabilidad numérica con la dirección completa de la central receptora, por lo menos para los números portados hacia el

exterior. Esto supone que para completar la llamada sólo es necesario efectuar una consulta de a la base de datos (*DB*, *Data Base*).

Obsérvese sin embargo que tal vez se necesite más de una consulta a la base de datos cuando no haya información suficiente para enrutar la llamada hacia la central receptora

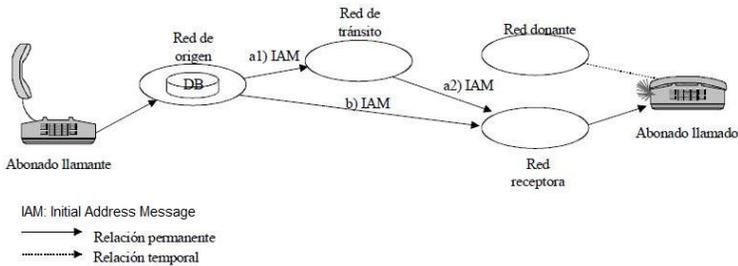


Fig. 4. Enrutamiento iniciado de acuerdo con los principios de la “consulta de toda llamada” (All Call Query) [4].

Como puede observarse en la *Figura 4* la *red donante* no participa en el establecimiento de la llamada; sin embargo existe la alternativa de que la *red de tránsito* [véanse los casos a1) y a2) en la *Figura 4*] puede cursar la llamada hacia la *red receptora*.

Otra alternativa consistiría en que la *red de tránsito* realizase la consulta la base de datos (*DB*, *Data Base*) de portabilidad numérica en vez de hacerlo la *red origen*.

Cada mecanismo de la portabilidad numérica presenta ventajas y desventajas de acuerdo a la estructura de su funcionamiento. En la *Tabla 1* se presentan las principales ventajas y desventajas de las técnicas de portabilidad más comunes.

TABLA I

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TÉCNICAS DE PORTABILIDAD MÁS COMUNES [3].

Métodos de Portabilidad	REENVIO DE LLAMADA Call Forwarding /Call Drop-Back	CONSULTA A BD Query on Release	CONSULTA A BD All Call Query
Ventajas	Implementación rápida.	Método óptimo en calidad ofrecida para poco tráfico de portabilidad.	Administración de base de datos más sencilla.
	Capacidad de enviar el prefijo de encaminamiento más allá de las fronteras de red.	Minimiza el número de consultas necesarias a ser enviadas.	Método óptimo en cuanto a calidad ofrecida para mucho tráfico de portabilidad.
	Uso de funcionalidades ya existentes en la centrales de conmutación.	Facilita la actualización instantánea de la información de números portados.	Mayor independencia de recursos de terceros. Permite que el control del establecimiento de la llamada se mantenga por la red de origen siendo más eficiente y flexible.

Desventajas	<p>Dependencia de recursos de terceros.</p> <p>La gestión de fallas es compleja.</p> <p>Resulta costoso para el conmutador donante debido al enlace deficiente a través de dicha central mientras dure la llamada.</p> <p>Uso ineficiente de recursos numéricos, ya que cada usuario “portado” emplea dos números de abonado: uno que es el marcado por el que llama y el otro es usado por la red para el encaminamiento de la llamada.</p>	<p>Implementación no inmediata.</p> <p>Aumento del tiempo necesario para establecer la llamada “portada” en comparación con las llamadas “no portadas”.</p>	<p>Se hacen consultas para números que finalmente no serán portados.</p>
-------------	--	---	--

V. DIRECCIONES Y NÚMEROS DENTRO DE LAS REDES Y ENTRE REDES

Es posible que con la portabilidad de operador ya no sea posible utilizar el número de *usuario final*, marcado por la parte llamante, para establecer la llamada hacia el cliente. Cuando el abonado cambia de proveedor de servicios se necesita un número de enrutamiento (*RN*, *routing number*)⁵ para encaminar la llamada.

A. Dirección concatenada

1) Descripción :

En este tipo de dirección, se concatenan dos números en el mismo campo de señalización (el número de la parte llamada) que se utiliza para enrutar la llamada [1]. Ver la *Figura 5*.



Fig. 5. Dirección concatenada [4].

El (*RN*, *Routing Number*) es un número de enrutamiento con prefijo destinado al enrutamiento, la longitud de este número varía de un país a otro.

El (*DN*, *Directory Number*) es el número del usuario llamado.

B. Direcciones separadas

1) Descripción:

En este tipo de dirección, el número de enrutamiento y el número de *usuario final* están contenidos en dos campos distintos de los mensajes de señalización, ver la *Figura 6*. La dirección que define el destino de la llamada portada, o número de enrutamiento, sirve para enrutar la llamada. El

⁵ RN.- Routing Number, se utiliza para encaminar la llamada hacia la entidad de destino.

(DN, Directory Number) está contenido de forma transparente en un parámetro de señalización aparte y no se utiliza más que en el extremo llamado para completar la llamada.



Fig. 6. Dirección separada [4].

C. Solo RN

1) Descripción :

En este caso el número de enrutamiento es la única información enviada entre centrales/redes, ver la Figura 7. El número *usuario final*, ajustado a la Recomendación E.164, no se transmite entre centrales, pero se traduce a número de enrutamiento. El número de enrutamiento debe indicar la línea de acceso conectada a la parte llamada, ya que no existe otro modo de hacerlo.



Fig. 7. Solamente número de enrutamiento [4].

D. Solo DN (normalmente a través de fronteras entre redes)

1) Descripción :

El número de *usuario final* es la única información enviada entre redes. Ver la Figura 8.



Fig. 8. Solamente número de usuario final [4].

VI. PORTABILIDAD NUMÉRICA EN SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES

El mercado de los servicios de telecomunicaciones móviles del Ecuador cuenta con tres operadoras móviles; CONECEL S.A., OTECEL S.A. y TELECSA S.A., mediante la modalidad de prepago y pospago.

A. Modelo de Portabilidad en los Servicios de Telecomunicaciones Móviles

Para el mercado de la telefonía Móvil del Ecuador la Portabilidad Numérica, es un derecho del abonado y fue establecido por el Mandato Constituyente No. 10 emitido el 23 de mayo de 2008. El encaminamiento de llamadas a números portados dentro del territorio nacional se regirá por el principio de “Consulta de Todas las Llamadas” (“All Call Query”). El número de directorio *Número B*, que hace referencia al *abonado* llamado, utilizará el método de dirección concatenada, es decir, estará compuesto por el Número de Enrutamiento (RN) y el Número de Directorio (DN).

Para tal efecto se establecerá una Base Centralizada de Datos (BCD), que contendrá la información necesaria de los números portados, la misma que será administrada por un tercero independiente, y formará parte del Sistema Central de Portabilidad (SCP), a la cual se enlazarán todos los

Prestadores de Servicios de Telefonía Móvil con asignación numérica, los cuales contarán además con su propia Base de Datos de Portabilidad (BDP), que deberá estar permanentemente actualizada a partir de aquella contenida en la Base Centralizada de Datos [5]. En la Figura 9 se presenta la estructura general de la implementación de la portabilidad numérica en la telefonía móvil en el Ecuador.

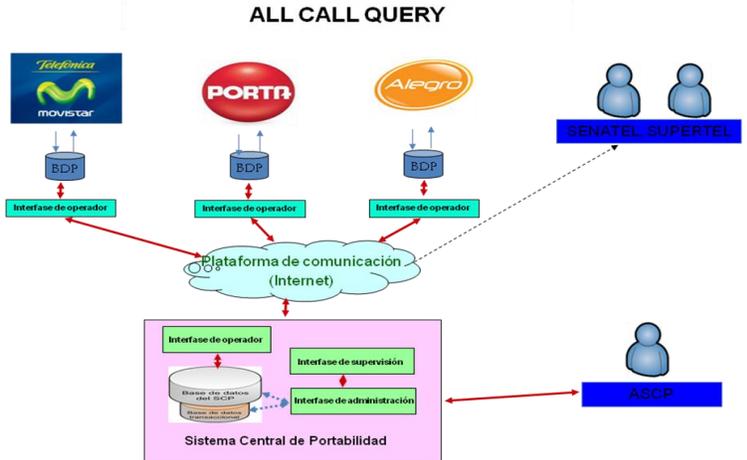


Fig. 9. Estructura general de la portabilidad numérica en la telefonía móvil en el Ecuador [6].

B. Administrador del Sistema Central de Portabilidad [12]

La Comisión Técnica de Portabilidad Numérica de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, SENATEL escogió al consorcio ecuatoriano-noruego Systor Telconet J.R. Electric Supply como el Administrador del Sistema Central de datos de Portabilidad (ASCP), que permitirá a los ciudadanos cambiar de operador manteniendo su número telefónico.

La compañía cuenta con una participación accionaria ecuatoriana del 60% (Telconet y JR Electric Supply), mientras la noruega (Systor) con el 40%.

C. Principios generales de aplicación de la Portabilidad Numérica

1) Ámbito de Aplicación :

La obligación de facilitar la Portabilidad Numérica será aplicable en los siguientes casos [5]:

- Cambio de Prestador de Servicio de Telefonía Móvil;
- Cambio de red dentro de un mismo Prestador de Servicio; y,
- Cambio de modalidad en la forma de prestación del servicio. (prepago – pospago u otros).

2) Tipos de encaminamiento de llamadas :

a) Llamada originada en una red móvil y terminada en otra red móvil:

En el caso de una llamada originada en una red móvil y terminada en otra red móvil, el prestador de servicios que origina la llamada debe consultar la Base de Datos de Portabilidad (BDP); y en caso de que haya sido portado encaminar la llamada hacia el Prestador Receptor, ver la Figura 10.

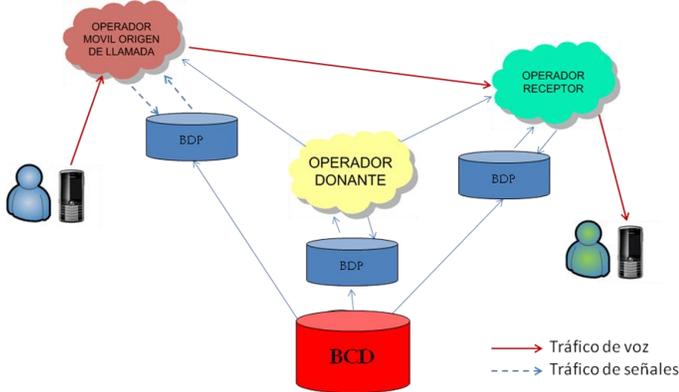


Fig. 10. Llamada originada en una red móvil y terminada en otra red móvil [6].

b) Llamada originada en una red fija y terminada en una red móvil:

En el caso de una llamada originada en una red fija y terminada en una red móvil, el prestador del servicio de telefonía fija tiene la obligación de entregar el tráfico con destino a un abonado móvil portado al operador de telefonía móvil en el que se encuentre el abonado portado, para lo cual puede utilizar cualquier modalidad de enrutamiento y/o acuerdos necesarios con las operadoras de telefonía móvil y/o el Administrador del SCP. En la Figura 11 se presenta la estructura de enrutamiento indirecto.

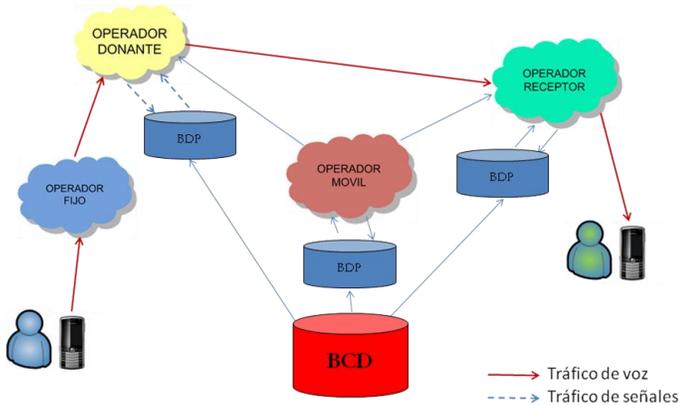


Fig. 11. Llamada originada en una red fija y terminada en una red móvil, en el caso de enrutamiento indirecto [6].

En la Figura 12 se presenta estructura de enrutamiento directo ACQ.

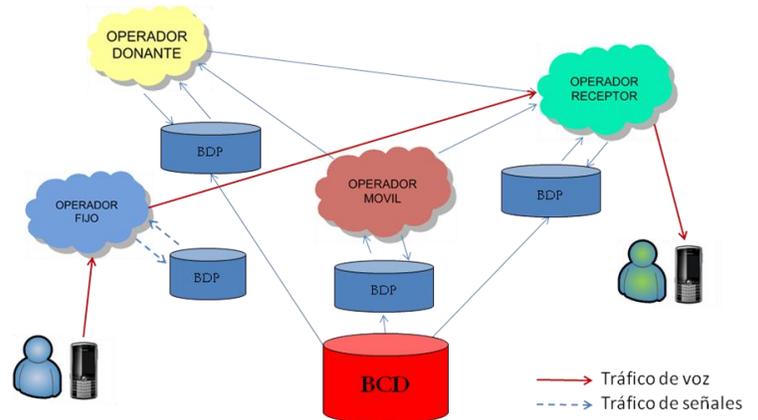


Fig. 12. Llamada originada en una red fija y terminada en una red móvil, en el caso de enrutamiento directo, ACQ [6].

c) Llamada originada en una red móvil y terminada en una red fija:

En el caso de una llamada originada en una red móvil y terminada en una red fija no se requiere realizar consulta a la BDP, en vista de que la Portabilidad Numérica es aplicable únicamente al servicio de telefonía móvil.

d) Llamada internacional entrante:

En el caso de una llamada de larga distancia internacional entrante a una red móvil, el prestador del servicio de telefonía móvil que recibe la llamada internacional entrante deberá realizar la consulta a la BDP; y en caso de que haya sido portado, encaminar la llamada hacia el Prestador Receptor. En la Figura 13, se presenta el caso cuando el prestador de telefonía móvil que recibe la llamada internacional entrante es el operador donante.

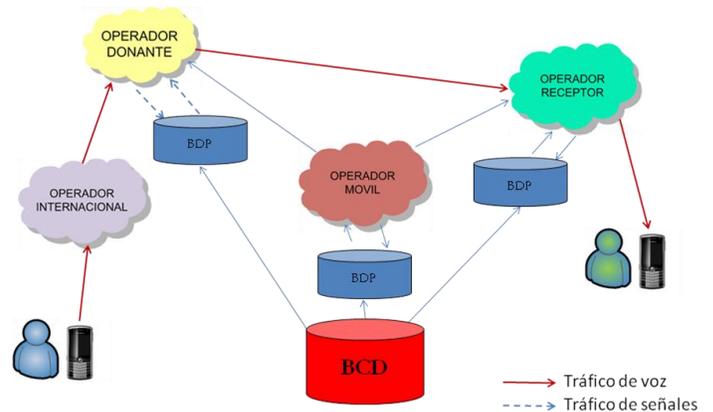


Fig. 13. Llamada internacional entrante, cuando el operador que recibe la llamada es el operador donante [6].

En la *Figura 14*, se presenta el caso cuando el prestador de telefonía móvil que recibe la llamada internacional entrante es un operador de tránsito.

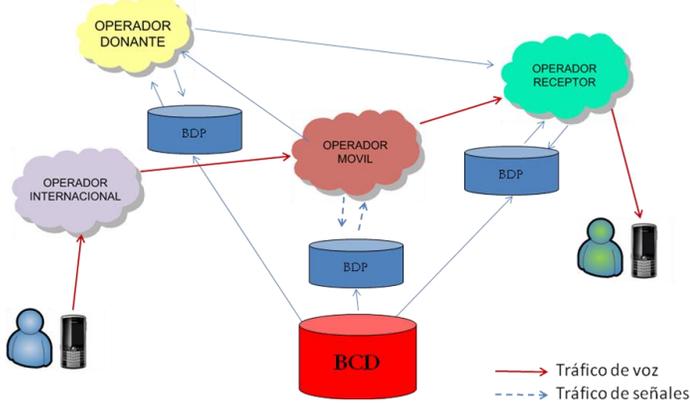


Fig. 14. Llamada internacional entrante, cuando el operador que recibe la llamada es un operador de tránsito [6].

e) Llamada internacional saliente:

En el caso de una llamada internacional saliente originada en una red móvil o fija, no se requiere realizar consulta a la BDP.

VII. ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA EN SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA EN EL ECUADOR

La telefonía fija ha sido manejada mayoritariamente por el Estado a través de las operadoras Ex-Andinatel S.A., Ex-Pacifictel S.A. actualmente Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) y Etapa, empresa Municipal que presta servicio exclusivamente en la ciudad de Cuenca.

A. Análisis de Factibilidad de la Portabilidad Numérica en la Telefonía Fija en el Ecuador

1) Análisis de la implementación de la Portabilidad Numérica en la Telefonía Fija en el Plano Internacional:

En varios países se ha implementado de forma exitosa la portabilidad numérica con el propósito de fomentar una competencia más equitativa entre los Prestadores de servicios de telefonía fija, lo que a su vez se traduce en mejores precios, mejor calidad del servicio y un uso más eficiente de la numeración, entre otros.

a) Estados Unidos de América:

La obligación de proveer la portabilidad se estableció para los Prestadores de telefonía fija en 1993, cuando la *Federal Communications Commission FCC*, determinó que los números 800's fueran portables entre servicios, y posteriormente en 1996 se estableció las reglas que permiten que un usuario de telefonía fija pueda retener su número telefónico cuando cambia de prestador de servicio telefónico.

b) Europa:

En 1997 el Parlamento Europeo pidió a los Estados miembros que se introdujera a la brevedad posible la portabilidad numérica en redes de telefonía fija de tal forma que los usuarios pudieran retener su números independientemente de quien les proveyera el servicio. Con ello se buscó el desarrollo de una competencia efectiva y equitativa entre los diferentes Prestadores. De esta forma los usuarios de telefonía en los Estados europeos tienen la posibilidad de portar su número en una ubicación específica para el mismo servicio.

El porcentaje de números portados demuestran que la implementación de la portabilidad numérica es exitosa en la medida en que se implementen tanto en la telefonía fija como en la telefonía móvil.

2) Análisis de la operación de la Portabilidad Numérica de la Telefonía Móvil en la Telefonía Fija en el Ecuador:

En el caso de una llamada originada en una red fija y terminada en una red móvil, el prestador del servicio de telefonía fija tiene la obligación de entregar el tráfico con destino a un abonado móvil portado al operador de telefonía móvil en el que se encuentre el abonado portado, para lo cual puede utilizar cualquier modalidad de enrutamiento: enrutamiento indirecto (tránsito sobre la operadora móvil asignataria del número portado); y, enrutamiento directo (mediante el mecanismo *ACQ*).

En el enrutamiento indirecto, el prestador del servicio a través de la Red Pública Conmutada RPC, desde el punto de vista técnico, son pocos los ajustes que debe realizar, como ajustes a las tablas de enrutamiento, de implementación inmediata, y en sus capacidades de enlaces con los prestadores móviles, pero por otro lado debe pagar al operador móvil por el servicio de consulta y de enrutamiento hacia los restantes prestadores móviles y sobre todo por tránsito que en términos generales resulta muy costos, por el gran volumen de tráfico que transita hacia otras redes móviles.

En el enrutamiento directo, el operador de la Red Pública Conmutada RPC, toda solicitud de un abonado fijo hacia un móvil, primero consulta en la Base de Datos de Portabilidad (DBP), o en la Base Centralizada de Datos (BCD), para determinar la red móvil en la cual se encuentra el abonado móvil de destino. De esta forma obvia la intermediación de los prestadores móviles en lo concerniente a la ubicación de red del móvil. Pero por otro lado debe adaptar sus nodos de interconexión a la BDP y/o BCD, adquirir la estructura de software y hardware de BDP, establecer los enlaces, encargarse de la instalación, mantenimiento y operación de la infraestructura nueva que se requiere y pagar al ASCP bien sea por descarga de la BCD o bien por consultas a la misma.

3) Análisis de Mercado de Portabilidad Numérica en la Telefonía Fija en el Ecuador:

a) Desde el lado de los operadores:

Ecuador cuenta con nueve concesionarios de telefonía fija. Pero el crecimiento del mercado de telefonía fija tiene tasas

bajas, la penetración es baja y existe monopolio por parte de la estatal Corporación Nacional de Telecomunicaciones, CNT S.A. a nivel nacional y Etapa en el cantón Cuenca. Debido a esto los operadores entrantes muy pequeños no pueden ganar mercado e instalar su propia infraestructura para llegar al *usuario final*, y por otro lado se tiene a operadores pequeños dominando áreas de servicio donde el alcance del operador incumbente es prácticamente nulo.

En muchos casos el área de cobertura de los operadores de telefonía fija no abarca completamente el área de concesión, la posibilidad de que operadores de telefonía fija puedan ganar mercado se establece al desagregar el bucle local de abonado e implementar la portabilidad numérica. Como resultado se tendrá que operadores nuevos puedan ganar parte del mercado y brinden servicios con mejor calidad, a precios asequibles e innovadores.

b) Desde el lado de los usuarios finales:

Los principales factores que influirán en los *usuarios finales* para solicitar la portabilidad numérica en la telefonía fija son: el costo, la calidad, servicios nuevos e innovadores y además el factor vivienda.

La vivienda constituye un elemento social que impulsaría la portabilidad numérica. El INEC a enero de 2009 reporta que en Ecuador hay dos millones doscientos cuarenta y tres mil quinientos cincuenta y uno (2.243.551) viviendas propias y seiscientos cuarenta y dos mil doscientos tres (642.203) viviendas arrendadas. Los *usuarios finales* que no poseen vivienda propia, constituyen el mercado con mayor potencialidad que solicitará lo portabilidad numérica.

c) Proyección de Portabilidad Numérica en la Telefonía Fija de Ecuador:

De acuerdo a la experiencia internacional de la portabilidad numérica en la telefonía fija, para Ecuador, el primer año de funcionamiento, el 1,2% de este mercado habrá solicitado portar su número telefónico fijo. En la *Figura 15* se presenta una proyección de los posibles *abonados* de telefonía fija del Ecuador que soliciten la portabilidad numérica.

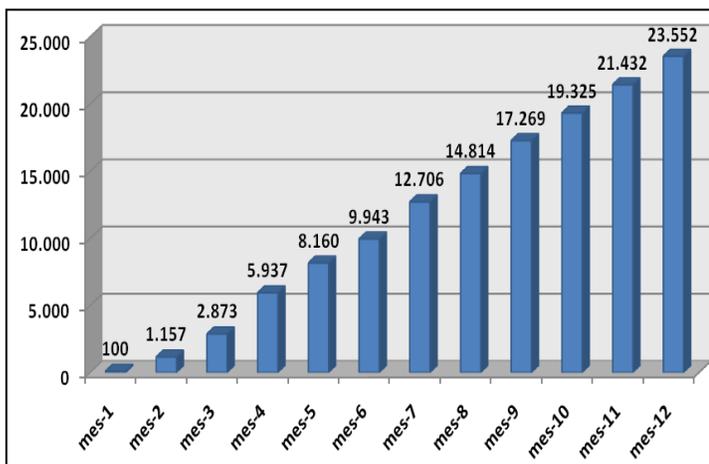


Fig. 15. Proyección de números de telefonía fija portados en el Ecuador por mes.

B. Resultados de la Factibilidad

Se considera factible implementar la portabilidad numérica en la telefonía fija en el Ecuador, mediante el principio de Consulta de Todas las Llamadas (“All Call Query”). Este resultado está basado en las premisas:

Tomando en cuenta la evidencia internacional expuesta se desprende que:

- La introducción de la portabilidad es técnicamente factible de implementarse en la telefonía fija.
- La portabilidad ha demostrado ser una medida exitosa dado la cantidad de números portado en redes de telefonía fija.

En base a los resultados emitidos en el análisis de la operación de la portabilidad numérica de la telefonía móvil en la telefonía fija.

- Como la mejor opción para el operador de telefonía fija dentro del campo de la portabilidad numérica, se utilice enrutamiento directo (All Call Query, ACQ).
- La implementación del enrutamiento directo no es inmediata, pero ofrece los mejores beneficios para las operadoras de telefonía fija ya que los costos para implementar este método de enrutamiento a largo plazo es el más económico y no desperdicia recursos de red.
- Independientemente de la opción inicial de enrutamiento que se implemente, el enrutamiento directo se deberá implementar como definitivo.

Los resultados emitidos en el estudio de mercado establecen que es factible implementar la portabilidad numérica en el mercado de telefonía fija en el Ecuador, considerando que:

- Existen seiscientos cuarenta y dos mil doscientos tres (642.203) viviendas arrendadas;
- Al año de la implementación de la portabilidad numérica el 1,2% del mercado de la telefonía fija habrá solicitado la portabilidad numérica; y,
- Los operadores de telefonía fija podrán prestar sus servicios en las 24 provincias de acuerdo a su área de concesión.

VIII. PRINCIPIOS GENERALES DE APLICACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA EN SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA EN EL ECUADOR

La implementación de la portabilidad numérica se realizará en una sola fase mediante el principio de “Consulta de Todas las Llamadas” (“All Call Query”), ya que en el mediano y largo plazo es la más robusta y eficiente en términos de la utilización de los recursos de conmutación y transmisión. Para el envío del número de enrutamiento RN, se utilizará la dirección concatenada, debido a que ésta solución no desperdicia recursos de numeración, por tanto, no requiere un plan de numeración específico para enrutar llamadas a números portados.

A. Principios de encaminamiento de llamadas

1) Llamada originada en una red fija y terminada en otra red fija:

En el caso de una llamada originada en una red fija y terminada en otra red fija, el prestador de servicios que origina la llamada debe consultar la Base de Datos de Portabilidad (BDP); y en caso de que haya sido portado encaminar la llamada hacia el Prestador Receptor.

2) Llamada originada en una red móvil y terminada en una red fija:

En el caso de una llamada originada en una red móvil y terminada en una red fija, el prestador del servicio de telefonía móvil debe consultar la Base de Datos de Portabilidad (BDP); y en caso de que haya sido portado encaminar la llamada hacia el Prestador Receptor de telefonía fija.

3) Llamada originada en una red fija y terminada en una red móvil:

En el caso de una llamada originada en una red fija y terminada en una red móvil, el prestador del servicio de telefonía fija debe consultar la Base de Datos de Portabilidad (BDP); y en caso de que haya sido portado encaminar la llamada hacia el Prestador Receptor de telefonía móvil.

4) Llamada internacional entrante:

En el caso de una llamada de larga distancia internacional entrante a una red fija, el prestador del servicio de telefonía fija que reciba la llamada internacional entrante deberá realizar la consulta a la BDP; y en caso de que haya sido portado, encaminar la llamada hacia el Prestador Receptor. Cuando una llamada de larga distancia internacional sea entregada a la red fija a través de un prestador de servicios de telefonía móvil, el prestador de telefonía fija está obligado a realizar la consulta a la BDP, y en caso de que haya sido portado, encaminar la llamada hacia el Prestador Receptor.

5) Llamada internacional saliente:

En el caso de una llamada internacional saliente originada en una red móvil o fija, no se requiere realizar consulta a la BDP.

IX. CONCLUSIONES

- De acuerdo a las experiencias de los países que hasta el momento han implementado la portabilidad se concluye que, el éxito o fracaso de la portabilidad numérica no se mide por el número de usuarios que porten su número telefónico sea de telefonía fija o móvil, una vez implementado el sistema, sino por los niveles de competitividad, entre las operadoras existentes, medidos por la mejora en la calidad de los servicios existentes y en la cantidad de nuevos servicios introducidos en el mercado.
- La implementación de la Portabilidad Numérica constituye un factor esencial que contribuye al desarrollo de la competencia de los servicios de

telecomunicaciones y permite una utilización eficiente del recurso numérico.

- La posibilidad de portar el número telefónico en la telefonía fija, beneficia al *usuario final*, principalmente porque en el Ecuador existe un gran porcentaje de la población que no posee vivienda propia, viven bajo la modalidad de arriendo de vivienda, y cuando deban cambiar su dirección, podrán llevarse su número telefónico a su nuevo lugar de residencia, siempre y cuando sea dentro de la misma área de servicio.
- Los resultados emitidos del estudio de mercado establecen que es factible implementar la portabilidad numérica en el mercado de telefonía fija en el Ecuador, considerando que: *al año de la implementación de la portabilidad numérica el 1,2% del mercado de la telefonía fija habrá solicitado la portabilidad numérica.*
- Como resultado del presente estudio se establece: *factible implementar la portabilidad numérica en la telefonía fija del Ecuador, mediante el principio de "Consulta de Todas las Llamadas" ("All Call Query").*
- El impacto de *All Call Query* en la *señalización*, es limitado debido a que la *red origen* es la encargada de verificar si el número es portado o no y enrutar la llamada hacia la red destino (esta red puede ser: la red a la que pertenece el recurso numérico o la *red receptora*).
- El *enrutamiento* es eficiente por lo que primero se hace la consulta a la base de datos de portabilidad para luego enrutar la llamada a la red destino. Dado que esta solución no envía tráfico hasta que no consulta la base de datos de portabilidad, no ocurrirá aumento notable de tráfico de señalización, como consecuencia del enrutamiento.

X. AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración prestada por los Ingenieros: Ing. Fabián Corral, Ing. Roberto Moreano, e Ing. Juan Villarroel por el aporte valioso dado para la elaboración del presente trabajo.

XI. REFERENCIAS

- [1] UIT, UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, (ITU, *International Telecommunications Union*). Recomendaciones UIT-T Serie Q Suplementos 3, 4 y 5.
- [2] PTFN, PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE NUMERACIÓN. *Resolución 349-17-CONATEL-2007. Ecuador, 14 de junio de 2007.* Registro Oficial No. 141 de 3 de agosto de 2007 y sus modificaciones.
- [3] *Estudio Relacionado con la Implementación de la Portabilidad Numérica del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).* Lima-Perú.

- [4] UIT, UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, (ITU, *International Telecommunications Union*). Recomendación E.164 Suplemento 2, 1998/11.
- [5] REGLAMAMENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA EN LA TELEFONÍA MÓVIL. *Resolución 448-19.CONATEL-2008. Ecuador, 18 de septiembre de 2008.*
- [6] CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, CONATEL. *Taller Portabilidad Numérica.* Ecuador julio de 2008.
- [7] ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA EN LA TELEFONÍA MÓVIL. *Resolución 624-24-CONATEL-2008.*

XII. BIOGRAFÍAS



Kristian X. Enriquez Y., nació en Quito-Ecuador el 16 de Diciembre de 1984. Realizó sus estudios secundarios en la Unidad Educativa Salesiana “Don Bosco” (La Tola) de Quito obteniendo el título de Bachiller en Físico Matemáticas en el 2003 y siendo declarado por el colegio como Escolta del Pabellón del Colegio y también mejor egresado de la Especialidad de Físico-Matemáticas. Se graduó en la Escuela

Politécnica Nacional como Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones en el 2009. Actualmente desempeña el cargo de Asistente en el área de Activación de Servicios de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP, Quito-Ecuador.

Áreas de interés: telefonía fija, telefonía móvil, comunicaciones inalámbricas, Marco Regulatorio de la Telecomunicaciones.

(e-mail: kristianenriquez@hotmail.com).



Fabián V. Corral C., ecuatoriano. Ingeniero en electrónica y telecomunicaciones de la Escuela Politécnica Nacional. (1989). Magister en ciencias de la ingeniería, con especialización en telecomunicaciones por fibra óptica, en la Universidad de Santiago de Chile. (1994 - 1996). Diplomado en Telecommunications Management, en

Inglaterra. (1999). Cursos de especialización en México, Israel, Alemania y Japón. 22 años de experiencia en el sector de telecomunicaciones. Profesor de Postgrado, de la Escuela Politécnica Nacional, en la Maestría en Conectividad y Redes. Materias: Redes de Banda Ancha; Mercados y Servicios de Telecomunicaciones; Sistemas de Comunicaciones Ópticas. (2001-2010). Profesor de la cátedra Comunicaciones Ópticas, de la Escuela Politécnica Nacional, en la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones. (2006 - 2008). Actual Coordinador en la Dirección de Investigaciones Especiales de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

(email: fvcorral@gmail.com)