

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
“CONACyT”
Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología “FONCICYT”

Unión Europea Programa Horizonte 2020
Comisión Europea
Dirección General para las Redes de Comunicación, Contenido y Tecnología
e-Infraestructura



WP4 Acuerdos de colaboración en Tiempo Real

Entregable WP4-2
**Diseño y Contenido del Curso DNS para
NRENum para instituciones miembros de
CUDI.**

Reporte de Progreso

*Entregable MAGIC: D4.1_Online_Training_NRENnum;
D4.2_NRENnum.net_deployed_in_3_new_NRENs*

Nombre completo del Documento	Diseño y Contenidos del Curso DNS para NRENnum para Instituciones miembros de CUDI
Fecha	30-09-2016
Actividad	WP4 Acuerdos de Colaboración en Tiempo Real. Tarea 4.1 Capacitación NRENnum en línea.
Líder del WP	Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C.
Estatus del Documento	Final
Atributos	Público / Privado

Resumen: El presente documento contiene el diseño y contenidos del Curso DNS para NRENnum para capacitar a las instituciones miembros de CUDI que participan en el Proyecto MAGIC sobre este tema, para posteriormente trabajar con ellos en la integración de la arquitectura de redes de video y conferencias web para contar con un sistema de conferencias web de código abierto y una red de VoIP basado en NRENnum.net.

AVISO DE COPYRIGHT:

Copyright © Miembros del Convenio FONCICYT-CUDI, Proyecto Apoyado por el FONCICYT, Agosto 2015.

MAGIC (Middleware for collaborative Applications and Global virtual Communities – Proyecto número: 654225) es un proyecto co-financiado por la Comisión Europea, dentro del Programa Horizonte 2020 (H2020), Dirección General para Redes de Comunicación, Contenidos y Tecnología – e-Infraestructura. MAGIC inició el 1 de Mayo 2015 y tiene una duración de 24 meses.

La Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A. C. participa como socio en el proyecto MAGIC, financiado por el Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología (FONCICYT), a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) – Proyecto número 245557.

Para mayor información acerca del Proyecto MAGIC, sus socios y contribuciones accede a: <http://www.magic-project.eu>.

Está permitida la copia y distribución, copias literales de este documento que contiene este aviso de copyright con fines no lucrativos,. Esto incluye el derecho a copiar este documento en su totalidad o en parte en otros documentos, pero sin modificaciones, adjuntando la siguiente referencia a los elementos copiados: "Copyright © Miembros del Convenio FONCICYT-CUDI, Proyecto apoyado por el FONCICYT, Agosto 2015.

El uso de este documento, en la forma y/o para fines no previstos en el párrafo anterior, requiere la previa autorización escrita de los titulares del copyright.

La información contenida en éste documento representa la opinión de los titulares de los derechos a partir de la fecha en que se publicaron esas opiniones.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPORCIONADA POR LOS PROPIETARIOS DEL COPYRIGHT "TAL COMO ESTÁ" Y TODA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, PERO NO LIMITADO A, LAS GARANTÍAS DE COMERCIALIZACIÓN Y ACONDICIONADAS PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR SON RECHAZADAS. EN NINGÚN CASO, LOS MIEMBROS DEL CONVENIO FONCICYT-CUDI, INCLUIDOS LOS PROPIETARIOS DEL COPYRIGHT, O FONCICYT O CUDI, SE HACEN RESPONSABLES POR NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EJEMPLAR O CONSECUENTE (INCLUYENDO, PERO NO LIMITADO A LA SUSTITUCIÓN DE BIENES O SERVICIOS; LA PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O BENEFICIOS; O LA INTERRUPCIÓN DEL NEGOCIO) INDEPENDIENTEMENTE DE SU CAUSA Y DE CUALQUIER TEORÍA DE RESPONSABILIDAD, YA SEA POR CONTRATO, RESPONSABILIDAD ESTRICTA O AGRAVIO (INCLUYENDO NEGLIGENCIA) DERIVADO DE CUALQUIER FORMA DEL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO, INCLUSO SI SE HA ADVERTIDO DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

RUTA DEL ENTREGABLE

	Nombre	Institución / WP-Actividad	Fecha	Responsable
De	Eduardo Daniel Aranda Espejel	CUDI/WP4/Actividad	10/06/16	Daniel Aranda
Revisado por	María del Rocío Cos Murillo	CUDI/ Administración del Proyecto	24/06/2016	Daniel Aranda
Aprobado por	María del Rocío Cos Murillo	CUDI/ Administración del Proyecto	29/07/2016	Daniel Aranda

TABLA DE CONTENIDOS

AVISO de COPYRIGHT:	3
RUTA DEL ENTREGABLE	4
1. Introducción.....	6
2. Referencias	6
3. Proceso de enmienda de Documento	6
4. Glosario	7
5. Resumen Ejecutivo	7
6. Desarrollo del entregable	8
6.1. Ficha Técnica.....	8
6.2. Público objetivo	8
6.3. Objetivo del curso	8
6.3.1. Objetivo general	8
6.3.2. Temario	8
6.4. Desarrollo del curso	10

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del Proyecto “*Middleware for collaborative Applications and Global virtual Communities*” – *MAGIC*, que tiene el objetivo de establecer acuerdos entre Europa, América Latina y otras regiones participantes. para completar el middleware necesario para el mercado de infraestructura de cómputo avanzado, servicios y aplicaciones en tiempo real para los grupos de investigación internacionales e intercontinentales para facilitar su movilidad y el trabajo colaborativo, en su WP4 “*Acuerdos de colaboración en Tiempo Real*” (*NRENum.net*, *DNSSec*, *Videoconferencia*, *VoIP*, etc.), que tiene como meta lograr consensos y una mayor colaboración regional y global incluyendo a las RNIEs en la discusión de estándares abiertos de aplicaciones colaborativas en tiempo real y en la prestación de servicios, así como la búsqueda de soluciones comunes que abaraten los costos de conectividad académica, están comprometidas las siguientes actividades:

- 4.1 Capacitación y desarrollo de NRENum.net como un estándar de marcación global.
- 4.2 Promover la implementación de DNSSec para mejorar la seguridad en la implementación de NRENum.net.
- 4.3 Diseño de directrices para la integración de la arquitectura de redes de video y conferencias web de las RNEI.
- 4.4 Integración del legado de la red global de video con un sistema de conferencias web de código abierto y una red de VoIP basado en NRENum.net.
- 4.5 Desarrollo de un curso en línea y tutoriales de video sobre cómo integrar redes de colaboración en Tiempo Real.

El presente documento contiene el diseño y contenidos del Curso DNS para NRENum para capacitar a las instituciones miembros de CUDI que participan en el Proyecto MAGIC sobre este tema.

2. REFERENCIAS

- [R1 Sitio Web MAGIC] <http://www.magic-project.eu>
- [R2 Sitio Web CUDI] <http://www.magic-project.eu>

3. PROCESO DE ENMIENDA DE DOCUMENTO

Las solicitudes de enmiendas a este documento se deberán hacer al autor (Eduardo Daniel Aranda Espejel, WP4 - Operador de Red (CUDI), daranda@cudi.edu.mx), con copia al Administrador del proyecto MAGIC en CUDI (María del Rocío Cos Murillo, rcos@cudi.edu.mx).

4. GLOSARIO

CLARA	Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CUDI	Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A. C.
DNS	Sistema de Nombres de Dominios
DNSSEC	Domain Name System Security Extensions
EC	European Commission
EU	European Union
EU-LAC	Europe, Latin America and the Caribbean
FONCICYT	Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología
NRENUM	Servicio ENUM global para las instituciones académicas
RNIE	Red Nacional de Investigación y Educación
VoIP	Voz sobre protocolo de Internet

5. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento contiene el Diseño y Contenidos del Curso DNS para NRENum para capacitar a las instituciones miembros de CUDI que participan en el Proyecto MAGIC sobre este tema.

Se incluye una Ficha Técnica del curso, el público objetivo, el objetivo del curso, el temario y el desarrollo del curso.

6. DESARROLLO DEL ENTREGABLE

CURSO DE DNS PARA NRENUM.NET

6.1. FICHA TECNICA

FICHA TÉCNICA

Nombre:	Curso de DNS para NRENum.net
Número de horas:	8 horas
Modalidad de enseñanza:	A distancia, con soporte en la plataforma de VC-CUDI
Impartido por:	Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C. (CUDI)
Instrucción y tutoría:	Eduardo Daniel Aranda Espejel

6.2. PÚBLICO OBJETIVO

El curso está dirigido al personal técnico que trabaja o colabora en las instituciones miembros de CUDI

6.3. OBJETIVO DEL CURSO

6.3.1. Objetivo general

- El curso fue desarrollado para auxiliar a las instituciones en el proceso de instalación y configuración de un servidor de DNS para el proyecto de NRENum.net. Su objetivo es apoyar al personal técnico de las instituciones miembros de CUDI para que obtengan el conocimiento básico necesario para administrar un servidor de DNS y a su vez utilizarlo en el proyecto de NRENum.net
-

6.4. TEMARIO

Modulo 1 (2 horas)

- **¿Qué es NRENUM?**
➤ *Importancia de NRENum.net*

- **Conceptos**

- *Domain Name System DNS*
- *ITU Recomendación E.164*
- *Uniform Resources Identifier (URI)*
- *E.164 Number Mapping (ENUM)*

Modulo 2 (2 horas)

- Protocolo H.323

Modulo 3 (2 horas)

- Antes de NRENum.net
- Despues de NRENum.net
- Instalación de DNS

Modulo 4 (2 horas)

- Instalación de DNS
- Configuración de DNS

Modulo 5 (2 horas)

- Preguntas y Respuestas en plataforma VC-CUDI

Requisitos para la participación

Requisitos académicos

Conocimientos indispensables:

- Manejo del sistema operativo Linux nivel básico
- Conocimiento de Redes nivel básico

Requisitos Técnicos

6.5. DESARROLLO DEL CURSO

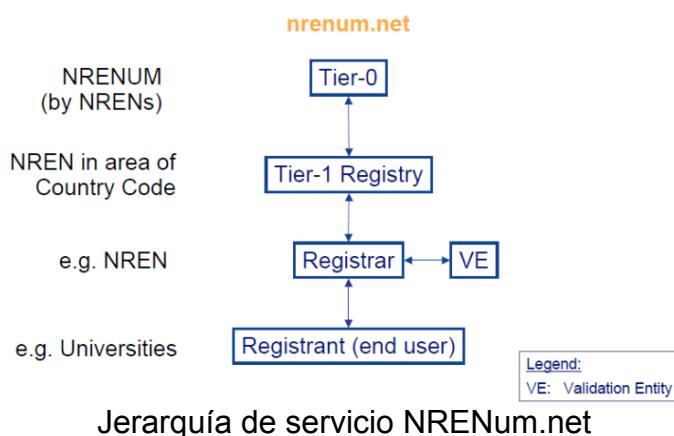
CURSO NRENUM.NET- ¿QUE ES NRENUM?

¿Qué es NRENum.net?

NRENum es el servicio ENUM para la parte académica, es una alternativa al Golden Tree e164.arpa, NRENum ha sido desarrollado por GEANT Association (red académica trans-europea), y consiste en una infraestructura de servidores DNS interconectados de forma jerárquica donde cada NREN obtiene la delegación del código de marcación nacional, creando un directorio global de números telefónicos compatible con los protocolos de comunicaciones en tiempo real, como videoconferencia (VC) y Voz sobre IP (VoIP)(H.323 y SIP).

Al igual que la red de VC global el objetivo principal para los usuarios finales es poder utilizar la marcación de números telefónicos con la cual están mayormente familiarizados. NRENum.net provee la marcación directa a dispositivos de comunicación ubicados en cualquier parte del mundo utilizando comunicaciones de tiempo real.

El protocolo ENUM utiliza la resolución inversa de los sistemas DNS para la traducción de números telefónicos a direcciones URIs, es decir, los números se registran invertidos en las zonas DNS, es por esto que 5.2.nrenum.net corresponde al código de país +52.



Tier-0 Servidores raíces (ROOT) administrados por GEANT Association.

Tier-1 Servidores DNS delegados administrados por las NRENs (CUDI)

Registrar- ente encargado del registro de los números en la zona ENUM (CUDI)

Validation Entity (VE) indica cuando un número es válido o no, este proceso se verifica comparando el numero en base a la norma E.164 y los indicativos de acuerdo al plan de numeración

Registrant entidad que proporciona los terminales asociados a los números telefónicos registrados en las zonas ENUM

Importancia y beneficios de NRENNum.net

Las comunicaciones se realizan utilizando la marcación por direcciones IPv4 o IPv6, en la actualidad el discado utilizando una dirección IPv6 representa un nivel de dificultad mayor para los usuarios finales

Cualquier sistema compatible puede consultar el arbol de ENUM de NRENNum.net, pero solo las NRENs responsables de una zona delegada pueden realizar el registro de nuevos numeros en el directorio global.

Es compatible entre sistemas de comunicación basados en protocolos SIP y H.323.

Facilita el uso de las comunicaciones en tiempo real para usuarios con poca experiencia en el área de las TI

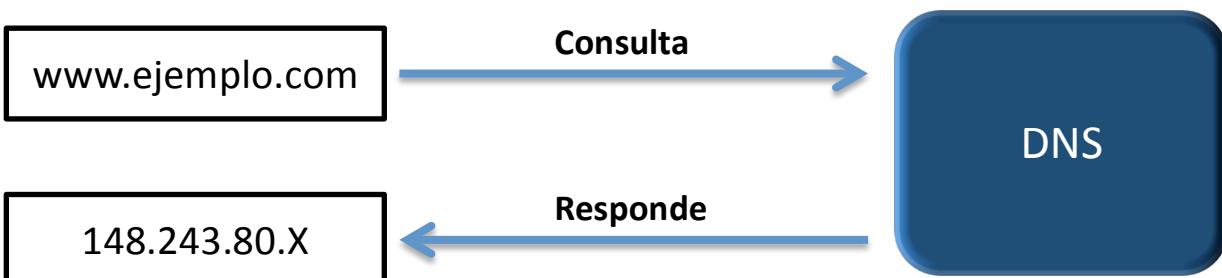
Comunicaciones unificadas, el servicio permite ser usado en Videoconferencias y Voz sobre IP.

CURSO NRENUM.NET-CONCEPTOS

Domain Name System (DNS)

Es un protocolo ubicado en la capa de aplicación del modelo OSI que permite a los usuarios, servicios y sistemas consultar a través de una nomenclatura los nombres de dominio y obtener como respuesta la dirección IP asociada a dicho recurso sobre una red pública o privada.

El principal objetivo de un servicio DNS es traducir un nombre de dominio en una dirección IP, funcionan a través de consultas que los sistemas interpretan y utilizan los datos de conexión para establecer las comunicaciones.



1. Consulta el nombre del dominio "www.ejemplo.com"
2. Servicio DNS consulta internamente el registro asociado
3. Responde la dirección IP asociada al dominio "www.ejemplo.com"

La Internet Assigned Numbers Authority (IANA) es el organismo regulatorio del sistema global de resolución de zonas internacional, en el caso de la región de Latinoamérica es LACNIC (Latin America and Caribbean Network Information Center) organismo asociado a la IANA.

Los sistemas DNS son de vital importancia en Internet permitiendo a los usuarios la facilidad de utilizar un nombre fácil de recordar en vez de una dirección IP.

ITU Recomendación E.164

La recomendación International Telecommunications Union (ITU) E.164 define las normas y estructuras de un número telefónico utilizado a nivel mundial.

Estructura de numeración E.164: Código de País + Prefijo de Zona + Número Terminal

Ejemplo de numero E.164: 52 55 52113049

Donde:

- Código de país 52 para México
- Código de Ciudad 55 para la Ciudad de México
- Número Terminal 52113049

Uniform Resources Identifier (URI)

Es una cadena de caracteres que identifica los recursos de una red de forma unívoca.

Sintaxis de una URI:

<scheme>:<hierarchical part>[<query>][#<fragment>]

Ejemplo de URI:

h323:room@ejemplo.com

Dónde:

- El protocolo es h323
- Identificador es "room@ejemplo.com"

E.164 Number Mapping (ENUM)

ENUM es un protocolo que utiliza la resolución inversa de los sistemas DNS para traducir números

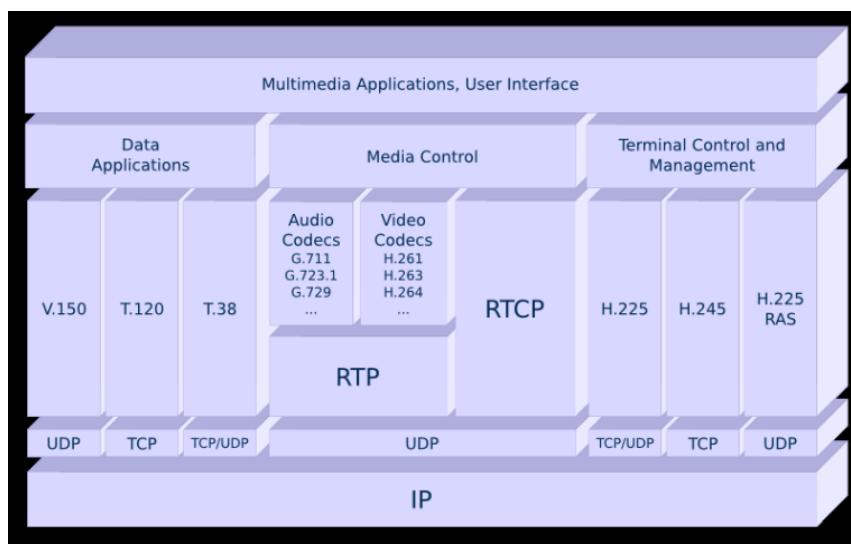
ENUM es compatible con los protocolos de comunicación en tiempo real como H.323 y SIP. Actualmente tiene un buen grado de compatibilidad en los sistemas de comunicación.

CURSO NRENUM.NET-PROTOCOLO H.323

El Protocolo H.323 de la [ITU-T](#) (International Telecommunication Union), define la forma de proveer sesiones de [comunicación audiovisual](#) sobre [paquetes de red](#).

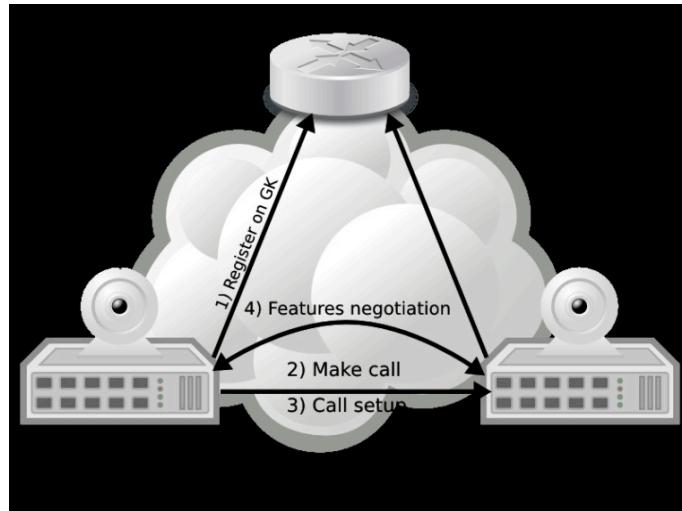
H.323 es utilizado comúnmente para Voz sobre IP ([VoIP](#), Telefonía de Internet o Telefonía IP) y para [videoconferencia](#) basada en IP. Es un conjunto de normas (recomendación paraguas) ITU para comunicaciones multimedia que hacen referencia a los terminales, equipos y servicios estableciendo una señalización en redes IP.

H.323 es uno de los tres principales estándares utilizados en comunicaciones de videoconferencia junto con SIP y MGCP, pero por qué utilizat H.323? Porque es considerado muy estable y confiable.



Pila de protocolos H.323

Cada pilar de protocolos tiene su función en el establecimiento de las comunicaciones, para más información se puede consultar en Internet sobre el funcionamiento de cada protocolo.



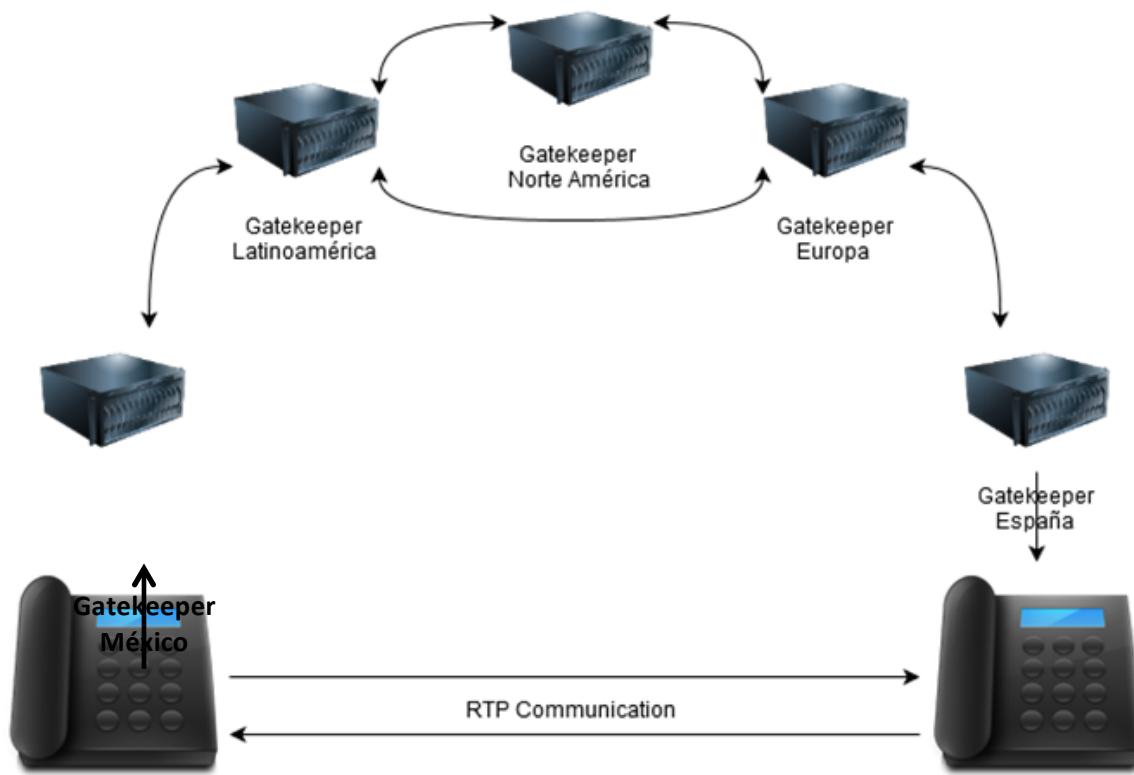
Proceso de establecimiento de una llamada usando H.323

1. El primer paso en una llamada es que cada terminal automáticamente se registra en el Gatekeeper previamente configurado, este proceso es realizado mediante el protocolo H.225 RAS con un mensaje Llamado Registration Request (RP) y luego el Gatekeeper acepta con un Registrtrion Confirm (RCF) o rechaza con el mensaje Registration Rejected (RRJ).
2. El segundo paso es discar desde un terminal el número del terminal remoto al cual se desea llamar, esto envía un mensaje Llamado Admission Request (ARQ) al Gatekeeper al cual está configurado el terminal, si ambos terminales están registrados en el mismo Gatekeeper se genera un Admission Confirm (ACF), si no se genera una petición Llamada Location Confirm(LCF).
3. Cuando el terminal obtiene la información acerca del terminal remoto es cuando el protocolo H.225 interactúa, este protocolo está a cargo de sonar el timbre en ambos extremos y posteriormente configurar los parámetros de la llamada (handshake negotiation).
4. En el preciso momento cuando la llamada es respondida, ambos terminales negocian los parámetros de video, audio y velocidad de transmisión de los mismos a través del protocolo H.245.
5. Video y audio son transmitidos durante la llamada utilizando el protocolo Real-time Transfer Protocol (RTP) y monitoreado con un protocolo llamado Real-Time Transfer Control Protocol (RTCP).

CURSO NRENUM.NET-ANTES DE NRENUM

Red antes de NRENum.net

En el pasado proyecto ELCIRA se desarrolló una red global de servidores Gatekeepers interconectados de forma jerárquica, el cual consistía en realizar una solicitud de localización del numero discado, el Gatekeeper tenía reglas definidas de buscar en la tabla de registros interna y si el terminal asociado al alias H.323 que era el número discado esta solicitud era transferida a los Gatekeepers vecinos, de esta forma se realizaba un recorrido y saltos entre los Gatekeeper hasta encontrar el registro.



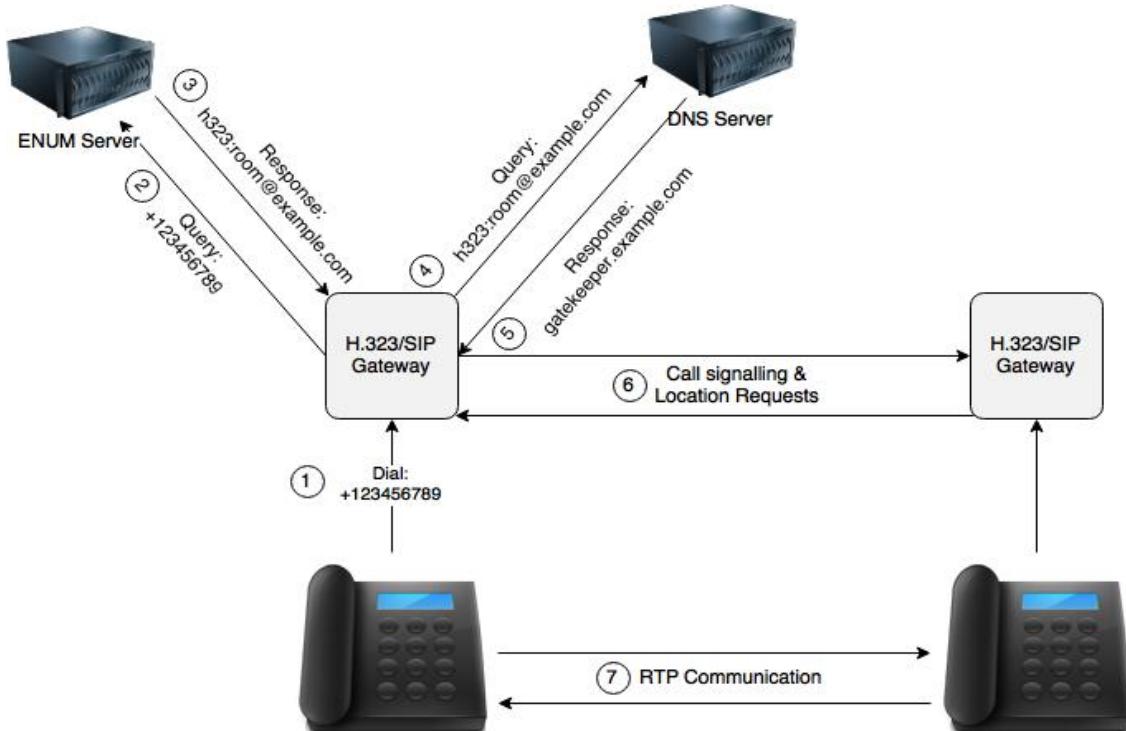
Establecimiento de llamada con Red Global de Gatekeepers

1. Se realiza el discado del número
2. El Gateway H.323/SIP se comunica con los Gatekeepers vecinos buscando el equipo terminal
3. Se encuentra el equipo terminal registrado en el Gatekeeper destino
4. Se realiza la transmisión a través de Real Time Protocol (RTP)

CURSO NRENUM.NET- CON NRENUM.NET

Con NRENum.net

Utilizando ENUM los terminales realizan la consulta a los Gateways H.323/SIP, estos a su vez consultan la información en el árbol ENUM, el servidor ENUM responde la dirección URI asociada al número telefónico discado, posteriormente se consulta a los servidores DNS para obtener la información de conexión directa con el servicio encargado de establecer la comunicación con el terminal buscado y finalmente, luego de la negociación de la llamada, se establece la comunicación utilizando el protocolo Real Time Protocol (RTP).



Establecimiento de una llamada con NRENum.net

1. Discado del número
2. El Gateway H.323/SIP consulta el número al servidor ENUM
3. El servidor ENUM responde el URI asociado
4. El Gateway H.323/SIP consulta la URI al servidor DNS
5. El DNS responde con el nombre del dominio y puerto del servidor responsable de realizar la conexión
6. Entre los Gateways realizan la señalización y búsqueda del terminal

7. Se realiza la comunicación vía Real Time Protocol (RTP)

CURSO NRENUM.NET-INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE SERVIDOR DNS (BIND9)

Instalación y configuración de BIND9

Este manual describe la instalación y configuración de BIND9 en un sistema Debian.

- ¿QUE ES BIND?

BIND (Berkeley Internet Name Domain, anteriormente : Berkeley Internet Name Daemon) es el servidor de [DNS](#) más comúnmente usado en Internet, es una implementación del protocolo DNS, ampliamente usado para resolver nombres y números IP en Internet.

- INSTALACIÓN BIND

Instalación de Bind9.

```
[root@localhost ~]# apt-get install bind9 bind9-utils bind9-docs
```

- CONFIGURACIÓN DE BIND9

Ahora vamos a configurar el Bind9, primero editamos el archivo resolv.conf que está ubicado en la carpeta etc/resolv.conf.

```
[root@localhost ~]# nano etc/resolv.conf
```

Para que lea,

```
nameserver 127.0.0.1
```

Guardamos y reiniciamos el demonio de Bind9.

```
[root@localhost ~]# /etc/init.d/bind9 restart
```

Lo que hemos hecho es transformar a localhost (127.0.0.1) en el servidor de nombres, que a través de BIND hace requerimientos a los DNS de la red.

Deshabilitamos el DNS asignado por el ISP.

El cliente DHCP reescribe /etc/resolv.conf con el DNS asignado por la red cada vez que se reinicia. Para deshabilitar la reescritura de /etc/resolv.conf, edita el archivo de configuración del cliente DHCP, generalmente /etc/dhcp/dhclient.conf y comenta del instructivo request las opciones domain-name, domain-name-servers y domain-search,

```
request subnet-mask, broadcast-address, time-offset, routers,
```

```
# domain-name, domain-name-servers, domain-search,
```

```
host-name, netbios-name-servers, netbios-scope, interface-mtu,
```

```
rfc3442-classless-static-routes, ntp-servers;
```

Habilitamos el DNS asignado por el ISP en el BIND.

Para usar los DNS asignados por el ISP, edita el archivo `/etc/bind/named.conf.options`

```
# nano /etc/bind/named.conf.options
```

Para que lea.

```
options {  
    directory "/var/cache/bind";  
  
    // If there is a firewall between you and nameservers you want  
    // to talk to, you may need to fix the firewall to allow multiple  
    // ports to talk. See http://www.kb.cert.org/vuls/id/800113  
  
    // If your ISP provided one or more IP addresses for stable  
    // nameservers, you probably want to use them as forwarders.  
    // Uncomment the following block, and insert the addresses replacing  
    // the all-0's placeholder.  
  
    forwarders {  
        100.10.0.3; //DNS del ISP  
    };  
  
    auth-nxdomain no; // conform to RFC1035  
    listen-on-v6 { any; };  
};
```

CREACIÓN DE ARCHIVO DE ZONA

Usaremos de ejemplo el dominio "2.5.nrenum.net"

El archivo **named.conf** contiene la información de aquellos nombres de dominio a los que va servir nuestro DNS, tanto *master* como *slave*, en este archivo se especifican las opciones de configuración del BIND

Editamos el archivo `/etc/bind/named.conf.local` para agregar la zona "2.5.nrenum.net"

```
//Zona nrenum
zone "2.5.nrenum.net" {
    type master;
    file "/etc/bind/zonas/db.2.5.nrenum.net";
};
```

Agregando en *file* la ruta específica de donde se encontrará nuestro archivo de zona "2.5.nrenum.net"

Después, creamos la carpeta de *zonas* para dentro crear el archivo *db.2.5.nrenum.net* y agregar la configuración de la zona

```
$ORIGIN .
$TTL    86400 ; 1 day

2.5.nrenum.net    IN      SOA      enum.cudi.edu.mx. noc.cudi.edu.mx. (
                    2013111419 ; Serial
                    3600      ; refresh (1 hour)
                    900       ; retry (15 minutes)
                    604800    ; expire (1 week)
                    3600      ; minimum (1 hour)
);
; dns
    NS      enum.cudi.edu.mx.
    NS      ns1.unam.mx

    A       192.168.1.1

    IN      MX      0      mail.cudi.edu.mx.
```

1. **enum.cudi.edu.mx**: Name Server
2. **noc.cudi.edu.mx**: Cuenta Hostmaster

Una zona puede contener varios Resource Record (RR's), por ejemplo:

Owner: Dominio o maquina a la cual se agrega un RR

TTL (Time To Live): indica la validez (en segundos) de la consulta, tras la cual deberá ejecutarse una actualización. 604800 segundos equivalen a una semana, pero en este caso mientras hacemos pruebas ocuparemos 10 segundos.

class: Tipo de Red (IN, ARPA, CHAOS)

type: Función del registro

RDATA: Datos del registro

Los RR's más comunes son:

SOA: Información de la zona

NS: Servidor de nombres

A :Dirección de IP

MX: Mail Exchanger

TXT: Datos de un host

PTR: Host names - Pointer

Por último reiniciamos Bind9

/etc/init.d/bind9 restart

No debemos olvidar que se debe crear una zona por cada dominio que se requiera.