

# ENUM y la PSTN

**Ing. Manleys Rodríguez Torres<sup>1</sup>, Ing. Yuniel González López<sup>2</sup>, MsC Ing. Marcos Pérez García<sup>3</sup>**

*1 ETECSA, Cuba, [manleys.rodriguez@etecsa.cu](mailto:manleys.rodriguez@etecsa.cu) Especialista "C" en Telemática Departamento Desarrollo Dirección Territorial Granma  
Tel: (53)-23427956*

*2 ETECSA, Cuba, [yuniel.gonzalez@etecsa.cu](mailto:yuniel.gonzalez@etecsa.cu), Especialista "C" en Telemática Departamento Desarrollo Dirección Territorial Sancti Spiritus.  
Tel: (53)-41333808*

*3 ETECSA, Cuba, [marcos.perez@etecsa](mailto:marcos.perez@etecsa) Experto en numeración y Encaminamiento. Vicepresidente de la Comisión de Estudios 2 UIT-T. Tel:  
(53)-72666827*

## RESUMEN / ABSTRACT

El ENUM o "Correspondencia de Números Telefónicos" más conocido por sus siglas en idioma inglés "ENUM" – Telephone Number Mapping- desarrollado por la Internet Engineering Task Force (IETF) se le considera el primer servicio de convergencia de las redes telefónicas y de la Internet y se basa en la asociación de números telefónicos con recursos de red o servicios en el sistema de Nombre de Dominio o DNS.

El ENUM se enmarca dentro de los esfuerzos de los Organismos Mundiales de Normalización (IETF, UIT, ETSI) en la consecución de un identificador personal para las telecomunicaciones.

El ENUM es la base de nuevos servicios en los cuales no se tiene experiencia práctica por lo que se ha considerado acometer un desarrollo que en un principio se desplegará como ENUM de Usuario en la Intranet de ETECSA.

Desarrollado originalmente para un ambiente de redes IP el presente trabajo sugiere una posible alternativa para extender el ENUM de Usuario a los terminales de la red PSTN mayoritarios en nuestros País.

Palabras Claves: ENUM, PSTN, URI, IP, Pasarelas, Controladores

*ENUM "Electronic Numbering Mapping" proposed in the RFC 3761 by the Internet Engineering Task Force (IETF) has been considered as the first convergence service between the public switching telephone network and the Internet and relies on the mapping of numbers defined by the UIT-T E.164 Recommendation on the Internet Domain Name Systems or DNS.*

*ENUM is one of the solutions, a pragmatic one, that are being developed by the World Standard Organizations (IETF, ITU, ETSI) in achieving a Personal Communication Identifier.*

*ENUM is the foundational building block for new services on which there are not practical experiences for that reason it has been considered convenient by ETECSA to research on the topic starting by what had been called "User ENUM in ETECSA'S Intranet".*

*At first developed for IP networks this Paper suggests an approach to extend User ENUM services to PSTN terminals that constitutes the overwhelming majority in the country.*

*KeyWords: ENUM, PSTN, URI, Asterisk, IP, Gate-ways, Media Gateway*

**ENUM and the PSTN**

## INTRODUCCION

El protocolo ENUM[1] correlaciona los números de los planes de numeración nacionales conformes con la Recomendación E.164 (Plan Internacional de Numeración de las Telecomunicaciones Públicas) de la UIT-T [2] con los identificadores de recursos uniformes (URI) almacenados en las bases de datos jerárquicas y físicamente distribuidas del Sistema de Nombres de Dominio o DNS definido en la RFC 3761 [3] de la IETF.

Es evidente que la necesidad de soluciones como el ENUM se debe a que los números telefónicos no tienen significado en una red IP. Además existen fuertes indicadores [4] que los

números E.164 permanecerán como el identificador para los servicios de voz a largo plazo.

Desarrollado originalmente para un ambiente de redes IP el presente trabajo sugiere una posible alternativa para extender el ENUM de Usuario a los terminales de la red PSTN mayoritarios en el País.

## ENUM Y LA PSTN

Las aplicaciones que se pueden derivar del proyecto de pruebas ENUM serían una forma concreta de primeros servicios en un ambiente de convergencia del mundo de las telecomunicaciones con la Internet. Podrían ser de utilidad a

usuarios interesados en ser contactados mediante diferentes métodos de comunicación asociados a un solo número.

Las pruebas pueden facilitar una mejor comprensión de los servicios ENUM, desarrollar nuevos servicios, observar el grado de aceptación por parte de los abonados que participen en las pruebas.

Se debe señalar que el éxito de los nuevos servicios de convergencia derivados de la aplicación del ENUM depende de la simplicidad de los mecanismos para su uso por parte de la población. En este sentido utilizar números E.164 como nombre de Internet ofrece la ventaja que hace el servicio accesible y entendible por parte de los abonados.

Es evidente que en el ámbito nacional el éxito del ENUM de Usuario depende en gran medida de que pueda ser aplicado a los abonados convencionales de la red PSTN. En este sentido dos retos se imponen:

- En qué forma brindar los servicios a los abonados de la PSTN
- De qué forma se les haría llegar

### Servicios ENUM a los abonados PSTN

Es evidente que con terminales DTMF una primera solución en la que se pudiera pensar para brindar el ENUM de Usuario sería mediante algún tipo de adaptador que convirtiera el terminal DTMF en una forma de terminal IP nativo. Aunque contemplada también en el Proyecto “ENUM de Usuario en la Intranet de ETECSA” esta solución podría encarecer los terminales de los abonados PSTN.

Una forma alternativa sería suministrar, ante la marcación desde un teléfono DTMF del número de un cliente ENUM, algunos de los contactos de éste último mediante locución de voz al abonado PSTN.

Así a modo de ejemplo y en dependencia de los contactos que desee hacer públicos el cliente cuyo número ENUM haya sido marcado se le podrían presentar los siguientes mensajes:

- Marque 1 para obtener el número del teléfono de la oficina
- Marque 2 para obtener el número celular
- Marque 3 para obtener el correo de voz

El otro asunto a resolver es cómo hacerle llegar los mensajes desde la red IP a la que pertenece el servidor ENUM.

### Interconexión servicios ENUM y abonados PSTN

La Fig. 1 muestra, en la Intranet de ETECSA, las áreas de acción de la aplicación “ENUM y la PSTN” en desarrollo. El sistema está compuesto de dos servidores DNS ENUM, pertenecientes al dominio “e164.etcসা.сu”, el servidor primario ubicado en Ciudad Habana, y secundarios en diversas Direcciones Territoriales de ETECSA, de los que sólo se muestra uno de ellos. Los servidores DNS con posibilidades ENUM constituyen los niveles “1” y “2” ENUM del sistema. La base de datos ENUM se pobló con usuarios internos ENUM de la propia Empresa.

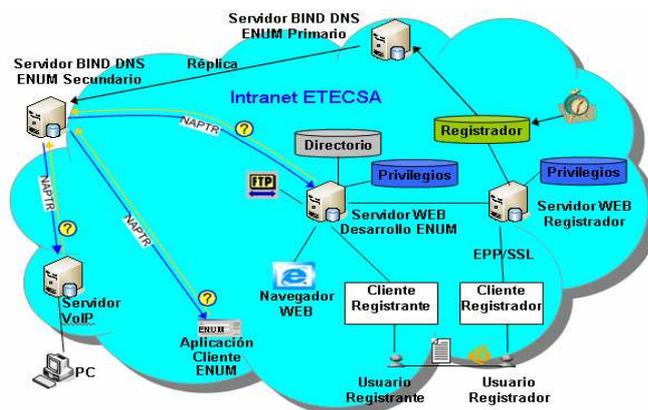


Figura. 1: Esquema del sistema del Desarrollo ENUM en la Intranet de ETECSA.

A su vez, la figura 2 muestra una propuesta de interconexión entre la Intranet y la PSTN

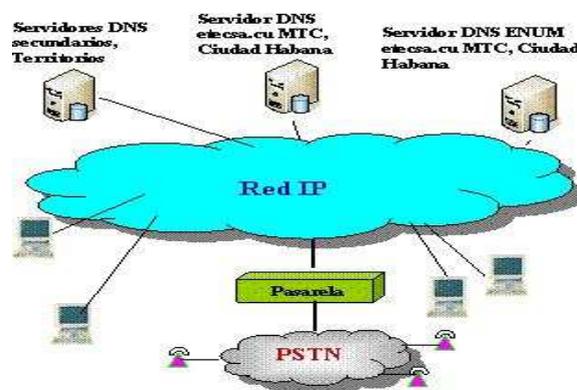


Figura. 2 Aproximación al escenario para las pruebas ENUM de Usuario.

En el proceso de establecimiento, control y terminación de la llamada la pasarela, instalada en Las Tunas, es la encargada de la conversión de la señalización SS7 (norma cubana) a los protocolos SCTP y H.248 y viceversa que manejarían del intercambio de información con el controlador.

Como primera aproximación, las pruebas se realizarán con PLATEL, aplicación de software libre desarrollada en la UCI, la cual provee funcionalidades de una central telefónica IP (IP PABX) tales como: buzón de voz, conferencia, Respuesta de Voz Inter-activa o IVR (del inglés Interactive Voice Response,) y texto a voz o TTS (del inglés text to speech, ); la acción combinada de estas dos últimas funcionalidades permiten guiar al usuario mediante locución y aceptar entrada de voz o teclado desde el teléfono, posibilitando disímiles acciones de comunicación. La IP PABX admite los protocolos VoIP: SIP, H.323, H.248 y MGCP; también es capaz de interactuar con programas o códigos externos, escritos en una gran variedad de lenguajes, a través del interfase de pasarela o GI (del inglés Gateway Interface), dando la posibilidad de controlar un canal telefónico, reproducir audio, leer dígitos DTMF, y cualquier otra funcionalidad implementada en software.

La figura 3 muestra el diagrama en bloques aproximado de PLATEL.

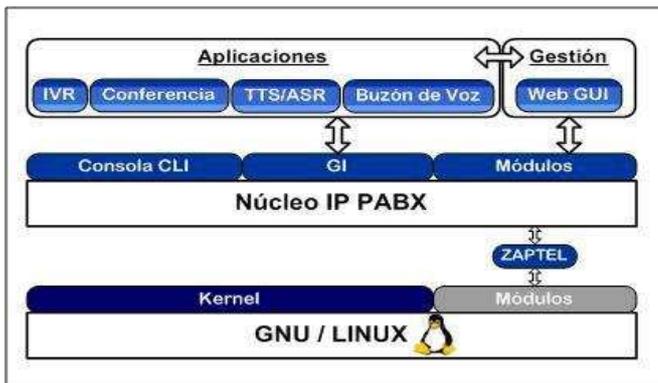


Figura. 3 Diagrama funcional de la plataforma PLATEL

Como se muestra en la figura 3 la plataforma PLATEL provee funciones que permiten usarla como controlador en el desarrollo ENUM de Usuario.

La figura 4 muestra el diagrama de flujo aproximado del intercambio de mensajes para brindar servicios ENUM en el establecimiento de una llamada entre dos abonados PSTN donde el abonado "B" es un cliente ENUM que desea mostrar los contactos descritos en el epígrafe "Servicios ENUM a los abonados PSTN".

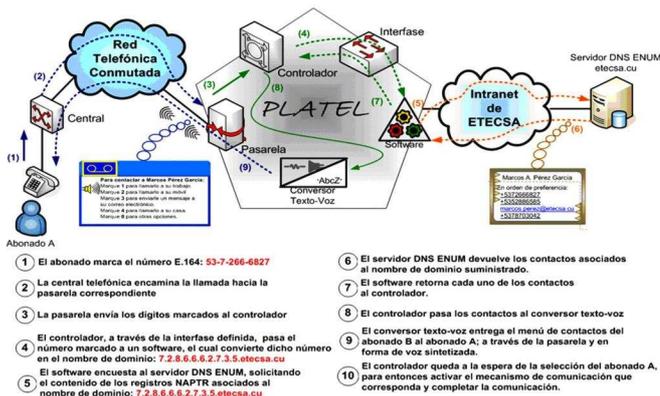


Figura. 4 Escenario de Intercambio de Mensajes.

Como se observa en la figura, un abonado A marca: 53-72666827, número E.164 que se corresponde con el número ENUM del abonado B con el cual se quiere comunicar.

La central telefónica encamina dicha llamada hacia la pasarela correspondiente, la cual se encargará de servir de interfaz entre la red PSTN y la red IP de la intranet de ETECSA. Dicha pasarela envía los dígitos marcados hacia el controlador, usando para ello el protocolo SCTP, para transportar la información de Señalización 7(SS7) proveniente de la PSTN y el protocolo H.248, para el intercambio de información de control entre la pasarela y el elemento de control.

El controlador pasa la numeración marcada, a través de la interfaz de pasarela, hacia la aplicación de software; la cual convierte el número E.164 en el nombre de dominio correspondiente: 7.2.8.6.6.2.7.3.5.etcasca.cu; a continuación consulta al servidor DNS ENUM, el cual devuelve a la aplicación los registros NAPTR asociados al nombre de dominio encuestado; y retorna al controlador, mediante la

interfaz de pasarela, los contactos del abonado B, los cuales están contenidos en los registros devueltos por el DNS ENUM.

Con los contactos del abonado B, el controlador conforma el menú de voz; el cual es presentado al abonado A, a través de locuciones de voz sintetizada por el conversor texto-voz y mediante la pasarela. El abonado A selecciona la opción de comunicación después de escuchar el menú de voz; entonces el sistema activa el mecanismo de comunicación correspondiente a la opción seleccionada. Si el llamante de la PSTN opta por comunicar con el llamado, debe seleccionar una de las opciones del menú de voz; a partir de entonces el controlador activa el mecanismo asociado a la vía de contacto seleccionada.

Se pudiera pensar en otras variantes de servicios indicados por identificadores desde la base de datos ENUM:

- Voz a Correo:** enviar voz grabada como adjunto a la dirección de correo electrónico del llamado.
- Buzón de Voz:** guarda la voz grabada en el Buzón de voz del usuario llamado.
- Voz a Texto:** Cuando las técnicas de reconocimiento automático de voz permitan reconocer la voz a través de la PSTN, la red móvil y otros ambientes reales, será posible convertir la voz en texto y enviarlo a la dirección de correo electrónico del llamado.
- Radiolocalización por operadora:** comunicación con la operadora de la Empresa de radiolocalización para dictar un mensaje y la operadora lo envía como texto a un beeper.
- Voz a radiolocalización:** Convertir la voz en texto y enviarlo a la dirección de correo del sistema de radiolocalización (paging), o sea, enviar el texto por correo electrónico al sistema de envío automático a terminales beeper.

## CONCLUSIONES.

Los servicios derivados del concepto "ENUM de Usuario" serían de gran aceptación si se aplican también a los abonados PSTN con terminales telefónicos DTMF que constituyen la gran mayoría en el ámbito nacional.

Servicios tales como convertir la voz en texto y enviarlo a la dirección de correo electrónico del llamado mediante el empleo del número ENUM del destinatario sería sin dudas de mucha utilidad a la población.

El presente documento ilustra que estos servicios son factibles así como los trabajos que se vienen realizando para brindar diferentes servicios mediante el facilitador ENUM.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- [1] "Telephone Number Mapping", August 2008; [http://en.wikipedia.org/wiki/Telephone\\_Number\\_Mapping](http://en.wikipedia.org/wiki/Telephone_Number_Mapping)
- [2] "E.164: The international public telecommunication numbering plan", May 2008. Disponible en: <http://www.itu.int/rec/T-REC-E.164/en>
- [3] "Request for Comments: 3761", April 2004; Disponible en: [www.ietf.org/rfc/rfc3761.txt](http://www.ietf.org/rfc/rfc3761.txt)

[4] "Plan internacional de numeración de telecomunicaciones públicas", february 2005; Disponible en: [http://www.itu.int/rec/dologin\\_pub.asp?lang=e&id=T-REC-E.164-200502-I!!PDF-S&type=items](http://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-E.164-200502-I!!PDF-S&type=items)

## **AUTORES**

**.Manleys Rodríguez Torres**, Ingeniero en Telecomunicaciones, ETECSA, [manleys.rodriquez@eteccsa.cu](mailto:manleys.rodriquez@eteccsa.cu) Especialista "C" en Telemática Departamento Desarrollo Dirección Territorial Granma.

**.Yuniel González López**, Ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica, Instructor, ETECSA, [yuniel.gonzalez@eteccsa.cu](mailto:yuniel.gonzalez@eteccsa.cu) Especialista "C" en Telemática Departamento Desarrollo Dirección Territorial Sancti Spíritus.

**Marcos Antonio Pérez García**, Ingeniero en Telecomunicaciones, Master of Science, Profesor Auxiliar, ETECSA, [marcos.perez@eteccsa.cu](mailto:marcos.perez@eteccsa.cu). Experto en Numeración y Encaminamiento de ETECSA, Vicepresidente de la Comisión de Estudios 2 de la UIT-T