

# **Estudio de Viabilidad para la Optimización de Enrutamiento IP con el Protocolo BGP**



**Jairo Andrés Castaño Rosero  
John Edwar Rojas Muñoz**

Universidad del Cauca  
**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**  
**Departamento de Telecomunicaciones**  
**Grupo de Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones**

Popayán, Octubre de 2008

# **Estudio de Viabilidad para la Optimización de Enrutamiento IP con el Protocolo BGP**

**Jairo Andrés Castaño Rosero  
John Edwar Rojas Muñoz**

## **ANEXO A HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN, CÓDIGOS Y RESULTADOS**

Director: Ing. Jenny Cuatindioy  
Co-Director: Ing. Jorge Andrés Rengifo

Universidad del Cauca  
**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**  
**Departamento de Telecomunicaciones**  
**Grupo de Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones**

Popayán, Octubre de 2008

---

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>1. HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2. SIMULADOR DE RED (NS-2) .....	2
1.3. MARCO DE SIMULACIÓN ESCALABLE (SSFNET) .....	3
1.3.1. Requerimientos de Instalación.....	4
1.3.2. Arquitectura y Capas de Simulación de SSFnet .....	4
1.3.3. Elementos de Simulación de SSFnet.....	5
1.3.4. Direccionamiento en SSFnet .....	6
1.3.5. El componente BGP .....	7
1.4. FASES PARA LA REALIZACIÓN DE UNA SIMULACIÓN MEDIANTE SSFNET .....	9
1.5. CONFIGURACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA SIMULACIÓN .....	9
1.6. RESULTADOS EN EL SIMULADOR SSFNET .....	9
<b>2. ASPECTOS DE CONFIGURACIÓN Y RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
2.1. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN GENERAL .....	10
2.2. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN SISTEMA AUTÓNOMO .....	11
2.3. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN ENRUTADOR DE FRONTERA .....	11
2.4. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN DE CLIENTE HTTP.....	12
2.5. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR HTTP .....	13
<b>3. CÓDIGOS DML.....</b>	<b>13</b>
3.1. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 1 .....	13
3.2. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 2 .....	27
3.3. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 3 .....	42
3.4. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 4 .....	53
<b>4. RESULTADOS DE LAS EJECUCIONES.....</b>	<b>65</b>
4.1. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 1 .....	65
4.1.1. Protocolo BGP Estándar.....	66
4.1.2. Protocolo J2-BGP t1 .....	68
4.1.3. Protocolo J2-BGP t2.....	71

4.1.4.	Protocolo J2-BGP t3.....	73
4.1.5.	Protocolo J2-BGP t4.....	76
<b>4.2.</b>	<b>ESCENARIO DE SIMULACIÓN 2 .....</b>	<b>79</b>
4.2.1.	Protocolo BGP Estándar.....	79
4.2.2.	Protocolo J2-BGP t1 .....	82
4.2.3.	Protocolo J2-BGP t2.....	86
4.2.4.	Protocolo J2-BGP t3.....	89
<b>4.3.</b>	<b>ESCENARIO DE SIMULACIÓN 3 .....</b>	<b>91</b>
4.3.1.	Protocolo BGP Estándar.....	92
4.3.2.	Protocolo J2-BGP .....	94
<b>4.4.</b>	<b>ESCENARIO DE SIMULACIÓN 4 .....</b>	<b>97</b>
4.4.1.	Protocolo BGP Estándar.....	97
4.4.2.	Protocolo J2-BGP t1 .....	99
4.4.3.	Protocolo J2-BGP t2.....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Capas de Simulación de SSFNet.....	5
Figura 1.2.	Direccionamiento NHI .....	6
Figura 1.3.	Stack del Componente BGP .....	7
Figura 1.4.	Fases para la Realización de una Simulación en SSFnet .....	8
Figura 1.5.	Tabla de Enrutamiento de una Simulación BGP en SSFnet.....	10

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Elementos de Simulación de SSFnet .....	5
Tabla 1.2.	Sentencias Configuración General .....	10
Tabla 1.3.	Sentencias Configuración Sistema Autónomo.....	11
Tabla 1.4.	Sentencias Configuración Enrutador de Frontera.....	11
Tabla 1.5.	Sentencias Configuración de Cliente http.....	12
Tabla 1.6.	Sentencias Configuración de Servidor http.....	13

## ANEXO A HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN, CÓDIGOS Y RESULTADOS

### 1. HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN

Hoy por hoy los simuladores de redes han evolucionado considerablemente, convirtiéndose en herramientas de desarrollo de redes muy importantes, siendo de gran utilidad para la predicción de eventos inesperados en las mismas. Por lo tanto, dichos simuladores han sido utilizados en detalle para estudios de QoS, TE, comportamiento del tráfico, procesos de enrutamiento, entre otros.

Como se ha planteado a lo largo de la monografía, el objetivo fundamental del proyecto es optimizar el funcionamiento del protocolo BGP, para ello se realizaron modificaciones al algoritmo del protocolo que mejoraran su desempeño. Por lo tanto, se deben simular varios ASs en los cuales sus enrutadores de frontera tienen configurado el protocolo BGP estándar y el protocolo BGP modificado.

De ahí que, se requiera de una herramienta de simulación que sea confiable, que arroje resultados y los datos necesarios, que permitan evaluar el desempeño del protocolo BGP modificado, en el proceso de toma de decisiones de enrutamiento y comparar con el desempeño del protocolo BGP estándar, para determinar la eficacia de la solución planteada.

Esta sección describe la herramienta software de simulación seleccionada, la justificación de su elección, ventajas frente a otras, y su funcionamiento.

#### 1.1 JUSTIFICACIÓN

En internet existe una gran variedad de herramientas de simulación libres entre las que se encuentran: OPNET IT Guru AE, NS-2, y la novedad SSFNet, entre otras; que permiten tanto simular redes de telecomunicaciones como evaluar el comportamiento de las mismas.

Realizando un minucioso estudio para determinar cual de las herramientas de simulación anteriormente mencionadas ofrecía las mejores características y mayores ventajas de simulación se encontró que:

- Aunque OPNET IT Guru AE es una herramienta de simulación que cuenta con una amplia librería de dispositivos de red de los principales fabricantes (*Cisco, Hewlett-Packard, Lucent, Juniper, entre otros*) y que además presenta una interfaz gráfica amigable que facilita la realización de los diseños de red y su configuración; en algunos casos presenta problemas con su licencia de instalación; asimismo, la versión de uso libre es demasiado limitada en cuanto a funcionalidad y nuevos desarrollos; y no permite hacer modificaciones al algoritmo del protocolo BGP.
- Se realizaron pruebas en el Simulador de Redes (*NS-2: Network Simulator*) y el Marco de Simulación Escalable (*SSFnet: Scalable Simulation Framework*), aunque fueron los que mejores características presentaron para el desarrollo de la simulación, se

determino que la herramienta más adecuada para alcanzar los objetivos propuestos en este trabajo de grado es SSFNet, ya que a diferencia de NS-2 permite la manipulación del algoritmo del protocolo BGP porque cuenta con una implementación desarrollada en JAVA para el API del simulador SSF, la cual admite la manipulación del algoritmo del protocolo BGP como también la adición de nuevo código.

## 1.2 SIMULADOR DE RED (NS-2: Network Simulator)

Esta herramienta de simulación desarrollada para sistemas operativos Windows y Unix/Linux, es uno de los simuladores de redes más completo; NS-2 está escrito en C++, su característica principal radica en que es un simulador de eventos discretos, utilizado en entornos académicos y de investigación [1].

Para definir una simulación en NS-2 se utiliza un lenguaje de script denominado OTcl, el cual está orientado a objetos de tipo interprete, es decir, que las instrucciones del código se traducen una a una conforme éste se va ejecutando; brindando una flexibilidad durante el desarrollo del código para hacer la simulación. Por otra parte, una de sus características más importantes radica en que los enlaces entre los nodos, son objetos OTcl en los cuales se pueden programar situaciones como [2]:

- Retardos
- Gestión de colas
- Módulos de pérdidas
- Errores
- Entre otros.

Cabe aclarar que, si se desea modificar alguno de los anteriores parámetros o incluir uno propio, se debe realizar una implementación en C++.

Uno de los componentes principales de NS-2 se denomina Planificador de Eventos (*Event Scheduler*), el cual mantiene la pista del tiempo de simulación y dispara todos los eventos programados en sus respectivos instantes de tiempo en el script OTcl [3].

De ahí que, en el script OTcl se define la topología, se construyen las fuentes y los destinos, también se especifican los ficheros de trazas y los tiempos para el comienzo de los eventos de simulación. En otras palabras, para establecer y correr una simulación de red, el usuario debe escribir un script OTcl que inicialice el planificador de eventos, que establezca la topología de la red usando los objetos de red y las funciones de las librerías, e informe a las fuentes de tráfico cuando empezar y dejar de transmitir paquetes a través del planificador.

NS-2 implementa y da soporte a la simulación de protocolos de enrutamiento BGP, OSPF, RIP y protocolos de transporte como UDP y TCP. Las fuentes de tráfico que soporta NS-2 son FTP, Telnet, Web, CBR y VBR; además de diversas políticas de gestión de colas que se generan en los enrutadores, tales como Drop Tail, RED, CBQ, SFQ, FQ [1].

Una vez realizada la simulación podemos conocer los resultados de dos maneras [2]:

1. Mirando el funcionamiento de la red simulada en forma gráfica y animada mediante un programa llamado Animador de Red (*NAM: Network Animator*).
2. Analizando la carga de la red a través de un programa llamado XGRAF que como el NAM, también da a conocer de forma gráfica la relación tiempo carga de la red.

En conclusión, los planificadores de eventos y la mayoría de los componentes de red están implementados en C++, y a su vez, están disponibles para OTcl, a través de un enlace que es implementado usando TclCL (paquete conocido como lib Tcl). Todos estos elementos en conjunto forman NS-2, que en síntesis es un intérprete de Tcl orientado a objetos con librerías para la simulación de redes.

### 1.3 MARCO DE SIMULACIÓN ESCALABLE (SSFNet: Scalable Simulation Framework)

SSFnet es un proyecto de simulación creado por La Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa de los Estados Unidos (DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency) ; este proyecto de simulación es uno de los más acreditados actualmente, ya que es un software moderno para modelado y simulación de grandes redes, es altamente escalable e implementa masivamente el paralelismo, permitiendo el uso de casi todos los protocolos existentes en Internet de forma nativa (IP, UDP, TCP, OSPF, BGP) .

SSFNet es una colección de componentes java que permiten el modelamiento y simulación de protocolos de internet y redes, que proporciona dos interfaces (APIs) de programación en los lenguajes JAVA y C++, así como un lenguaje específico de modelado denominado DML (*Domain Modeling lenguaje*) [4], el cual se usa para realizar la configuración de los modelos de red.

Las principales clases utilizadas para la construcción de cualquier modelo de red se organizan en dos marcos [4]:

- **SSF.OS:** Es el componente encargado de modelar los terminales y componentes de los sistemas operativos, especialmente los protocolos. Las clases principales del paquete SSF.OS son las siguientes:
  - 1.1. ProtocolGraph
  - 1.2. ProtocolSession
  - 1.3. ProtocolMessage and PacketEvent
- **SSF.Net:** Es el componente encargado de modelar las conexiones de red, la creación de nodos y las configuraciones de los enlaces; las clases principales del paquete SSF.Net son las siguientes:
  1. Net
  2. Host and Router
  3. NIC
  4. link

Por otra parte, los marcos SSF.OS y SSF.Net ocultan todos los detalles del simulador de eventos discretos SSF API, permitiendo implementar los protocolos como si se tratara de un verdadero sistema operativo [4].

### 1.3.1 Requerimientos de Instalación

A continuación se muestran los requerimientos mínimos que debe poseer un equipo de cómputo para usar la herramienta de simulación SSFNet:

Para Sistema Operativo Windows:

- Procesador con 2.6 Mhz
- 1 GB de RAM
- 500 MB de espacio en el disco
- Sistema Operativo Windows XP Service Pack 2
- JDK 1.2

Para Sistema Operativo Linux/Unix:

- Procesador con 2.6 Mhz
- 1 GB de RAM
- 780 MB de espacio en el disco
  - Boot 24 MB
  - Area de Intercambio o Swap 256 MB
  - Raiz 500MB
- Sistema Operativo Debían
- JDK 1.2

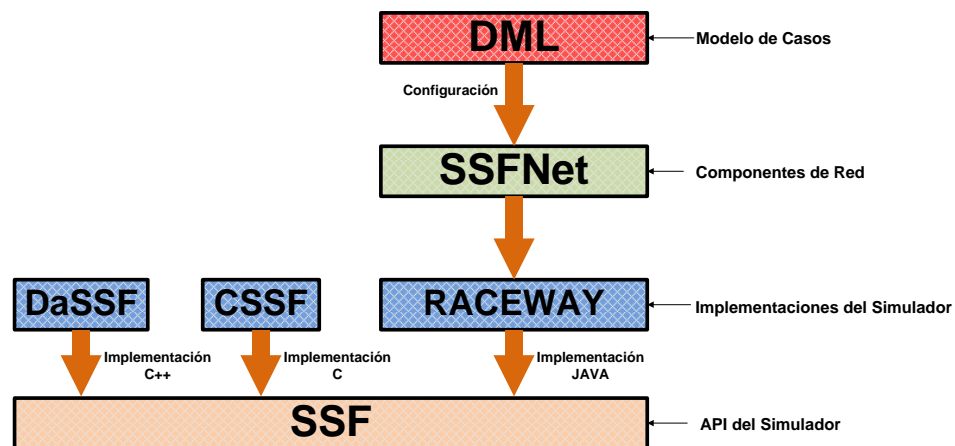
### 1.3.2 Arquitectura y Capas de Simulación de SSFNet

La arquitectura de SSFNet está formada por tres componentes principales [5] [5]:

- **DML** = Lenguaje de Modelado de Dominio (*Domain Modeling Language*); denominado modelo de configuración.
- **SSFNet** = Modelos de Red SSF (*SSF Network Models*).
- **SSF** = Marco de Simulación Escalable (*Scalable Simulation Framework*).

En la figura 1.1 se muestran las capas simulación que componen a SSFNet:





*Figura 1.1 Capas de Simulación de SSFNet [5].*



Para el desarrollo de las simulaciones se usó la versión `ssfnet_raceway-2.0`, la cual emplea el tipo de programación multihilo, que permite la ejecución de una gran cantidad de procesos en paralelo y da soporte de comunicación entre los dispositivos a través de sockets.



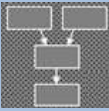
`ssfnet_raceway-2.0` se caracteriza principalmente por su complejidad de manejo y por la ausencia de una interfaz gráfica accesible, a diferencia de otros simuladores de redes que poseen una interfaz totalmente gráfica que puede ser manipulada empleando solo el ratón. Su principal ventaja radica en soportar simulaciones paso a paso, lo que permite por ejemplo analizar de una forma controlada el proceso de direccionamiento de los enrutadores con el propósito de alcanzar su optimización.

### 1.3.3 Elementos de Simulación de SSFNet

Los componentes de red que hacen parte de SSFNet, se resumen en la tabla 1.1 [5]:

*Tabla 1.1 Elementos de Simulación de SSFnet.*

COMPONENTE	NOMBRE	SIMBOLO
ENTIDADES FÍSICAS (Physical Entities)	Terminal (Host)	
	Enrutador (Router)	

	Enlace (Link)	
CONTENEDORES LOGICOS (Logical Containers)	Net (Red)	
	Diagrama del Protocolo (Protocol Graph)	
PROTOCOLOS (Protocols)	IP, TCP, SOCKETS, BGP, OSPF, FTP Client, HTTP Client	

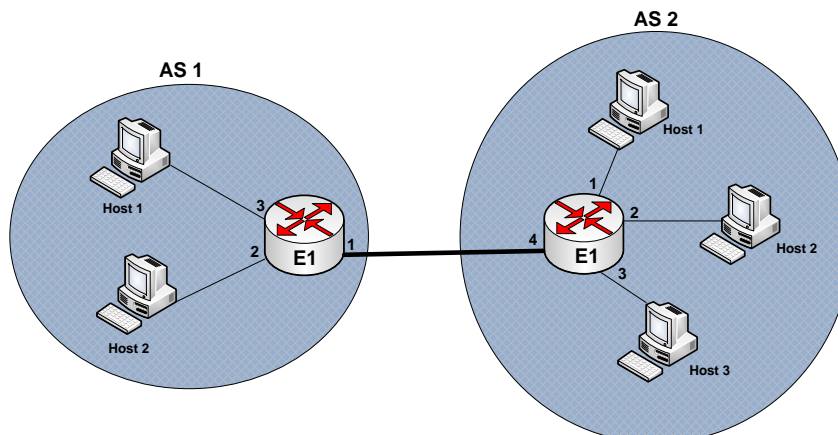
### 1.3.4 Direccionamiento en SSFNet

Para facilitar el proceso de simulación en NFSNet, se identifican las interfaces de los terminales y de los enrutadores, haciendo uso de direcciones NHI. Este es un tipo de notación para las direcciones, el cual se conforma en estricto orden por el identificador de red (Network ID), identificador de terminal (host ID), y el identificador de la interfaz (Interface ID); las cuales son interpretadas de la siguiente manera [5]:

**N: N: N:....: N: H (I)**

- **N:** Identificador de Red (*Network id*)
- **H:** Identificador de Host (*Host id*)
- **I:** Identificador de Interface (*Interface id*)

Por ejemplo la figura 1.2 muestra un escenario en el que se representan dos ASs. El AS1 tiene un enrutador de frontera E1 y dos terminales conectadas a él a través de las interfaces 2 y 3. Por otro lado, el AS2 posee un enrutador de frontera E1 y tres terminales conectados.



**Figura 1.2** Direccionamiento NHI.

Ahora bien de acuerdo a la notación NHI, puede describirse la conexión entre el enrutador de frontera E1 y el host 2 pertenecientes al AS1 de la siguiente manera:

**Link [attach 1:1(2) attach 1:2(0)]**

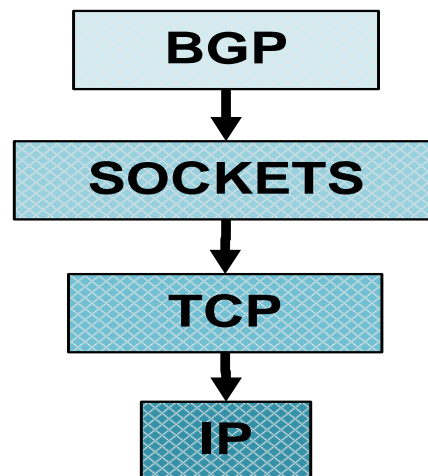
En el ejemplo anterior la interfaz 0 corresponde a la interfaz por defecto de conexión de un terminal.

Así mismo, la sentencia DML en notación NHI para interconectar a los enrutadores de frontera del ejemplo anterior es la siguiente:

**Link [attach 1:1(1) attach 2:1(4)]**

### 1.3.5 El Componente BGP

Para hacer uso del protocolo de enrutamiento BGP en una simulación, se debe referenciar a la clase **SSF.OS.BGP4.BGPSession**, donde su algoritmo de enrutamiento se basa en el **RFC 1771 (BGP-4)** y cuyo orden de ejecución se define por el stack de protocolos mostrado en la figura 1.3 [5]:



**Figura 1.3** Stack del Componente BGP.

En notación DML su representación es la siguiente:

```

router [
  graph [
    ProtocolSession [
      name bgp
      use SSF.OS.BGP4.BGPSession
    ]
    ProtocolSession [
      name socket
  
```

```

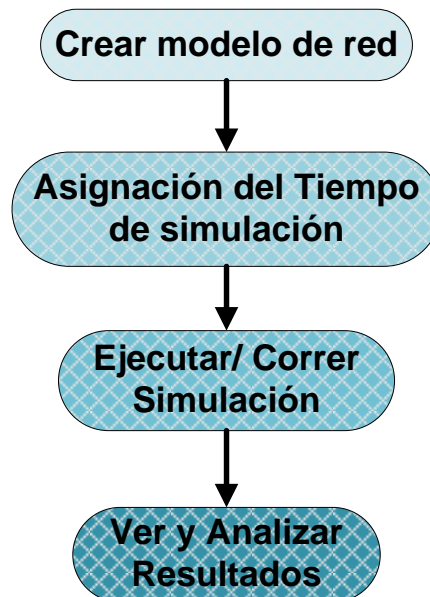
        use SSF.OS.Socket.socketMaster
    ]
    ProtocolSession [
        name tcp
        use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    ]
    ProtocolSession [
        name ip
        use SSF.OS.IP
    ]
]
]

```

#### 1.4 FASES PARA LA REALIZACIÓN DE UNA SIMULACIÓN MEDIANTE SSFnet

Inicialmente se realiza la especificación de la topología que consiste en desarrollar la representación del modelo de red a simular. Una vez especificado el escenario, se determina el tiempo de simulación. Seguidamente se realiza el proceso de ejecución, para que finalmente se obtengan una serie de resultados que pueden ser analizados.

El proceso de simulación puede verse en la figura 1.4.



**Figura 1.4** Fases para la Realización de una Simulación en SSFnet.

#### 1.5 CONFIGURACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA SIMULACIÓN

Una vez configurada la topología, para ejecutar la simulación, primero se debe configurar desde la línea de comandos el tiempo de simulación, es decir, durante cuánto tiempo va a funcionar el sistema, para observar su comportamiento a lo largo de ese periodo.

Para ejecutar la simulación se utilizan las siguientes sentencias [4]:

- ▶ `set CLASSPATH=C:\ssfnet\lib\raceway.jar;C:\ssfnet\lib\ssfnet.jar`
- ▶ `set CLASSPATH=%CLASSPATH%;C:\ssfnet\lib\cernlite.jar`
- ▶ `set CLASSPATH=%CLASSPATH%;C:\ssfnet\lib\raceway.jar`
- ▶ `set CLASSPATH=%CLASSPATH%;C:\ssfnet\lib\regex.jar`
- ▶ `set CLASSPATH=%CLASSPATH%;C:\ssfnet\src\`
- ▶ `java SSF.Net.Net 7000 bgp.dml C:\ssfnet\examples\net.dml`

De la sentencia anterior se tiene que:

- "7000" es el valor del tiempo en segundos de la simulación.
- `C:\ssfnet\ejemplos\net.dml` es el esquema oficial SSFNet del archivo DML que se utiliza para la validación automática del archivo de entrada DML, `bgp.dml`

Al comienzo de la simulación, el objeto `SSF.Net.Net` utiliza los servicios de la biblioteca DML para cargar el contenido del archivo `bgp.dml` y `net.dml` en una base de datos de configuración en tiempo de ejecución.

Seguidamente, `SSF.Net.Net` configura de manera sistemática todos los objetos de simulación (terminales, enrutadores, protocolos, redes y enlaces). Una vez que todos los objetos de simulación se han instanciado, la fase de inicialización comienza llamando al método `init ()`; para finalmente invocar al método `startAll ()`, con lo cual la simulación comienza 0 segundos.

Para ejecutar grandes modelos de red, es necesario especificar en línea de comandos java la cantidad de memoria necesaria, ya que no todas las versiones de JDK soportan la ejecución ilimitada de hilos paralelos.

## 1.6 RESULTADOS EN EL SIMULADOR SSFnet

Como el motor de simulación de SSFNet, emula el protocolo de enrutamiento BGP y los diferentes niveles de la pila de red, la calidad de los resultados que se obtienen en las simulaciones realizadas son confiables. El archivo de salida de las simulaciones en donde se aprecian los resultados de las mismas, es de extensión ".out"; por ejemplo el siguiente nombre de archivo mostraría los resultados de una simulación llamada '`Escenario_2_BGP_Modificado.out`'.

Para el caso específico de una simulación del protocolo BGP uno de los resultados más importantes, que se encuentra en los archivos '.out' es la tabla de enrutamiento de los enrutadores de frontera. Cada una de las filas de esta tabla representa rutas alcanzables directa o indirectamente por el enrutador. La figura 1.5, muestra un claro ejemplo de una de estas tablas de enrutamiento. Como se aprecia la tabla cuenta con 7 columnas; la primera de ellas representa la dirección NHI del enrutador de frontera; la segunda representa la red alcanzable;

la tercera columna representa la dirección del próximo salto en notación NHI; la quinta columna representa el valor del atributo *Local\_Preference* y finalmente la séptima columna muestra la secuencia de los números de ASs que sigue la ruta para llegar a su destino.

```

.....      bgp@1:1 wrap-up      .....
.....
~# 1:1  --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1  |      NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1  | *>  2                3:1(1)          -      100      - 3 2
~# 1:1  | *>  3                3:1(1)          -      100      - 3
~# 1:1  | *>  1                self            -      -        -          i
.....

```

**Figura 1.5** Tabla de Enrutamiento de una Simulación BGP en SSFnet.

## 2. ASPECTOS DE CONFIGURACIÓN Y RESULTADOS

Esta sección contiene los códigos en lenguaje DML de cada uno de los escenarios de simulación estudiados en el proyecto; primero se ofrece una explicación detallada de las sentencias DML utilizadas; éstas se encuentran organizadas de acuerdo a la configuración de cada uno de los componentes de la red. Además, el código DML del primer escenario de simulación se encuentra completamente comentado, lo que permite determinar fácilmente para que sirve cada una de las sentencias presentes; dichas sentencias se repiten para todos y cada uno de los códigos de los escenarios posteriores por lo cual estos no se encuentran comentados.

Por otra parte, se muestran los archivos de salida completos de cada una de las simulaciones, en este caso se exponen las tablas de enrutamiento de cada una de las topologías presentes en cada uno de los escenarios; así como también la información de direccionamiento de cada una de las interfaces de los enrutadores y de los terminales de las redes mencionadas.

### 4.1. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN GENERAL

**Tabla 1.2** Sentencias Configuración General.

Sentencia	Descripción
<i>_find x</i>	Busca los diseños generales para enrutadores y hosts del archivo x.
<i>Net</i>	Atributo de mayor nivel que encierra toda la configuración de la red.
<i>frequency 1000000000</i>	Resolución de la simulación en términos de nanosegundos $10^9$ seg. Es decir que 1 tick=1 nanosegundo, lo que significa que el tiempo de simulación avanzará en intervalos medidos en múltiplos de nanosegundos.
<i>randomstream</i>	Función que permite asignar valores aleatorios a ciertos procesos, se usa principalmente en los servidores http para crear tráfico aleatoriamente.
<i>traffic</i>	Especifica el patrón de tráfico entre el cliente y el servidor HTTP
<i>bgpoptions</i>	Atributo utilizado con propósitos de diagnóstico de la simulación; consiste en una lista de atributos DML que se usan para depurar y validar los resultados de la misma.

<i>validation_test x</i>	Imprime mensajes asociados con una prueba de validacion en particular, en este caso la numero x.
<i>link</i>	Atributo que especifica la interconexión de las interfaces de los enrutadores.
<i>attach a:b(c)</i>	Atributo que detalla la interconexión entre la interfaz c del enrutador b perteneciente al AS a, asi AS a: Enrutador b (Interfaz c).
<i>delay x</i>	Retardo asociado al enlace de x segundos.

#### 4.2. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN SISTEMA AUTÓNOMO

*Tabla 1.3 Sentencias Configuración Sistema Autónomo.*

<b>Sentencia</b>	<b>Descripción</b>
<i>id</i>	Especifica el identificador de la red.
<i>AS_status boundary</i>	Señala que la red encierra un Sistema Autonomo, o lo que es lo mismo que esta red es el AS con el id x.

#### 4.3. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN ENRUTADOR DE FRONTERA

*Tabla 1.4 Sentencias Configuración Enrutador de Frontera.*

<b>Sentencia</b>	<b>Descripción</b>
<i>router</i>	Especifica la existencia de un enrutador en la red.
<i>graph</i>	Atributo que define una lista de protocolos que pueden ser configurados dentro del enrutador y los nombres de las clases del paquete SSF.OS que se van a usar.
<i>ProtocolSession</i>	Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el enrutador; dado que SSFNet computa los protocolos en orden jerarquico, primero debe especificarse el protocolo BGP, luego Socket, TCP y finalmente el protocolo IP.
<i>name</i>	Nombre del protocolo que usará el enrutador.
<i>use Y.X</i>	Significa que va a utilizar la clase X del paquete Y.
<i>autoconfig false</i>	Configuracion automatica desactivada, por lo cual deben especificarse todos los parametros del enrutador.
<i>connretry_time x</i>	Significa que deben trascurrir x segundos antes de intentar reiniciar una conexion con un par BGP.
<i>min_as_orig_time x</i>	Señala que la cantidad minima de tiempo que debe pasar entre anuncios sucesivos y mensajes Update enviados debe ser de x segundos.
<i>reflector false</i>	La caracteristica de route reflector esta desactivada.
<i>neighbor</i>	Encapsula los atributos de un vecino BGP.
<i>as</i>	Identificador del AS vecino.
<i>address a(b)</i>	Dirección de la interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso a(b) significa Enrutador a(Interfaz b).
<i>use_return_address a(b)</i>	Dirección de la interfaz NHI relativa al AS local que el AS vecino debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local. En este caso debe usar la interfaz b del enrutador a. Es

	decir Enrutador a(Interfaz b).
<i>_extends .basic_ebgp_neighbor</i>	Hereda los parametros para el enrutador del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo dictionary.dml
<i>monitor</i>	Encapsula atributos para configurar el muestreo de datos respectivos a este enrutador.
<i>warn false</i>	Desactiva el muestreo de las advertencias o Warnings.
<i>interface</i>	Instanciamiento de las interfaces del enrutador.
<i>id x</i>	Identificador de las interfaces. La interfaz 0 correspondiente a la interfaz de loopback.
<i>virtual true</i>	Permite que la interfaz de loopback se especifique como una interfaz virtual.
<i>idranger</i>	Especifica el rango de interfaces que posee el enrutador.
<i>hold_time x</i>	Tiempo maximo de espera en segundos para que se pierda conectividad entre los pares BGP si no se recibe un mensaje Update o Keep Alive.
<i>keep_alive_time x</i>	Intervalo de tiempo en segundos para el envio de mensajes KeepAlive.
<i>mrai x</i>	Minima cantidad de tiempo en segundos que debe transcurrir entre anuncios sucesivos de rutas.
<i>infilter</i>	Encapsula las politicas de filtrado para los anuncios de rutas provenientes desde un vecino BGP en particular.
<i>clause</i>	Deficion de una de las clausulas que determina las politicas de filtrado.
<i>precedence x</i>	Especifica el orden en que seran evaluadas las clausulas cuando inicie la simulación, en este caso la numero x.
<i>predicate []</i>	Especifica un conunto de acciones asociadas a la clausula correspondiente, el hecho de que este vacio significa que todas las rutas cumplen con este predicado.
<i>action</i>	Accion que va a aplicarse a la ruta a traves de esta clausula.
<i>primary x</i>	Accion primaria a ser aplicada en la ruta, esta puede ser permitir o denegar la accion.
<i>outfilter</i>	Encapsula las politicas de filtrado para los anuncios de rutas con rumbo a un vecino BGP en particular.

#### 4.4. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN DE CLIENTE HTTP

**Tabla 1.5** Sentencias Configuración de Cliente http.

<b>Sentencia</b>	<b>Descripción</b>
host	Especifica la existencia de un terminal en la red.
id x	Expresa el identificador del terminal en la red.
interface	Instanciamiento de las interfaces del terminal.
bitrate	Especifica la tasa de bits por segundo que soporta la interfaz del terminal.
latency	Especifica la latencia de la interfaz del terminal.
graph	Atributo que define una lista de protocolos que pueden ser configurados dentro del host y los nombres de las clases del paquete SSF.OS que se van a usar.



ProtocolSession	Etiqueta que especifica el protocolo que utiliza el terminal.
name	Nombre del protocolo que usa el terminal.
use Y.X	Significa que va a utilizar la clase X del paquete Y.
start_time x	Especifica que deben transcurrir x segundos antes de enviar la primera solicitud al servidor.
inter_session_time	Proceso de llegada de la session HTTP en una terminal en particular.
pages_in_session	Detalla la distribucion del número de paginas por session con el servidor seleccionado.
inter_page_time	Detalla la distribucion de periodos de tiempo entre solicitudes de paginas consecutivas.
inter_request_time	Distribucion de retardos entre solicitudes consecutivas en una session.

#### 4.5. SENTENCIAS CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR HTTP

*Tabla 1.6 Sentencias Configuración de Servidor http.*

Sentencia	Descripción
host	Especifica la existencia de un terminal en la red.
id x	Expresa el identificador del terminal en la red.
interface	Instanciamiento de las interfaces del terminal.
bitrate	Especifica la tasa de bits por segundo que soporta la interfaz del terminal.
latency	Especifica la latencia de la interfaz del terminal.
graph	Atributo que define una lista de protocolos que pueden ser configurados dentro del host y los nombres de las clases del paquete SSF.OS que se van a usar.
ProtocolSession	Etiqueta que especifica el protocolo que utiliza el terminal.
name	Nombre del protocolo que usa el terminal.
use X.Y	Significa que va a utilizar la clase X del paquete Y.
port 80	Especifica el Puerto para un servidor http.
client_limit 10	Máximo número de clientes permitidos para conectarse con el servidor HTTP.
objects_in_page	Distribución del número de objetos en una solicitud.
object_size	Distribución de los tamaños de los objetos en bytes.
response_delay	Distribución de los retardos del servidor entre una solicitud y una respuesta.

#### 4. CÓDIGOS DML

##### 4.1. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 1

```
_schema
[
```

```

_find .schemas.Net          # Busca los diseños generales para enrutadores y host del
                             #archivo net.dml.
]

Net                          #Net es el atributo de mayor nivel que encierra toda la
                             #configuración de la red.
[
frequency 1000000000        # Resolución de la simulación en terminos de nanosegundos
                             #10^9 seg. Es decir que 1 tick=1 nanosegundo, lo que significa
                             #que el tiempo de simulación avanzara en intervalos medidos en
                             #múltiplos de nanosegundos.

bgpoptions                  # El atributo bgpoptions se utiliza con propósitos de diagnóstico
                             #e información de la simulación; consiste # una lista de atributos
                             #DML que se usan para depurar y validar los resultados de
                             #simulación.

[
validation_test 12         # Imprime mensajes asociados con una prueba de validación en
                             #particular, en este caso la número 12.
]
Net                          # Se declara una red dentro de la topología.
[
id 6                       # El identificador de la red es 6.
AS_status boundary        # Significa que esta red encierra un Sistema Autónomo, o lo que
                             #es lo mismo que esta red es el AS 6.

router                    # Especifica que en esta red existe un enrutador.
[
id 1                       # El identificador del enrutador es 1.
graph                    # graph es un atributo que especifica una lista de protocolos que
                             #pueden ser configurados dentro del enrutador y los nombres
                             #de las clases del paquete SSF.OS que se van a usar.

[
ProtocolSession          # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                             #enrutador.

[
name bgp                 # En este caso para la capa de aplicación se utiliza BGP.
use SSF.OS.BGP4.BGPSSession # Significa que va a utilizar la clase BGPSSession del paquete
                             #SSF.OS.BGP4.

autoconfig false        # Esto significa que la configuración automática está
                             #desactivada, por lo cual deben especificarse todos los
                             #parámetros del enrutador.

connretry_time 120      # Significa que deben transcurrir 120 seg. antes de intentar
                             #reiniciar un intento fallido de conexión con un par BGP.

min_as_orig_time 15     # Significa que la cantidad mínima de tiempo que debe pasar
                             #entre anuncios sucesivos y mensajes Update enviados debe
                             #ser de 15 segs.desde este enrutador y que reportan cambios
                             #dentro del AS local.

reflector false        # La característica de route reflector está desactivada.
neighbor                # Encapsula los atributos de un vecino BGP.
[
as 1                     # El identificador del AS vecino es 1.
address 1(1)            # Dirección de la interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso
                             #1(1) significa Enrutador 1(Interfaz 1).
]
]
]
]

```

```

        use_return_address 1(1)      # Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino
                                     # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local. En
                                     # este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir
                                     # Enrutador 1(Interfaz 1).
        _extends .basic_ebgp_neighbor # Significa que hereda los otros parametros para el enrutador
                                     # del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo
                                     # dictionary.dml
    ]
neighbor
    [
        as 2                          # El identificador del AS vecino es 2.
        address 1(1)                   # Direccion de la interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso
                                     # 1(1) significa Enrutador 1(Interfaz 1).
        use_return_address 1(2)       # Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino
                                     # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local. En
                                     # este caso debe usar la interfaz 2 del enrutador 1. Es decir
                                     # Enrutador 1(Interfaz 2).
        _extends .basic_ebgp_neighbor # Significa que hereda los otros parametros para el enrutador
                                     # del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo
                                     # dictionary.dml
    ]
]
ProtocolSession                       # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                     # enrutador.
    [
        name socket                   # En este caso socket.
        use SSF.OS.Socket.socketMaster # Significa que va a utilizar la clase socketMaster del paquete
                                     # SSF.OS.Socket.
    ]
ProtocolSession                       # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                     # enrutador.
    [
        name tcp                      # En este caso para la capa de transporte se utiliza TCP.
        use SSF.OS.TCP.tcpSession     # Significa que va a utilizar la clase tcpSessionMaster del
                                     # paquete SSF.OS.TCP.
        warn false                    # Desactiva el muestreo de las advertencias o Warnings.
    ]
ProtocolSession                       # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                     # enrutador.
    [
        name ip                       # En este caso para la capa de red se utiliza IP.
        use SSF.OS.IP                 # Significa que va a utilizar el paquete SSF.OS.IP.
    ]
]
interface                             # Instanciamiento de las interfaces.
    [
        id 0                          # Identificador de las interfaces, en este caso la Interfaz 0
                                     # correspondiente a la interfaz de loopback.
        virtual true                   # La interfaz de loopback se especifica como una interfaz
                                     # virtual.
    ]
interface                             # Instanciamiento de las interfaces.
    [

```

```

        idrange                                # Especifica el rango de interfaces que posee el enrutador.
        [
            from 1 to 2                        # En este caso las interfaces 1 y 2.
        ]
    ]
]

Net                                            # Se declara una red dentro de la topología.
[

    id 5                                       # El identificador de la red es 5.
    AS_status boundary                         # Significa que esta red encierra un Sistema Autonomo, o lo que
                                                #es lo mismo que esta red es el AS 5.

    router                                     # Especifica que en esta red existe un enrutador.
        [
            id 1                               # El identificador del enrutador es 1.
            graph                               # graph es un atributo que especifica una lista de protocolos que
                                                # pueden ser configurados dentro del enrutador y los nombres
                                                #de las clases del paquete SSF.OS que se van a usar.

                [
                    ProtocolSession           # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                                #enrutador.

                        [

                            name bgp          # En este caso para la capa de aplicacion se utiliza BGP.
                            use SSF.OS.BGP4.BGPSession # Significa que va a utilizar la clase BGPSession del paquete
                                                        # SSF.OS.BGP4.

                            autoconfig false  # Esto significa que la configuracion automatica esta
                                                        #desactivada, por lo cual deben especificarse todos los
                                                        # parametros del enrutador.

                            connretry_time 120 # Significa que deben trascurrir 120 seg. antes de intentar
                                                        #reiniciar un intento fallido de conexion con un par BGP.

                                min_as_orig_time 15 # Significa que la cantidad minima de tiempo que debe pasar
                                                        #entre anuncios sucesivos y mensajes Update enviados debe
                                                        #ser de 15 segsdesde este enrutador y que reportan cambios
                                                        #dentro del AS local.

                            reflector false    # La caracteristica de route reflector esta desactivada.
                            neighbor          # Encapsula los atributos de un vecino BGP.
                                [
                                    as 1       # El identificador del AS vecino es 1.
                                    address 1(2) # Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso
                                                        # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).

                                    use_return_address 1(1) # Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino
                                                        # debe usar cuando envie mensajes al enrutador BGP local.En
                                                        #este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir
                                                        #Enrutador 1(Interfaz 1).

                                    _extends .basic_ebgp_neighbor # Significa que hereda los otros parametros para el enrutador
                                                        #del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo
                                                        #dictionary.dml
                                ]
                            ]
                        ]
                    ]
                ]
            ]
        ]
    ]
]

```

```

    as 2
    address 1(2)
    use_return_address 1(2)
    _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]
]
ProtocolSession
  [
    name socket
    use SSF.OS.Socket.socket
  ]
ProtocolSession
  [
    name tcp
    use SSF.OS.TCP.tcpSession
    warn false
  ]
ProtocolSession
  [
    name ip
    use SSF.OS.IP
  ]
]
interface
  [
    id 0
    virtual true
  ]
interface
  [
    idrange
    [
      from 1 to 2
    ]
  ]
]
]
Net

```

*# El identificador del AS vecino es 2.*

*# Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).*

*# Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local. En #este caso debe usar la interfaz 2 del enrutador 1. Es decir #Enrutador 1(Interfaz 2).*

*# Significa que hereda los otros parametros para el enrutador #del metodo basic\_ebgp\_neighbor presente en el archivo #dictionary.dml*

*# Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el # enrutador.*

*# En este caso socket.*

*# Significa que va a utilizar la clase socketMaster del paquete # SSF.OS.Socket.*

*# Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el # enrutador.*

*# En este caso para la capa de transporte se utiliza TCP.*

*# Significa que va a utilizar la clase tcpSessionMaster del #paquete SSF.OS.TCP.*

*# Desactiva el muestreo de las advertencias o Warnings.*

*# Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el # enrutador.*

*# En este caso para la capa de red se utiliza IP.*

*# Significa que va a utilizar el paquete SSF.OS.IP.*

*# Instanciamiento de las interfaces.*

*# Identificador de las interfaces, en este caso la Interfaz 0 # correspondiente a la interfaz de loopback.*

*# La interfaz de loopback se especifica como una interfaz #virtual.*

*# Instanciamiento de las interfaces.*

*# Especifica el rango de interfaces que posee el enrutador.*

*# En este caso las interfaces 1 y 2.*

*# Se declara una red dentro de la topologia.*

```

[
id 4                                     # El identificador de la red es 4.
AS_status boundary                       # Significa que esta red encierra un Sistema Autonomo, o lo
                                         #que es lo mismo que esta red es el AS 4.
router                                   # Especifica que en esta red existe un enrutador.
  [
  id 1                                   # El identificador del enrutador es 1.
  graph                                 # graph es un atributo que especifica una lista de protocolos que
                                         # pueden ser configurados dentro del enrutador y los nombres
                                         #de las clases del paquete SSF.OS que se van a usar.

    [
    ProtocolSession                     # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                         # enrutador.

      [

        name bgp                         # En este caso para la capa de aplicacion se utiliza BGP.
          use SSF.OS.BGP4.               # Significa que va a utilizar la clase BGPSession del paquete
                                         # SSF.OS.BGP4.

        autoconfig false                 # Esto significa que la configuracion automatica esta
                                         #desactivada, por lo cual deben especificarse todos los
                                         #parametros del enrutador.

        connretry_time 120              # Significa que deben transcurrir 120 seg. antes de intentar
                                         #reiniciar un intento fallido de conexion con un par BGP.

          min_as_orig_time 15            # Significa que la cantidad minima de tiempo que debe pasar
                                         #entre anuncios sucesivos y mensajes Update enviados debe
                                         #ser de 15 segs desde este enrutador y que reportan cambios
                                         #dentro del AS local.

        reflector false                  # La caracteristica de route reflector esta desactivada.
        neighbor                          # Encapsula los atributos de un vecino BGP.
          [
          as 1                             # El identificador del AS vecino es 1.
          address 1(3)                    # Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso
                                         # 1(3) significa Enrutador 1(Interfaz 3).

          use_return_address 1(1)         # Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino
                                         # debe usar cuando envie mensajes al enrutador BGP local.En
                                         #este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir
                                         #Enrutador 1(Interfaz 1).

          _extends .basic_ebgp_neighbor   # Significa que hereda los otros parametros para el enrutador
                                         #del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo
                                         #dictionary.dml

          ]
        neighbor
          [
          as 2                             # El identificador del AS vecino es 2.
          address 1(3)                    # Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso
                                         # 1(3) significa Enrutador 1(Interfaz 3).

          use_return_address 1(2)         # Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino
                                         # debe usar cuando envie mensajes al enrutador BGP local.
                                         # En este caso debe usar la interfaz 2 del enrutador 1. Es decir
                                         # Enrutador 1(Interfaz 2).

          _extends .basic_ebgp_neighbor   # Significa que hereda los otros parametros para el enrutador
                                         #del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo
                                         #dictionary.dml

          ]
      ]
    ]
  ]
]

```

```

    ]
ProtocolSession                                # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                                # enrutador.
    [
    name socket                                # En este caso socket.
    use SSF.OS.Socket.socket                  # Significa que va a utilizar la clase socketMaster del paquete
                                                # SSF.OS.Socket.
    ]
ProtocolSession                                # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                                # enrutador.
    [
    name tcp                                  # En este caso para la capa de transporte se utiliza TCP.
    use SSF.OS.TCP.tcpSession                # Significa que va a utilizar la clase tcpSessionMaster del
                                                # paquete SSF.OS.TCP.
    warn false                                # Desactiva el muestreo de las advertencias o Warnings.
    ]
ProtocolSession                                # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                                # enrutador.
    [
    name ip                                   # En este caso para la capa de red se utiliza IP.
    use SSF.OS.IP                            # Significa que va a utilizar el paquete SSF.OS.IP.
    ]
]
interface                                       # Instanciamiento de las interfaces.
    [
    id 0                                      # Identificador de las interfaces, en este caso la Interfaz 0
                                                # correspondiente a la interfaz de loopback.
    virtual true                              # La interfaz de loopback se especifica como una interfaz
                                                # virtual.
    ]
interface                                       # Instanciamiento de las interfaces.
    [
    idrange                                   # Especifica el rango de interfaces que posee el enrutador.
    [
    from 1 to 2                               # En este caso las interfaces 1 y 2.
    ]
    ]
]
]
Net                                             # Se declara una red dentro de la topología.
[
    id 3                                      # El identificador de la red es 3.
    AS_status boundary                        # Significa que esta red encierra un Sistema Autonomo, o lo que
                                                # es lo mismo que esta red es el AS 3.
    router                                    # Especifica que en esta red existe un enrutador.
    [
    id 1                                      # El identificador del enrutador es 1.
    graph                                    # graph es un atributo que especifica una lista de protocolos que
                                                # pueden ser configurados dentro del enrutador y los nombres
                                                # de las clases del paquete SSF.OS que se van a usar.
    ]
]

```

```

[
ProtocolSession                                # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                                #enrutador.
    [
name bgp                                        # En este caso para la capa de aplicacion se utiliza BGP.
use SSF.OS.BGP4.BGPSession                    # Significa que va a utilizar la clase BGPSession del paquete
                                                # SSF.OS.BGP4.
autoconfig false                              # Esto significa que la configuracion automatica esta
                                                #desactivada, por lo cual deben especificarse todos los
                                                # parametros del enrutador.
connretry_time 120                            # Significa que deben transcurrir 120 seg. antes de intentar
                                                #reiniciar un intento fallido de conexion con un par BGP.
        min_as_orig_time 15                   # Significa que la cantidad minima de tiempo que debe pasar
                                                #entre anuncios sucesivos y mensajes Update enviados debe
                                                #ser de 15 segsdesde este enrutador y que reportan cambios
                                                #dentro del AS local.
reflector false                               # La caracteristica de route reflector esta desactivada.
neighbor                                       # Encapsula los atributos de un vecino BGP.
    [
        as 1                                  # El identificador del AS vecino es 1.
        address 1(2)                          # Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso
                                                # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).
        use_return_address 1(1)               # Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino
                                                # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local. En
                                                #este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir
                                                #Enrutador 1(Interfaz 1).
        _extends .basic_ebgp_neighbor         # Significa que hereda los otros parametros para el enrutador
                                                #del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo
                                                #dictionary.dml
    ]
neighbor                                       # Encapsula los atributos de un vecino BGP.
    [
        as 2                                  # El identificador del AS vecino es 2.
        address 1(2)                          # Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso
                                                # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).
        use_return_address 1(2)               # Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino
                                                # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local. En
                                                #este caso debe usar la interfaz 2 del enrutador 1. Es decir
                                                #Enrutador 1(Interfaz 2).
        _extends .basic_ebgp_neighbor         # Significa que hereda los otros parametros para el enrutador
                                                #del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo
                                                #dictionary.dml
    ]
]
ProtocolSession                                # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                                # enrutador.
    [
name socket                                    # En este caso socket.
use SSF.OS.Socket.socket                      # Significa que va a utilizar la clase socketMaster del paquete
                                                # SSF.OS.Socket.
    ]
ProtocolSession                                # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                                # enrutador.

```



```

    [
    name tcp
    use SSF.OS.TCP.tcpSession      # En este caso para la capa de transporte se utiliza TCP.
    warn false                    # Significa que va a utilizar la clase tcpSessionMaster del
    ]                               #paquete SSF.OS.TCP.
ProtocolSession                  # Desactiva el muestreo de las advertencias o Warnings.
                                # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
                                # enrutador.
    [
    name ip
    use SSF.OS.IP                 # En este caso para la capa de red se utiliza IP.
    ]                               # Significa que va a utilizar el paquete SSF.OS.IP.
]
interface                        # Instanciamiento de las interfaces.
  [
  id 0                            # Identificador de las interfaces, en este caso la Interfaz 0
  virtual true                    # correspondiente a la interfaz de loopback.
  ]                               # La interfaz de loopback se especifica como una interfaz
interface                        #virtual.
  # Instanciamiento de las interfaces.
  [
  idrange                          # Especifica el rango de interfaces que posee el enrutador.
  [
  from 1 to 2                      # En este caso las interfaces 1 y 2.
  ]
  ]
]
]
Net                               # Se declara una red dentro de la topología.
[
  id 2                            # El identificador de la red es 2.
  AS_status boundary             # Significa que esta red encierra un Sistema Autonomo, o lo que
  router                          #es lo mismo que esta red es el AS 2.
  [                               # Especifica que en esta red existe un enrutador.
  id 1                            # El identificador del enrutador es 1.
  graph                          # graph es un atributo que especifica una lista de protocolos que
  ]                               # pueden ser configurados dentro del enrutador y los nombres
  ProtocolSession                #de las clases del paquete SSF.OS que se van a usar.
  [
  name bgp                        # Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el
  use SSF.OS.BGP4.BGPSession     #enrutador.
  autoconfig false              # En este caso para la capa de aplicacion se utiliza BGP.
  ]                               # Significa que va a utilizar la clase BGPSession del paquete
  ]                               # SSF.OS.BGP4.
  ]                               # Esto significa que la configuracion automatica esta
  ]                               #desactivada, por lo cual deben especificarse todos los

```

```

connretry_time 120
    min_as_orig_time 15

reflector false
neighbor
  [
    as 3
    address 1(2)
    use_return_address 1(1)
    _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]
neighbor
  [
    as 4
    address 1(2)
    use_return_address 1(2)
    _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]
neighbor
  [
    as 5
    address 1(2)
    use_return_address 1(1)
    _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]
neighbor
  [
    as 6
    address 1(2)
    use_return_address 1(1)

```

*# parametros del enrutador.*

*# Significa que deben transcurrir 120 seg. antes de intentar #reiniciar un intento fallido de conexion con un par BGP.*

*# Significa que la cantidad minima de tiempo que debe pasar #entre anuncios sucesivos y mensajes Update enviados debe #ser de 15 segsdesde este enrutador y que reportan cambios #dentro del AS local.*

*# La caracteristica de route reflector esta desactivada.*

*# Encapsula los atributos de un vecino BGP.*

*# El identificador del AS vecino es 3.*

*# Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).*

*# Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local.En #este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir #Enrutador 1(Interfaz 1).*

*# Significa que hereda los otros parametros para el enrutador #del metodo basic\_ebgp\_neighbor presente en el archivo #dictionary.dml*

*# El identificador del AS vecino es 4.*

*# Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).*

*# Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local. En #este caso debe usar la interfaz 2 del enrutador 1. Es decir #Enrutador 1(Interfaz 2).*

*# Significa que hereda los otros parametros para el enrutador #del metodo basic\_ebgp\_neighbor presente en el archivo #dictionary.dml*

*# Encapsula los atributos de un vecino BGP.*

*# El identificador del AS vecino es 5.*

*# Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).*

*# Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local.En #este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir #Enrutador 1(Interfaz 1).*

*# Significa que hereda los otros parametros para el enrutador #del metodo basic\_ebgp\_neighbor presente en el archivo #dictionary.dml*

*# Encapsula los atributos de un vecino BGP.*

*# El identificador del AS vecino es 6.*

*# Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).*

*# Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local.En*

```

        _extends .basic_ebgp_neighbor
    ]
]
ProtocolSession
    [
        name socket
        use SSF.OS.Socket.socket
    ]
ProtocolSession
    [
        name tcp
        use SSF.OS.TCP.tcpSession

        warn false
    ]
ProtocolSession
    [
        name ip
        use SSF.OS.IP
    ]
]
interface
    [
        id 0

        virtual true
    ]
interface
    [
        idrange
        [
            from 1 to 2
        ]
    ]
]
]
Net
    [
        id 1

```

*#este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir #Enrutador 1(Interfaz 1).*

*# Significa que hereda los otros parametros para el enrutador #del metodo basic\_ebgp\_neighbor presente en el archivo #dictionary.dml*

*# Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el # enrutador.*

*# En este caso socket.*

*# Significa que va a utilizar la clase socketMaster del paquete # SSF.OS.Socket.*

*# Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el # enrutador.*

*# En este caso para la capa de transporte se utiliza TCP.*

*# Significa que va a utilizar la clase tcpSessionMaster del #paquete SSF.OS.TCP.*

*# Desactiva el muestreo de las advertencias o Warnings.*

*# Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el # enrutador.*

*# En este caso para la capa de red se utiliza IP.*

*# Significa que va a utilizar el paquete SSF.OS.IP.*

*# Instanciamiento de las interfaces.*

*# Identificador de las interfaces, en este caso la Interfaz 0 # correspondiente a la interfaz de loopback.*

*# La interfaz de loopback se especifica como una interfaz #virtual.*

*# Instanciamiento de las interfaces.*

*# Especifica el rango de interfaces que posee el enrutador.*

*# En este caso las interfaces 1 y 2.*

*# Se declara una red dentro de la topologia.*

*# El identificador de la red es 1.*

AS_status boundary	<i># Significa que esta red encierra un Sistema Autonomo, o lo que #es lo mismo que esta red es el AS 1.</i>
router	<i># Especifica que en esta red existe un enrutador.</i>
[	
id 1	<i># El identificador del enrutador es 1.</i>
graph	<i># graph es un atributo que especifica una lista de protocolos que # pueden ser configurados dentro del enrutador y los nombres #de las clases del paquete SSF.OS que se van a usar.</i>
[	
ProtocolSession	<i># Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el #enrutador.</i>
[	
name bgp	<i># En este caso para la capa de aplicacion se utiliza BGP.</i>
use SSF.OS.BGP4.BGPSession	<i># Significa que va a utilizar la clase BGPSession del paquete # SSF.OS.BGP4.</i>
autoconfig false	<i># Esto significa que la configuracion automatica esta #desactivada, por lo cual deben especificarse todos los # parametros del enrutador.</i>
connretry_time 120	<i># Significa que deben trascurrir 120 seg. antes de intentar #reiniciar un intento fallido de conexion con un par BGP.</i>
min_as_orig_time 15	<i># Significa que la cantidad minima de tiempo que debe pasar #entre anuncios sucesivos y mensajes Update enviados debe #ser de 15 segsdesde este enrutador y que reportan cambios #dentro del AS local.</i>
reflector false	<i># La caracteristica de route reflector esta desactivada.</i>
neighbor	<i># Encapsula los atributos de un vecino BGP.</i>
[	
as 3	<i># El identificador del AS vecino es 3.</i>
address 1(2)	<i># Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).</i>
use_return_address 1(1)	<i># Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local. En #este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir #Enrutador 1(Interfaz 1).</i>
_extends .basic_ebgp_neighbor	<i># Significa que hereda los otros parametros para el enrutador #del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo #dictionary.dml</i>
]	
neighbor	
[	
as 4	<i># El identificador del AS vecino es 4.</i>
address 1(2)	<i># Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).</i>
use_return_address 1(2)	<i># Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local. En #este caso debe usar la interfaz 2 del enrutador 1. Es decir #Enrutador 1(Interfaz 2).</i>
_extends .basic_ebgp_neighbor	<i># Significa que hereda los otros parametros para el enrutador #del metodo basic_ebgp_neighbor presente en el archivo #dictionary.dml</i>
]	
neighbor	<i># Encapsula los atributos de un vecino BGP.</i>
[	

```

    as 5
    address 1(2)
    use_return_address 1(1)
    _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]
neighbor
  [
    as 6
    address 1(2)
    use_return_address 1(1)
    _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]
]
ProtocolSession
  [
    name socket
    use SSF.OS.Socket.socket
  ]
ProtocolSession
  [
    name tcp
    use SSF.OS.TCP.tcpSession
    warn false
  ]
ProtocolSession
  [
    name ip
    use SSF.OS.IP
  ]
]
interface
  [
    id 0

```

*# El identificador del AS vecino es 5.*

*# Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).*

*# Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local.En #este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir #Enrutador 1(Interfaz 1).*

*# Significa que hereda los otros parametros para el enrutador #del metodo basic\_ebgp\_neighbor presente en el archivo #dictionary.dml*

*# Encapsula los atributos de un vecino BGP.*

*# El identificador del AS vecino es 6.*

*# Direccion dela interfaz NHI relativa al AS vecino. En este caso # 1(2) significa Enrutador 1(Interfaz 2).*

*# Direccion de la interfaz NHI relativa al AS local que el vecino # debe usar cuando envíe mensajes al enrutador BGP local.En #este caso debe usar la interfaz 1 del enrutador 1. Es decir #Enrutador 1(Interfaz 1).*

*# Significa que hereda los otros parametros para el enrutador #del metodo basic\_ebgp\_neighbor presente en el archivo #dictionary.dml*

*# Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el # enrutador.*

*# En este caso socket.*

*# Significa que va a utilizar la clase socketMaster del paquete # SSF.OS.Socket.*

*# Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el # enrutador.*

*# En este caso para la capa de transporte se utiliza TCP.*

*# Significa que va a utilizar la clase tcpSessionMaster del #paquete SSF.OS.TCP.*

*# Desactiva el muestreo de las advertencias o Warnings.*

*# Etiqueta que especifica el protocolo que va a utilizar el # enrutador.*

*# En este caso para la capa de red se utiliza IP.*

*# Significa que va a utilizar el paquete SSF.OS.IP.*

*# Instanciamiento de las interfaces.*

*# Identificador de las interfaces, en este caso la Interfaz 0 # correspondiente a la interfaz de loopback.*

```

        virtual true
    ]
interface
    [
        idrange
            [
                from 1 to 4
            ]
        ]
    ]
]
]

link
    [
        attach 1:1(1)
        attach 6:1(1)
        delay 0.3
    ]
link
    [
        attach 1:1(2)
        attach 5:1(1)
        delay 0.25
    ]
link
    [
        attach 1:1(3)
        attach 4:1(1)
        delay 0.2
    ]
link
    [
        attach 1:1(4)
        attach 3:1(1)
        delay 0.1
    ]
link

```

*# La interfaz de loopback se especifica como una interfaz #virtual.*

*# Instanciamiento de las interfaces.*

*# Especifica el rango de interfaces que posee el enrutador.*

*# En este caso las interfaces 1, 2, 3 y 4.*

*# Atributo que especifica la interconexion de las interfases de #los enrutadores a nivel 2.*

*# Especifica que se enlaza la interfaz 1 del enrutador 1 #perteneiente al AS 1, asi AS 1:Enrutador 1 (Interfaz 1). # con la interfaz 1 del enrutador 1 pertenece al AS 6, asi # AS 6: Enrutador 1 (Interfaz 1). # Retardo asociado al enlace de 0.03 segs.*

*# Atributo que especifica la interconexion de las interfases de #los enrutadores a nivel 2.*

*# Especifica que se enlaza la interfaz 2 del enrutador 1 #perteneiente al AS 1, asi AS 1:Enrutador 1 (Interfaz 1). # con la interfaz 1 del enrutador 1 pertenece al AS 5, asi # AS 5:Enrutador 1 (Interfaz 1). # Retardo asociado al enlace de 0.25 segs.*

*# Atributo que especifica la interconexion de las interfases de #los enrutadores a nivel 2.*

*# Especifica que se enlaza la interfaz 3 del enrutador 1 #perteneiente al AS 1, asi AS 1:Enrutador 1 (Interfaz 3). # con la interfaz 1 del enrutador 1 pertenece al AS 4, asi # AS 4: Enrutador 1 (Interfaz 2). # Retardo asociado al enlace de 0.2 segs.*

*# Atributo que especifica la interconexion de las interfases de #los enrutadores a nivel 2.*

*# Especifica que se enlaza la interfaz 4 del enrutador 1 #perteneiente al AS 1, asi AS 1:Enrutador 1 (Interfaz 4). # con la interfaz 1 del enrutador 1 pertenece al AS 3, asi # AS 3: Enrutador 1 (Interfaz 1). # Retardo asociado al enlace de 0.01 segs.*

*# Atributo que especifica la interconexion de las interfases de #los enrutadores a nivel 2.*

```

[
attach 2:1(1)          # Especifica que se enlaza la interfaz 1 del enrutador 1
                      #perteneiente al AS 2, asi AS 2:Enrutador 1 (Interfaz 1).
attach 6:1(2)          # con la interfaz 2 del enrutador 1 perteneciente al AS 6, asi
                      # AS 6: Enrutador 1 (Interfaz 2).
delay 0.01            # Retardo asociado al enlace de 0.01 segs.
]
link                  # Atributo que especifica la interconexion de las interfases de
                      #los enrutadores a nivel 2.
[
attach 2:1(2)          # Especifica que se enlaza la interfaz 2 del enrutador 1
                      #perteneiente al AS 2, asi AS 2:Enrutador 1 (Interfaz 2).
attach 5:1(2)          # con la interfaz 2 del enrutador 1 perteneciente al AS 5, asi
                      # AS 5:Enrutador 1 (Interfaz 2).
delay 0.01            # Retardo asociado al enlace de 0.01 segs.
]
link                  # Atributo que especifica la interconexion de las interfases de
                      #los enrutadores a nivel 2.
[
attach 2:1(3)          # Especifica que se enlaza la interfaz 3 del enrutador 1
                      #perteneiente al AS 2, asi AS 2:Enrutador 1 (Interfaz 3).
attach 4:1(2)          # con la interfaz 2 del enrutador 1 perteneciente al AS 4, asi
                      # AS 4: Enrutador 1 (Interfaz 2).
delay 0.01            # Retardo asociado al enlace de 0.01 segs.
]
link                  # Atributo que especifica la interconexion de las interfases de
                      #los enrutadores a nivel 2.
[
attach 2:1(4)          # Especifica que se enlaza la interfaz 4 del enrutador 1
                      #perteneiente al AS 2, asi AS 2:Enrutador 1 (Interfaz 4).
attach 3:1(2)          # con la interfaz 2 del enrutador 1 perteneciente al AS 3, asi
                      # AS 3: Enrutador 1 (Interfaz 2).
delay 0.01            # Retardo asociado al enlace de 0.01 segs.
]
]

```

#### 4.2. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 2

```

_schema
[
_find .schemas.Net
]

Net
[
frequency 1000000000
randomstream
[
generator "MersenneTwister"
stream "seedstarter2"
]
]

```

```
    reproducibility_level "host"
  ]

traffic
[
  pattern
  [
    client 1:2
    servers
    [
      list "foobar" nhi 2:2(0) port 80
    ]
  ]
]

bgpoptions
[
  startup_jitter_bound 0.1
]

Net
[
  id 5
  AS_status boundary
  router
  [
    id 1
    graph
    [
      ProtocolSession
      [
        name bgp
        use SSF.OS.BGP4.BGPSession
        autoconfig false
        connretry_time 120
        min_as_orig_time 15
        reflector false
        neighbor
        [
          as 1
          address 1(2)
          use_return_address 1(2)
          _extends .basic_ebgp_neighbor
        ]
        neighbor
        [
          as 2
          address 1(2)
          use_return_address 1(3)
          _extends .basic_ebgp_neighbor
        ]
      ]
    ]
  ]
]
```



```
neighbor
  [
    as 3
    address 1(2)
    use_return_address 1(4)
    _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]
neighbor
  [
    as 4
    address 1(2)
    use_return_address 1(1)
    _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]

  monitor
  [
    dump_zmrt_updates enrutador1
  ]
]
ProtocolSession
  [
    name socket
    use SSF.OS.Socket.socketMaster
  ]
ProtocolSession
  [
    name tcp
    use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    warn false
  ]
ProtocolSession
  [
    name ip
    use SSF.OS.IP
  ]
]
interface
  [
    id 0
    virtual true
  ]
interface
  [
    idrange
    [
      from 1 to 4
    ]
  ]
]
```

```
]
Net
[
id 1
AS_status boundary
router
[
id 1
graph
[
ProtocolSession
[
name bgp
use SSF.OS.BGP4.BGPSession
autoconfig false
connretry_time 120
  min_as_orig_time 15
reflector false
neighbor
[
as 5
  address 1(2)
  use_return_address 1(2)
hold_time 90 Keep Alive.
  keep_alive_time 30
  mrai 30
infilter
[
clause
[
precedence 1
predicate []
action
[
primary permit
]
]
]
outfilter
[
_extends .filters.permit_all
]
]
neighbor
[
as 2
  address 1(3)
  use_return_address 1(3)
hold_time 90
```

```
        keep_alive_time 30
        mrai 30
    infilter
        [
        clause
            [
            precedence 1
            predicate []
            action
                [
                primary permit
                ]
            ]
        ]
    ]
    outfilter
        [
        _extends .filters.permit_all
        ]
    ]
neighbor
    [
    as
        address 1(1)
        use_return_address 1(1)
    hold_time 90
        keep_alive_time 30
        mrai 30
    infilter
        [
        clause
            [
            precedence 1
            predicate []
            action
                [
                primary permit
                ]
            ]
        ]
    ]
    outfilter
        [
        _extends .filters.permit_all
        ]
    ]
    ]
ProtocolSession
    [
    name socket
    use SSF.OS.Socket.socketMaster
    ]
    ]
```

```
ProtocolSession
  [
    name
    use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    warn false
  ]
ProtocolSession
  [
    name ip
    use SSF.OS.IP
  ]
]
interface
  [
    id 0
    virtual true
  ]
interface
  [
    idrange
    [
      from 1 to 4
    ]
  ]
]

# Cliente HTTP
host [
  id 2
  interface
  [
    id 0
    bitrate 100000000
    latency 0.0
  ]
    nhi_route
  [
    dest 2:2(0)
    interface 0
    next_hop 1:1(4)
  ]
  graph
  [
    ProtocolSession
  [
    name client
    use SSF.OS.WWW.httpClient
      start_time 35.0
      inter_session_time
  ]
```

```

        distribution
    [
        name "Exponential"
        lambda 0.01
    ]
    ]
    pages_in_session
    [
        distribution
    [
        name "Exponential"
        lambda 0.2
    ]
    ]
    inter_page_time
    [
        distribution
    [
        name "Pareto"
        k 25.0
        alpha 2.0
    ]
    ]
    inter_request_time
    [
        distribution
    [
        name "Pareto"
        k 0.1667
        alpha 1.5
    ]
    ]
    server_list "foobar"

    _find .common.httppinit.http_hdr_size
    _find .common.httppinit.show_report
    _find .common.httppinit.persistent
    _find .common.httppinit.debug
    ]
    ProtocolSession
    [
    name socket
    use SSF.OS.Socket.socketMaster
    ]
    ProtocolSession
    [
    name tcp
    use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    _find .common.tcpinit
    ]

```

```
        ProtocolSession
    [
    name ip use SSF.OS.IP
    ]
    ]
    ]

Net
[
  id 4
  AS_status boundary
  router
    [
    id 1
    graph
    [
    ProtocolSession
    [
    name bgp
      use SSF.OS.BGP4.BGPSession
    autoconfig false
    connretry_time 120
      min_as_orig_time 15
    reflector false
    neighbor
    [
    as 5
      address 1(1)
      use_return_address 1(2)
    hold_time 90
      keep_alive_time 30
      mrai 30
    infilter
    [
    clause
    [
    precedence 1
    predicate []
    action
    [
    primary permit
    ]
    ]
    ]
    outfilter
    [
    _extends .filters.permit_all
    ]
    ]
  ]
]
```

```
neighbor
  [
  as 1
    address 1(1)
    use_return_address 1(1)
  hold_time 90
    keep_alive_time 30
    mrai 30
  infilter
    [
    clause
      [
      precedence 1
      predicate []
      action
        [
        primary permit
        ]
      ]
    ]
  outfilter
    [
    _extends .filters.permit_all
    ]
  ]
neighbor
  [
  as 3
    address 1(1)
    use_return_address 1(3)
  hold_time 90
    keep_alive_time 30
    mrai 30
  infilter
  clause
    [
    precedence 1
    predicate []
    action
      [
      primary permit
      ]
    ]
  ]
  outfilter
    [
    _extends .filters.permit_all
    ]
  ]
]
```

```
ProtocolSession
  [
    name socket
    use SSF.OS.Socket.socketMaster
  ]
ProtocolSession
  [
    name tcp
    use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    warn false
  ]
ProtocolSession
  [
    name ip
    use SSF.OS.IP
  ]
]
interface
  [
    id 0
    virtual true
  ]
interface
  [
    idrange
    [
      from 1 to 3
    ]
  ]
]
]
]
Net
[
  id 3
  AS_status boundary
  router
  [
    id 1
    graph
    [
      ProtocolSession
      [
        name bgp
        use SSF.OS.BGP4.BGPSession
        autoconfig false
        connretry_time 120
        min_as_orig_time 15
        reflector false
        neighbor
```



```
        [
            as 5
            address 1(4)
            use_return_address 1(2)
        _extends .basic_ebgp_neighbor
        ]
neighbor
    [
        as 4
        address 1(3)
        use_return_address 1(1)
        _extends .basic_ebgp_neighbor
    ]
neighbor
    [
        as 2
        address 1(1)
        use_return_address 1(3)
        _extends .basic_ebgp_neighbor
    ]
]
ProtocolSession
    [
        name socket
        use SSF.OS.Socket.socketMaster
    ]
ProtocolSession
    [
        name tcp
        use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
        warn false
    ]
ProtocolSession
    [
        name ip
        use SSF.OS.IP
    ]
]
interface
    [
        id 0
        virtual true
    ]
interface
    [
        idrange
        [
            from 1 to 3
        ]
    ]
]
```

```
]
]
Net
[
  id 2
  AS_status boundary
  router
  [
    id 1
    graph
    [
      ProtocolSession
      [
        name bgp
        use SSF.OS.BGP4.BGPSession
        autoconfig false
        connretry_time 120
        min_as_orig_time 15
        reflector false
        neighbor
        [
          as 5
          address 1(3)
          use_return_address 1(2)
          _extends .basic_ebgp_neighbor
        ]
        neighbor
        [
          as 3
          address 1(3)
          use_return_address 1(1)
          _extends .basic_ebgp_neighbor
        ]
        neighbor
        [
          as 1
          address 1(3)
          use_return_address 1(3)
          _extends .basic_ebgp_neighbor
        ]
      ]
      ProtocolSession
      [
        name socket
        use SSF.OS.Socket.socketMaster
      ]
      ProtocolSession
      [
        name tcp
        use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
      ]
    ]
  ]
]
```

```
        warn false
    ]
    ProtocolSession
    [
        name ip
        use SSF.OS.IP
    ]
]
interface
    [
        id 0
        virtual true
    ]
interface
    [
        idrange
        [
            from 1 to 4
        ]
    ]
]

# Servidor HTTP
host
[
    id 2
    interface
    [
        id 0
        bitrate 100000000
        latency 0.0
    ]
    nhi_route
    [
        dest 1:2(0)
        interface 0
        next_hop 2:1(4)
    ]
    graph
    [
        ProtocolSession
    [
        name server
        use SSF.OS.WWW.httpServer
        port 80
        client_limit 10
        objects_in_page
    ]
    distribution
    [
```

```

name "Pareto"
k 0.6667
    alpha 1.2
    ]
object_size
[
    distribution
[
    name "Pareto"
    k 2000.0
    alpha 1.2
    ]
]
response_delay
[
    distribution
[
    name "Exponential"
    lambda 10.0
    ]
]
    _find .common.httppinit.http_hdr_size
    _find .common.httppinit.show_report
    _find .common.httppinit.debug
    ]
    ProtocolSession
[
name socket
use SSF.OS.Socket.socketMaster
]
    ProtocolSession
[
name tcp
use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    _find .common.tcpinit
]
    ProtocolSession
[
name ip use SSF.OS.IP
]
    ]
]

link
[
attach 5:1(1)
attach 4:1(2)
delay 0.01

```

```
]
link
[
  attach 5:1(2)
  attach 1:1(2)
  delay 0.01
]
link
[
  attach 5:1(3)
  attach 2:1(2)
  delay 0.01
]
link
[
  attach 5:1(4)
  attach 3:1(2)
  delay 0.01
]
link
[
  attach 1:1(1)
  attach 4:1(1)
  delay 0.01
]
link
[
  attach 1:1(3)
  attach 2:1(3)
  delay 0.1
]
link
[
  attach 2:1(1)
  attach 3:1(3)
  delay 0.01
]
link
[
  attach 3:1(1)
  attach 4:1(3)
  delay 0.01
]
]
link
[
  attach 1:1(4)
  attach 1:2(0)
  delay 0.01
]
]
```

```
link
[
  attach 2:1(4)
  attach 2:2(0)
  delay 0.01
]
]

common
[

  tcpinit
  [
    ISS 10000
    MSS 2000
    RcvWndSize 32
    SendWndSize 32
    SendBufferSize 128
    MaxRexmitTimes 12
    TCP_SLOW_INTERVAL 0.5
    TCP_FAST_INTERVAL 0.2
    MSL 60.0
    MaxIdleTime 600.0
    delayed_ack false
    fast_recovery true
    show_report false
    debug false
  ]

  httpinit
  [
    http_hdr_size 1000
    show_report true
    debug false
  ]
]
```

#### 4.3. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 3

```
_schema
[
  _find .schemas.Net
]

Net
[
  frequency 1000000000
  randomstream
  [
    generator "MersenneTwister"
    stream "seedstarter2"
  ]
]
```

```
    reproducibility_level "host"
  ]

traffic
[
  pattern
  [
    client 1:2
    servers
    [
      list "foobar" nhi 2:2(0) port 80
    ]
  ]
]

bgpoptions
[
  validation_test 12
  startup_jitter_bound 0.1
]

Net
[
  id 1
  AS_status boundary
  router
  [
    id 1
    graph
    [
      ProtocolSession
      [
        name bgp
        use SSF.OS.BGP4.BGPSession
        autoconfig false
        connretry_time 120
          min_as_orig_time 15
        reflector false
        neighbor
        [
          as 3
            address 1(1)
            use_return_address 1(1)
          hold_time 90
            keep_alive_time 30
            mrai 30
          infilter
          [
            clause
```

```

    [
      precedence 1
      predicate []
      action
        [
          primary permit
        ]
    ]
  ]
  outfilter
    [
      _extends .filters.permit_all
    ]
  ]
  neighbor
    [
      as 2
      address 1(2)
      use_return_address 1(2)
      hold_time 90
      keep_alive_time 30
      mrai 30
      infilter.
        [
          clause
            [
              precedence 1
              predicate []
              action
                [
                  primary permit
                ]
            ]
          ]
        ]
    ]
  ]
  ProtocolSession
    [
      name socket
      use SSF.OS.Socket.socketMaster
    ]
  ProtocolSession
    [
      name tcp
      use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
      warn false
    ]

```



```
    ]
  ProtocolSession
  [
    name ip
    use SSF.OS.IP
  ]
]
interface
  [
    id 0
    virtual true
  ]
interface
  [
    idrange
    [
      from 1 to 3
    ]
  ]
]

# Cliente HTTP
host
[
  id 2
  interface
  [
    id 0
    bitrate 100000000
    latency 0.0
  ]
  nhi_route
  [
    dest 2:2(0)
    interface 0
    next_hop 1:1(3)
  ]
  graph
  [
    ProtocolSession
  [
    name client
    use SSF.OS.WWW.httpClient
    start_time 35.0
    inter_session_time
    [
      distribution
      [
        name "Exponential"
        lambda 0.01
      ]
    ]
  ]
  ]
]
```

```

    ]
  ]
  pages_in_session
  [
  distribution
    [
    name "Exponential"
    lambda 0.2
    ]
  ]
  inter_page_time
  [
  distribution
    [
    name "Pareto"
    k 25.0
    alpha 2.0
    ]
  ]
  inter_request_time
  [
  distribution
    [
    name "Pareto"
    k 0.1667
    alpha 1.5
    ]
  ]
  server_list "foobar"
    _find .common.httppinit.http_hdr_size
    _find .common.httppinit.show_report
    _find .common.httppinit.persistent
    _find .common.httppinit.debug
  ]
  ProtocolSession
[
name socket
use SSF.OS.Socket.socketMaster
]
  ProtocolSession
[
name tcp
use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
  _find .common.tcpinit]
  ProtocolSession
[
name ip use SSF.OS.IP
]
  ]
]

```

```
]
Net
[
  id 3
  AS_status boundary
  router
  [
  id 1
  graph
  [
  ProtocolSession
  [
  name bgp
  use SSF.OS.BGP4.BGPSession
  autoconfig false
  connretry_time 120
  min_as_orig_time 15
  reflector false
  neighbor
  [
  as 1
  address 1(1)
  use_return_address 1(1)
  _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]
  neighbor
  [
  as 3
  address 2(1)
  use_return_address 1(2)
  _extends .basic_ebgp_neighbor
  ]
  ]
  ProtocolSession
  [
  name socket
  use SSF.OS.Socket.socketMaster
  ]
  ProtocolSession
  [
  name tcp
  use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
  warn false
  ]
  ProtocolSession
  [
  name ip
  use SSF.OS.IP
  ]
  ]
]
```

```
]
interface
  [
    id 0
    virtual true
  ]
interface
  [
    idrange
    [
      from 1 to 2
    ]
  ]
]

router
  [
    id 2
    graph
    [
      ProtocolSession
      [
        name bgp
        use SSF.OS.BGP4.BGPSession
        autoconfig false
        connretry_time 120
        min_as_orig_time 15
        reflector false
        neighbor
          [
            as 2
            address 1(1)
            use_return_address 2(2)
            _extends .basic_ebgp_neighbor
          ]
        neighbor
          [
            as 3
            address 1(2)
            use_return_address 2(1)
            _extends .basic_ebgp_neighbor
          ]
      ]
      ProtocolSession
      [
        name socket
        use SSF.OS.Socket.socketMaster
      ]
      ProtocolSession
      [
```

```
        name tcp
        use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
        warn false
    ]
    ProtocolSession
    [
        name ip
    ]
]
interface
[
    id 0
    virtual true
]
interface
[
    idrange
    [
        from 1 to 2
    ]
]
]
]
Net
[
    id 2
    AS_status boundary
    router
    [
        id 1
        graph
        [
            ProtocolSession
            [
                name bgp
                use SSF.OS.BGP4.BGPSession
                autoconfig false
                connretry_time 120
                min_as_orig_time 15
                reflector false
                neighbor
                [
                    as 3
                    address 2(2)
                    use_return_address 1(1)
                    _extends .basic_ebgp_neighbor
                ]
            ]
            neighbor
            [
```

```
        as 1
        address 1(2)
        use_return_address 1(2)
        _extends .basic_ebgp_neighbor
    ]
]
ProtocolSession
[
    name socket
    use SSF.OS.Socket.socketMaster
]
ProtocolSession
[
    name tcp
    use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    warn false
]
ProtocolSession
[
    name ip
    use SSF.OS.IP
]
]
interface
[
    id 0
    virtual true
]
interface
[
    idrange
    [
        from 1 to 3
    ]
]
]

# Servidor HTTP
host
[
    id 2
    interface
[
    id 0
    bitrate 100000000
    latency 0.0
]
    nhi_route
[
    dest 1:2(0)
```

```

interface 0
next_hop 2:1(3)
]
    graph
[
    ProtocolSession
[
name server
use SSF.OS.WWW.httpServer
    port 80
        client_limit 10
        objects_in_page
[
    distribution
[
        name "Pareto"
        k 0.6667
        alpha 1.2
    ]
    ]
    object_size
[
        distribution
[
            name "Pareto"
            k 2000.0
            alpha 1.2
        ]
    ]
    response_delay
[
    distribution
[
        name "Exponential"
        lambda 10.0
    ]
    ]
    _find .common.httpinit.http_hdr_size
    _find .common.httpinit.show_report
    _find .common.httpinit.debug
    ]
    ProtocolSession
[
name socket
use SSF.OS.Socket.socketMaster
]
    ProtocolSession
[
name tcp
use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster

```

```
        _find .common.tcpinit
    ]
        ProtocolSession
    [
    name ip
    use SSF.OS.IP
    ]
        ]
    ]

    link
    [
    attach 1:1(1)
    attach 3:1(1)
    delay 0.02
    ]
    link
    [
    attach 3:1(2)
    attach 3:2(1)
    delay 0.01
    ]
    link
    [
    attach 3:2(2)
    attach 2:1(1)
    delay 0.02
    ]
    link
    [
    attach 2:1(3)
    attach 2:2(0)
    delay 0.01
    ]
    link
    [
    attach 2:1(2)
    attach 1:1(2)
    delay 0.3
    ]
    link.
    [
    attach 1:1(3)
    attach 1:2(0)
    delay 0.01
    ]
]

common
```



```
[
  tcpinit
  [
    ISS 10000
    MSS 2000
    RcvWndSize 32
    SendWndSize 32
    SendBufferSize 128
    MaxRexmitTimes 12
    TCP_SLOW_INTERVAL 0.5
    TCP_FAST_INTERVAL 0.2
    MSL 60.0
    MaxIdleTime 600.0
    delayed_ack false
    fast_recovery true
    show_report false
    debug false
  ]
  httpinit
  [
    http_hdr_size 1000
    persistent false
    show_report true
    debug false
  ]
]
```

#### 4.4. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 4

```
_schema
[
  _find .schemas.Net
]

Net
[
  frequency 1000000000

  randomstream
  [
    generator "MersenneTwister"
    stream "seedstarter2"
    reproducibility_level "host"
  ]

  traffic
  [
    pattern
```

```
[
  client 1:3
  servers
    [
      list "foobar" nhi 2:3(0) port 80
    ]
]

bgpoptions
[

validation_test 12
startup_jitter_bound 0.1
]

Net
[
  id 1
  AS_status boundary
  router
    [
      id 1
      graph
        [
          ProtocolSession
            [
              name bgp
              use SSF.OS.BGP4.BGPSession
              autoconfig false
              connretry_time 120
                min_as_orig_time 15
              reflector false
              neighbor
                [
                  as 2
                    address 1(1)
                    use_return_address 1(1)
                  hold_time 90
                    keep_alive_time 30
                    mrai 30
                  infiltrer
                    [
                      clause
                        [
                          precedence 1.
                          predicate []
                          action
                            [
                              primary permit

```

```

    ]
  ]
]
outfilter
  [
    _extends .filters.permit_all
  ]
]
neighbor
  [
    as 1
      address 2(1)
      use_return_address 1(2)
    hold_time 90
      keep_alive_time 30
      mrai 30.
  ]
infilter
  [
    clause
      [
        precedence 1
        predicate []
        action
          [
            primary permit
          ]
        ]
      ]
  ]
outfilter
  [
    _extends .filters.permit_all
  ]
]
]
ProtocolSession
  [
    name socket
    use SSF.OS.Socket.socketMaster
  ]
ProtocolSession
  [
    name tcp
    use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    warn false
  ]
ProtocolSession
  [
    name ip
    use SSF.OS.IP
  ]
]

```

```
]
interface
  [
    id 0
    virtual true
  ]
interface
  [
    idrange
    [
      from 1 to 3
    ]
  ]
]

router
  [
    id 2
    graph
    [
      ProtocolSession
      [
        name bgp
        use SSF.OS.BGP4.BGPSession
        autoconfig false
        connretry_time 120
        min_as_orig_time 15
        reflector false
        neighbor
        [
          as 2
          address 2(2)
          use_return_address 2(2)
          hold_time 90
          keep_alive_time 30
          mrai 30
          infilter
          [
            clause
            [
              precedence 1
              predicate []
              action
              [
                primary permit
              ]
            ]
          ]
        ]
      ]
    ]
  ]
  outfilter
  [
```

```
        _extends .filters.permit_all
    ]
neighbor
  [
  as 1
    address 1(2)
    use_return_address 2(1)
  hold_time 90
    keep_alive_time 30
    mrai 30
  infiltrer
    [
    clause
      [
      precedence 1
      predicate []
      action
        [
        primary permit
        ]
      ]
    ]
  outfilter
    [
    _extends .filters.permit_all
    ]
  ]
]
ProtocolSession
  [
  name socket
  use SSF.OS.Socket.socketMaster
  ]
ProtocolSession
  [
  name tcp
  use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
  warn false
  ]
ProtocolSession
  [
  name ip
  use SSF.OS.IP
  ]
]
interface
  [
  id 0
  virtual true
```

```

    ]
  interface
    [
      idrange
      [
        from 1 to 2
      ]
    ]
  ]

# Cliente HTTP
host
[
  id 3
  interface
  [
  id 0
  bitrate 100000000
  latency 0.0
  ]
  nhi_route
  [
  dest 2:3(0)
  interface 0
  next_hop 1:1(3)
  ]
  graph
  [
    ProtocolSession
  [
  name client
  use SSF.OS.WWW.httpClient
  start_time 35.0
    inter_session_time
  [
    distribution
  [
    name "Exponential"
    lambda 0.01
    ]
  ]
    pages_in_session
  [
    distribution
  [
    name "Exponential"
    lambda 0.2
    ]
  ]
    inter_page_time

```

```

[
  distribution
  [
    name "Pareto"
    k 25.0
    alpha 2.0
  ]
  inter_request_time
  [
    distribution
    [
      name "Pareto"
      k 0.1667
      alpha 1.5
    ]
    server_list "foobar"
    _find .common.httppinit.http_hdr_size
    _find .common.httppinit.show_report
    _find .common.httppinit.persistent
    _find .common.httppinit.debug
  ]
  ProtocolSession
  [
    name socket
    use SSF.OS.Socket.socketMaster
  ]
  ProtocolSession
  [
    name tcp
    use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    _find .common.tcpinit
  ]
  ProtocolSession
  [
    name ip
    use SSF.OS.IP
  ]
  ]
]

Net
[
  id 2
  AS_status boundary
  router
  [

```

```
id 1
graph
  [
  ProtocolSession
    [
    name bgp
      use SSF.OS.BGP4.BGPSession
    autoconfig false
    connretry_time 120
      min_as_orig_time 15
    reflector false
    neighbor
      [
      as 1
        address 1(1)
        use_return_address 1(1)
      hold_time 90
        keep_alive_time 30
        mrai 30
      infiltrer
        [
        clause
          [
          precedence 1
          predicate []
          action
            [
            primary permit
            ]
          ]
        ]
      ]
      outfilter
        [
        _extends .filters.permit_all
        ]
      ]
    neighbor
      [
      as 2
        address 2(1)
        use_return_address 1(2)
        _extends .basic_ebgp_neighbor
      ]
    ]
  ProtocolSession
    [
    name socket
      use SSF.OS.Socket.socketMaster
    ]
  ProtocolSession
```



```
[
  name tcp
  use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
  warn false
]
ProtocolSession
[
  name ip
  use SSF.OS.IP
]
]
interface
[
  id 0
  virtual true
]
interface
[
  idrange
  [
    from 1 to 2
  ]
]
]

router
[
  id 2
  graph
  [
    ProtocolSession
    [
      name bgp
      use SSF.OS.BGP4.BGPSession
      autoconfig false
      connretry_time 120
      min_as_orig_time 15
      reflector false
      neighbor
      [
        as 1
        address 2(2)
        use_return_address 2(2)
        hold_time 90
        keep_alive_time 30
        mrai 30
      ]
      infilter
      [
        clause
        [
```

```
precedence 1
predicate []
action
    [
        primary permit
    ]
]
outfilter
    [
        _extends .filters.permit_all
    ]
]
neighbor
    [
        as 2
        address 1(2)
        use_return_address 2(1)
        _extends .basic_ebgp_neighbor
    ]
]
ProtocolSession
    [
        name socket
        use SSF.OS.Socket.socketMaster
    ]
ProtocolSession
    [
        name tcp
        use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
        warn false
    ]
ProtocolSession
    [
        name ip
        use SSF.OS.IP
    ]
]
interface
    [
        id 0
        virtual true
    ]
interface
    [
        idrange
            [
                from 1 to 3
            ]
    ]
]
```

```

]
# Servidor HTTP
host
[
    id 3
    interface
[
id 0
bitrate 100000000
latency 0.0
]
    nhi_route
[
dest 1:3(0)
interface 0
next_hop 2:2(3)
]
    graph
[
    ProtocolSession
[
name server
use SSF.OS.WWW.httpServer
    port 80
    client_limit 10
    objects_in_page
[
    distribution
[
        name "Pareto"
        k 0.6667
        alpha 1.2
    ]
    ]
    object_size
[
    distribution
[
        name "Pareto"
        k 2000.0
        alpha 1.2
    ]
    ]
    response_delay
[
    distribution
[
        name "Exponential"
        lambda 10.0

```

```

        ]
        ]
        _find .common.httpinit.http_hdr_size
        _find .common.httpinit.show_report
        _find .common.httpinit.debug
    ]
    ProtocolSession
[
name socket
use SSF.OS.Socket.socketMaster
]
    ProtocolSession
[
name tcp
use SSF.OS.TCP.tcpSessionMaster
    _find .common.tcpinit
]
    ProtocolSession
[
name ip
use SSF.OS.IP
]
    ]
]

link
[
attach 1:1(1)
attach 2:1(1)
delay 0.2
]
link
[
attach 2:1(2)
attach 2:2(1)
delay 0.1
]
link
[
attach 2:2(2)
attach 1:2(2)
delay 0.03
]
link.
[
attach 1:2(1)
attach 1:1(2)
delay 0.01
]

```

```
link
[
  attach 1:1(3)
  attach 1:3(0)
  delay 0.1
]
link
[
  attach 2:2(3)
  attach 2:3(0)
  delay 0.1
]
]

common
[

  tcpinit
  [
    ISS 10000
    MSS 2000
    RcvWndSize 32
    SendWndSize 32
    SendBufferSize 128
    MaxRexmitTimes 12
    TCP_SLOW_INTERVAL 0.5
    TCP_FAST_INTERVAL 0.2
    MSL 60.0
    MaxIdleTime 600.0
    delayed_ack false
    fast_recovery true
    show_report false
    debug false
  ]

  httpinit
  [
    http_hdr_size 1000
    persistent false
    show_report true
    debug false
  ]
]
```

## 4. RESULTADOS DE LAS EJECUCIONES

### 4.1. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 1

#### 4.1.1. Protocolo BGP Estándar

-----  
 | Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)  
 | (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation

| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)  
 | Organization: Renesys  
 | Terms: Free Educational/US Government End User License  
([http://www.renesys.com/raceway\\_free\\_license.html](http://www.renesys.com/raceway_free_license.html))

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/25	0x00000000	
0	0.0.0.40/29	0x00000028	6
0/0	0.0.0.40/30	0x00000028	
1	0.0.0.32/29	0x00000020	5
1/0	0.0.0.32/30	0x00000020	
2	0.0.0.24/29	0x00000018	4
2/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
3	0.0.0.16/29	0x00000010	3
3/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
4	0.0.0.8/29	0x00000008	2
4/0	0.0.0.8/30	0x00000008	
5	0.0.0.0/29	0x00000000	1
5/0	0.0.0.0/30	0x00000000	
6	0.0.0.76/30	0x0000004c	1:1(1) 6:1(1)
7	0.0.0.72/30	0x00000048	1:1(2) 5:1(1)
8	0.0.0.68/30	0x00000044	1:1(3) 4:1(1)
9	0.0.0.64/30	0x00000040	1:1(4) 3:1(1)
10	0.0.0.60/30	0x0000003c	2:1(1) 6:1(2)
11	0.0.0.56/30	0x00000038	2:1(2) 5:1(2)
12	0.0.0.52/30	0x00000034	2:1(3) 4:1(2)
13	0.0.0.48/30	0x00000030	2:1(4) 3:1(2)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/25	64.0625
1	5	0.0.0.0/29	75.0
2	4	0.0.0.8/29	75.0
3	3	0.0.0.16/29	75.0
4	2	0.0.0.24/29	75.0
5	1	0.0.0.32/29	75.0
6	0	0.0.0.40/29	75.0

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.265 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

-----  
1 timelines, 5 barriers, 102302 events, 1203 ms, 93 Kevt/s

.....  
 ..... bgp@6:1 wrap-up .....

~# 6:1 --- Loc-RIB at bgp@6:1:

~# 6:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
*> 2		2:1(1)	-	-	-	2
*> 1		1:1(1)	-	-	-	1
*> 3		1:1(1)	-	-	-	13
*> 4		1:1(1)	-	-	-	14
*> 5		1:1(1)	-	-	-	15
*> 6		self	-	-	-	i

.....  
 ..... bgp@5:1 wrap-up .....

~# 5:1 --- Loc-RIB at bgp@5:1:

~# 5:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
*> 2		2:1(2)	-	-	-	2
*> 1		1:1(2)	-	-	-	1
*> 3		1:1(2)	-	-	-	13
*> 4		1:1(2)	-	-	-	14
*> 5		self	-	-	-	i
*> 6		1:1(2)	-	-	-	16

.....  
 ..... bgp@4:1 wrap-up .....

~# 4:1 --- Loc-RIB at bgp@4:1:

~# 4:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
*> 2		2:1(3)	-	-	-	2
*> 1		1:1(3)	-	-	-	1
*> 3		1:1(3)	-	-	-	13
*> 4		self	-	-	-	i
*> 5		1:1(3)	-	-	-	15
*> 6		1:1(3)	-	-	-	16

.....  
 ..... bgp@3:1 wrap-up .....

```

~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:
~# 3:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:1 | *> 2              2:1(4)         - - - 2
~# 3:1 | *> 1              1:1(4)         - - - 1
~# 3:1 | *> 3              self           - - - i
~# 3:1 | *> 4              1:1(4)         - - - 1 4
~# 3:1 | *> 5              1:1(4)         - - - 1 5
~# 3:1 | *> 6              1:1(4)         - - - 1 6

```

```

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 2              self           - - - i
~# 2:1 | *> 1              3:1(2)         - - - 3 1
~# 2:1 | *> 3              3:1(2)         - - - 3
~# 2:1 | *> 4              4:1(2)         - - - 4
~# 2:1 | *> 5              5:1(2)         - - - 5
~# 2:1 | *> 6              6:1(2)         - - - 6

```

```

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 2              3:1(1)         - - - 3 2
~# 1:1 | *> 1              self           - - - i
~# 1:1 | *> 3              3:1(1)         - - - 3
~# 1:1 | *> 4              4:1(1)         - - - 4
~# 1:1 | *> 5              5:1(1)         - - - 5
~# 1:1 | *> 6              6:1(1)         - - - 6

```

#### 4.1.2. Protocolo J2-BGP t1

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation
|
| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys
| Terms: Free Educational/US Government End User License
| (http://www.renesys.com/raceway\_free\_license.html)
|
-----

```

```

CIDR      IP Block      b16      NHI
--      0.0.0.0/25    0x00000000
0        0.0.0.40/29  0x00000028  6
0/0      0.0.0.40/30  0x00000028
1        0.0.0.32/29  0x00000020  5

```



1/0	0.0.0.32/30	0x00000020	
2	0.0.0.24/29	0x00000018	4
2/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
3	0.0.0.16/29	0x00000010	3
3/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
4	0.0.0.8/29	0x00000008	2
4/0	0.0.0.8/30	0x00000008	
5	0.0.0.0/29	0x00000000	1
5/0	0.0.0.0/30	0x00000000	
6	0.0.0.76/30	0x0000004c	1:1(1) 6:1(1)
7	0.0.0.72/30	0x00000048	1:1(2) 5:1(1)
8	0.0.0.68/30	0x00000044	1:1(3) 4:1(1)
9	0.0.0.64/30	0x00000040	1:1(4) 3:1(1)
10	0.0.0.60/30	0x0000003c	2:1(1) 6:1(2)
11	0.0.0.56/30	0x00000038	2:1(2) 5:1(2)
12	0.0.0.52/30	0x00000034	2:1(3) 4:1(2)
13	0.0.0.48/30	0x00000030	2:1(4) 3:1(2)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/25	64.0625
1	5	0.0.0.0/29	75.0
2	4	0.0.0.8/29	75.0
3	3	0.0.0.16/29	75.0
4	2	0.0.0.24/29	75.0
5	1	0.0.0.32/29	75.0
6	0	0.0.0.40/29	75.0

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.265 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

-----  
1 timelines, 5 barriers, 102267 events, 1266 ms, 88 Kevt/s

.....  
 ..... bgp@6:1 wrap-up .....

~# 6:1 --- Loc-RIB at bgp@6:1:

~# 6:1 | NetworkNHI NextHopNHI Metric LocPrf Weight ASPathNHI

~# 6:1 |\*> 2 2:1(1) - - - 2

```

~# 6:1 | *> 1          1:1(1)      - - -      1
~# 6:1 | *> 3          1:1(1)      - - -      13
~# 6:1 | *> 4          1:1(1)      - - -      14
~# 6:1 | *> 5          1:1(1)      - - -      15
~# 6:1 | *> 6          self         - - -      i

```

```

.....
..... bgp@5:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 5:1 --- Loc-RIB at bgp@5:1:
~# 5:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 5:1 | *> 2              2:1(2)          - - -      2
~# 5:1 | *> 1              1:1(2)          - - -      1
~# 5:1 | *> 3              1:1(2)          - - -      13
~# 5:1 | *> 4              1:1(2)          - - -      14
~# 5:1 | *> 5              self            - - -      i
~# 5:1 | *> 6              1:1(2)          - - -      16

```

```

.....
..... bgp@4:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 4:1 --- Loc-RIB at bgp@4:1:
~# 4:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 4:1 | *> 2              2:1(3)          - - -      2
~# 4:1 | *> 1              1:1(3)          - - -      1
~# 4:1 | *> 3              1:1(3)          - - -      13
~# 4:1 | *> 4              self            - - -      i
~# 4:1 | *> 5              1:1(3)          - - -      15
~# 4:1 | *> 6              1:1(3)          - - -      16

```

```

.....
..... bgp@3:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:
~# 3:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:1 | *> 2              2:1(4)          - - -      2
~# 3:1 | *> 1              1:1(4)          - - -      1
~# 3:1 | *> 3              self            - - -      i
~# 3:1 | *> 4              1:1(4)          - - -      14
~# 3:1 | *> 5              1:1(4)          - - -      15
~# 3:1 | *> 6              1:1(4)          - - -      16

```

```

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 2              self            - - -      i
~# 2:1 | *> 1              3:1(2)          - - -      3 1
~# 2:1 | *> 3              3:1(2)          - - -      3

```

```

~# 2:1 | *> 4          4:1(2)      - - - 4
~# 2:1 | *> 5          5:1(2)      - - - 5
~# 2:1 | *> 6          6:1(2)      - - - 6

```

```

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 2              3:1(1)          - 100 - 3 2
~# 1:1 | *> 1              self            - - - i
~# 1:1 | *> 3              3:1(1)          - 100 - 3
~# 1:1 | *> 4              4:1(1)          - - - 4
~# 1:1 | *> 5              5:1(1)          - - - 5
~# 1:1 | *> 6              6:1(1)          - - - 6

```

#### 4.1.3. Protocolo J2-BGP en t2

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation

```

```

| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys
| Terms: Free Educational/US Government End User License
| (http://www.renesys.com/raceway\_free\_license.html)
|
-----

```

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/25	0x00000000	
0	0.0.0.40/29	0x00000028	6
0/0	0.0.0.40/30	0x00000028	
1	0.0.0.32/29	0x00000020	5
1/0	0.0.0.32/30	0x00000020	
2	0.0.0.24/29	0x00000018	4
2/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
3	0.0.0.16/29	0x00000010	3
3/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
4	0.0.0.8/29	0x00000008	2
4/0	0.0.0.8/30	0x00000008	
5	0.0.0.0/29	0x00000000	1
5/0	0.0.0.0/30	0x00000000	
6	0.0.0.76/30	0x0000004c	1:1(1) 6:1(1)
7	0.0.0.72/30	0x00000048	1:1(2) 5:1(1)
8	0.0.0.68/30	0x00000044	1:1(3) 4:1(1)
9	0.0.0.64/30	0x00000040	1:1(4) 3:1(1)
10	0.0.0.60/30	0x0000003c	2:1(1) 6:1(2)
11	0.0.0.56/30	0x00000038	2:1(2) 5:1(2)
12	0.0.0.52/30	0x00000034	2:1(3) 4:1(2)
13	0.0.0.48/30	0x00000030	2:1(4) 3:1(2)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/25	64.0625
1	5	0.0.0.0/29	75.0
2	4	0.0.0.8/29	75.0
3	3	0.0.0.16/29	75.0
4	2	0.0.0.24/29	75.0
5	1	0.0.0.32/29	75.0
6	0	0.0.0.40/29	75.0

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.266 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

-----  
1 timelines, 5 barriers, 102226 events, 1344 ms, 82 Kevt/s

.....  
..... bgp@6:1 wrap-up .....

~# 6:1 --- Loc-RIB at bgp@6:1:

~# 6:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
*> 2		2:1(1)	-	-	-	2
*> 1		1:1(1)	-	-	-	1
*> 3		2:1(1)	-	-	-	2 3
*> 4		1:1(1)	-	-	-	1 4
*> 5		1:1(1)	-	-	-	1 5
*> 6		self	-	-	-	i

.....  
..... bgp@5:1 wrap-up .....

~# 5:1 --- Loc-RIB at bgp@5:1:

~# 5:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
*> 2		2:1(2)	-	-	-	2
*> 1		1:1(2)	-	-	-	1
*> 3		2:1(2)	-	-	-	2 3
*> 4		1:1(2)	-	-	-	1 4
*> 5		self	-	-	-	i
*> 6		2:1(2)	-	-	-	2 6

```

.....
..... bgp@4:1 wrap-up .....
.....
~# 4:1 --- Loc-RIB at bgp@4:1:
~# 4:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 4:1 | *> 2              2:1(3)         - - - 2
~# 4:1 | *> 1              1:1(3)         - - - 1
~# 4:1 | *> 3              2:1(3)         - - - 2 3
~# 4:1 | *> 4              self           - - - i
~# 4:1 | *> 5              1:1(3)         - - - 1 5
~# 4:1 | *> 6              2:1(3)         - - - 2 6
.....
..... bgp@3:1 wrap-up .....
.....
~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:
~# 3:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:1 | *> 2              2:1(4)         - - - 2
~# 3:1 | *> 1              1:1(4)         - - - 1
~# 3:1 | *> 3              self           - - - i
~# 3:1 | *> 4              1:1(4)         - - - 1 4
~# 3:1 | *> 5              1:1(4)         - - - 1 5
~# 3:1 | *> 6              2:1(4)         - - - 2 6
.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....
~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 2              self           - - - i
~# 2:1 | *> 1              3:1(2)         - - - 3 1
~# 2:1 | *> 3              3:1(2)         - - - 3
~# 2:1 | *> 4              4:1(2)         - - - 4
~# 2:1 | *> 5              5:1(2)         - - - 5
~# 2:1 | *> 6              6:1(2)         - - - 6
.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....
~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 2              4:1(1)         - 100 - 4 2
~# 1:1 | *> 1              self           - - - i
~# 1:1 | *> 3              4:1(1)         - 100 - 4 2 3
~# 1:1 | *> 4              4:1(1)         - 100 - 4
~# 1:1 | *> 5              5:1(1)         - - - 5
~# 1:1 | *> 6              4:1(1)         - 100 - 4 2 6

```

#### 4.1.4. Protocolo J2-BGP en t3

-----  
 | Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)  
 | (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation

| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)  
 | Organization: Renesys  
 | Terms: Free Educational/US Government End User License  
([http://www.renesys.com/raceway\\_free\\_license.html](http://www.renesys.com/raceway_free_license.html))

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/25	0x00000000	
0	0.0.0.40/29	0x00000028	6
0/0	0.0.0.40/30	0x00000028	
1	0.0.0.32/29	0x00000020	5
1/0	0.0.0.32/30	0x00000020	
2	0.0.0.24/29	0x00000018	4
2/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
3	0.0.0.16/29	0x00000010	3
3/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
4	0.0.0.8/29	0x00000008	2
4/0	0.0.0.8/30	0x00000008	
5	0.0.0.0/29	0x00000000	1
5/0	0.0.0.0/30	0x00000000	
6	0.0.0.76/30	0x0000004c	1:1(1) 6:1(1)
7	0.0.0.72/30	0x00000048	1:1(2) 5:1(1)
8	0.0.0.68/30	0x00000044	1:1(3) 4:1(1)
9	0.0.0.64/30	0x00000040	1:1(4) 3:1(1)
10	0.0.0.60/30	0x0000003c	2:1(1) 6:1(2)
11	0.0.0.56/30	0x00000038	2:1(2) 5:1(2)
12	0.0.0.52/30	0x00000034	2:1(3) 4:1(2)
13	0.0.0.48/30	0x00000030	2:1(4) 3:1(2)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/25	64.0625
1	5	0.0.0.0/29	75.0
2	4	0.0.0.8/29	75.0
3	3	0.0.0.16/29	75.0
4	2	0.0.0.24/29	75.0
5	1	0.0.0.32/29	75.0
6	0	0.0.0.40/29	75.0

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.266 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

| 1 timelines, 5 barriers, 102230 events, 1281 ms, 88 Kevt/s

..... bgp@6:1 wrap-up .....

~# 6:1 --- Loc-RIB at bgp@6:1:

~# 6:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
*> 2		2:1(1)	-	-	-	2
*> 1		1:1(1)	-	-	-	1
*> 3		2:1(1)	-	-	-	2 3
*> 4		1:1(1)	-	-	-	1 4
*> 5		1:1(1)	-	-	-	1 5
*> 6		self	-	-	-	i

..... bgp@5:1 wrap-up .....

~# 5:1 --- Loc-RIB at bgp@5:1:

~# 5:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
*> 2		2:1(2)	-	-	-	2
*> 1		1:1(2)	-	-	-	1
*> 3		2:1(2)	-	-	-	2 3
*> 4		1:1(2)	-	-	-	1 4
*> 5		self	-	-	-	i
*> 6		2:1(2)	-	-	-	2 6

..... bgp@4:1 wrap-up .....

~# 4:1 --- Loc-RIB at bgp@4:1:

~# 4:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
*> 2		2:1(3)	-	-	-	2
*> 1		1:1(3)	-	-	-	1
*> 3		2:1(3)	-	-	-	2 3
*> 4		self	-	-	-	i
*> 5		1:1(3)	-	-	-	1 5
*> 6		2:1(3)	-	-	-	2 6

..... bgp@3:1 wrap-up .....

```

~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:
~# 3:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:1 | *> 2              2:1(4)          - - - 2
~# 3:1 | *> 1              1:1(4)          - - - 1
~# 3:1 | *> 3              self            - - - i
~# 3:1 | *> 4              1:1(4)          - - - 1 4
~# 3:1 | *> 5              1:1(4)          - - - 1 5
~# 3:1 | *> 6              2:1(4)          - - - 2 6

```

```

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 2              self            - - - i
~# 2:1 | *> 1              3:1(2)          - - - 3 1
~# 2:1 | *> 3              3:1(2)          - - - 3
~# 2:1 | *> 4              4:1(2)          - - - 4
~# 2:1 | *> 5              5:1(2)          - - - 5
~# 2:1 | *> 6              6:1(2)          - - - 6

```

```

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 2              5:1(1)          - 200 - 5 2
~# 1:1 | *> 1              self            - - - i
~# 1:1 | *> 3              5:1(1)          - 200 - 5 2 3
~# 1:1 | *> 4              4:1(1)          - - - 4
~# 1:1 | *> 5              5:1(1)          - 200 - 5
~# 1:1 | *> 6              5:1(1)          - 200 - 5 2 6

```

#### 4.1.5. Protocolo J2-BGP en t4

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation
|
| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys
| Terms: Free Educational/US Government End User License
| (http://www.renesys.com/raceway\_free\_license.html)
|
-----

```

```

CIDR      IP Block      b16      NHI
--      0.0.0.0/25      0x00000000

```



0	0.0.0.40/29	0x00000028	6
0/0	0.0.0.40/30	0x00000028	
1	0.0.0.32/29	0x00000020	5
1/0	0.0.0.32/30	0x00000020	
2	0.0.0.24/29	0x00000018	4
2/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
3	0.0.0.16/29	0x00000010	3
3/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
4	0.0.0.8/29	0x00000008	2
4/0	0.0.0.8/30	0x00000008	
5	0.0.0.0/29	0x00000000	1
5/0	0.0.0.0/30	0x00000000	
6	0.0.0.76/30	0x0000004c	1:1(1) 6:1(1)
7	0.0.0.72/30	0x00000048	1:1(2) 5:1(1)
8	0.0.0.68/30	0x00000044	1:1(3) 4:1(1)
9	0.0.0.64/30	0x00000040	1:1(4) 3:1(1)
10	0.0.0.60/30	0x0000003c	2:1(1) 6:1(2)
11	0.0.0.56/30	0x00000038	2:1(2) 5:1(2)
12	0.0.0.52/30	0x00000034	2:1(3) 4:1(2)
13	0.0.0.48/30	0x00000030	2:1(4) 3:1(2)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/25	64.0625
1	5	0.0.0.0/29	75.0
2	4	0.0.0.8/29	75.0
3	3	0.0.0.16/29	75.0
4	2	0.0.0.24/29	75.0
5	1	0.0.0.32/29	75.0
6	0	0.0.0.40/29	75.0

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.25 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

-----  
1 timelines, 5 barriers, 102354 events, 1235 ms, 90 Kevt/s

.....  
..... bgp@6:1 wrap-up .....  
.....

```

~# 6:1 --- Loc-RIB at bgp@6:1:
~# 6:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 6:1 | *> 2              2:1(1)         - - -      2
~# 6:1 | *> 1              1:1(1)         - - -      1
~# 6:1 | *> 3              1:1(1)         - - -      1 3
~# 6:1 | *> 4              1:1(1)         - - -      1 4
~# 6:1 | *> 5              1:1(1)         - - -      1 5
~# 6:1 | *> 6              self            - - -      i

```

```

.....
..... bgp@5:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 5:1 --- Loc-RIB at bgp@5:1:
~# 5:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 5:1 | *> 2              2:1(2)         - - -      2
~# 5:1 | *> 1              1:1(2)         - - -      1
~# 5:1 | *> 3              1:1(2)         - - -      1 3
~# 5:1 | *> 4              1:1(2)         - - -      1 4
~# 5:1 | *> 5              self            - - -      i
~# 5:1 | *> 6              1:1(2)         - - -      1 6

```

```

.....
..... bgp@4:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 4:1 --- Loc-RIB at bgp@4:1:
~# 4:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 4:1 | *> 2              2:1(3)         - - -      2
~# 4:1 | *> 1              1:1(3)         - - -      1
~# 4:1 | *> 3              1:1(3)         - - -      1 3
~# 4:1 | *> 4              self            - - -      i
~# 4:1 | *> 5              :1(3)          - - -      1 5
~# 4:1 | *> 6              1:1(3)         - - -      1 6

```

```

.....
..... bgp@3:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:
~# 3:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:1 | *> 2              2:1(4)         - - -      2
~# 3:1 | *> 1              1:1(4)         - - -      1
~# 3:1 | *> 3              self            - - -      i
~# 3:1 | *> 4              1:1(4)         - - -      1 4
~# 3:1 | *> 5              1:1(4)         - - -      1 5
~# 3:1 | *> 6              1:1(4)         - - -      1 6

```

```

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI

```

```

~# 2:1 | *> 2          self          - - - i
~# 2:1 | *> 1          3:1(2)         - - - 3 1
~# 2:1 | *> 3          3:1(2)         - - - 3
~# 2:1 | *> 4          4:1(2)         - - - 4
~# 2:1 | *> 5          5:1(2)         - - - 5
~# 2:1 | *> 6          6:1(2)         - - - 6

```

```

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 2              6:1(1)         - 100 - 6 2
~# 1:1 | *> 1              self           - - - i
~# 1:1 | *> 3              3:1(1)         - - - 3
~# 1:1 | *> 4              4:1(1)         - - - 4
~# 1:1 | *> 5              5:1(1)         - - - 5
~# 1:1 | *> 6              6:1(1)         - 100 - 6

```

## 4.2. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 2

### 4.2.1. Protocolo BGP Estándar

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation
|
| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys
| Terms: Free Educational/US Government End User License
| (http://www.renesys.com/raceway\_free\_license.html)
|
-----

```

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/25	0x00000000	
0	0.0.0.32/29	0x00000020	5
0/0	0.0.0.32/30	0x00000020	
1	0.0.0.24/29	0x00000018	1
1/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
2	0.0.0.16/29	0x00000010	4
2/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
3	0.0.0.8/29	0x00000008	3
3/0	0.0.0.8/30	0x00000008	
4	0.0.0.0/29	0x00000000	2
4/0	0.0.0.0/30	0x00000000	
5	0.0.0.76/30	0x0000004c	5:1(1) 4:1(2)
6	0.0.0.72/30	0x00000048	5:1(2) 1:1(2)
7	0.0.0.68/30	0x00000044	5:1(3) 2:1(2)

8	0.0.0.64/30	0x00000040	5:1(4) 3:1(2)
9	0.0.0.60/30	0x0000003c	1:1(1) 4:1(1)
10	0.0.0.56/30	0x00000038	1:1(3) 2:1(3)
11	0.0.0.52/30	0x00000034	2:1(1) 3:1(3)
12	0.0.0.48/30	0x00000030	3:1(1) 4:1(3)
13	0.0.0.44/30	0x0000002c	1:1(4) 1:2(0)
14	0.0.0.40/30	0x00000028	2:1(4) 2:2(0)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/25	64.0625
1	1	0.0.0.24/29	75.0
2	4	0.0.0.0/29	75.0
3	3	0.0.0.8/29	75.0
4	2	0.0.0.16/29	75.0
5	0	0.0.0.32/29	75.0

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 7 routers and hosts

## Elapsed time: 0.281 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

95.582252741 [ sid 0 start 60.416673721 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total:  
11083B seconds: 35.16557902 SUCCESS

106.022344172 [ sid 1 start 105.29336388 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:  
3229B seconds: 0.728980292 SUCCESS

295.026108638 [ sid 2 start 113.30643483 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 3 total:  
332547B seconds: 181.719673808 SUCCESS

389.405671011 [ sid 3 start 337.123117131 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 7 total:  
34901B seconds: 52.28255388 SUCCESS

411.388913234 [ sid 4 start 410.414705748 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:  
9138B seconds: 0.974207486 SUCCESS

689.09743956 [ sid 5 start 688.124619097 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:  
7360B seconds: 0.972820463 SUCCESS

1494.1068795 [ sid 6 start 777.118209214 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 16 #objects: 32 total:  
137513B seconds: 716.988670286 SUCCESS

1794.416652655 [ sid 7 start 1543.328018361 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 7 #objects: 9 total:  
42462B seconds: 251.088634294 SUCCESS

3258.105444596 [ sid 8 start 1828.904353537 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 30 #objects: 67 total:  
666388B seconds: 1429.201091059 SUCCESS

3286.314538138 [ sid 9 start 3285.585951523 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:  
2713B seconds: 0.728586615 SUCCESS

```

3356.145621329 [ sid 10 start 3323.237928027 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total:
4938B seconds: 32.907693302 SUCCESS
3418.979214383 [ sid 11 start 3416.641374101 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 2 total:
8925B seconds: 2.337840282 SUCCESS
3951.998184428 [ sid 12 start 3575.90696712 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 19 total:
295255B seconds: 376.091217308 SUCCESS
4488.105585607 [ sid 13 start 3966.423688788 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 3 #objects: 3 total:
15182B seconds: 521.681896819 SUCCESS
5124.874703247 [ sid 14 start 4489.323250068 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 23 total:
185182B seconds: 635.551453179 SUCCESS
5198.353995324 [ sid 15 start 5158.678431053 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 5 total:
26838B seconds: 39.675564271 SUCCESS
5994.603329838 [ sid 16 start 5833.847677034 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 5 #objects: 10 total:
36894B seconds: 160.755652804 SUCCESS
6154.295973427 [ sid 17 start 6012.733986023 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 27 total:
145762B seconds: 141.561987404 SUCCESS
6678.728166414 [ sid 18 start 6212.686275618 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 8 #objects: 12 total:
206518B seconds: 466.041890796 SUCCESS
6844.250925663 [ sid 19 start 6710.31562358 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 8 total:
95428B seconds: 133.935302083 SUCCESS

```

```

-----
| 1 timelines, 5 barriers, 116702 events, 1359 ms, 93 Kevt/s
-----

```

```

.....
..... bgp@5:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 5:1 --- Loc-RIB at bgp@5:1:
~# 5:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 5:1 | *> 3              3:1(2)          - - - 3
~# 5:1 | *> 2              2:1(2)          - - - 2
~# 5:1 | *> 4              4:1(2)          - - - 4
~# 5:1 | *> 1              1:1(2)          - - - 1
~# 5:1 | *> 5              self            - - - i

```

```

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 3              2:1(3)          - - - 2 3
~# 1:1 | *> 2              2:1(3)          - - - 2
~# 1:1 | *> 4              4:1(1)          - - - 4
~# 1:1 | *> 1              self            - - - i
~# 1:1 | *> 5              5:1(2)          - - - 5

```

```

.....
..... bgp@4:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 4:1 --- Loc-RIB at bgp@4:1:
~# 4:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI

```

```

~# 4:1 | *> 3          3:1(1)      - - - 3
~# 4:1 | *> 2          3:1(1)      - - - 3 2
~# 4:1 | *> 4          self         - - - i
~# 4:1 | *> 1          1:1(1)      - - - 1
~# 4:1 | *> 5          5:1(1)      - - - 5

```

```

.....
..... bgp@3:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:
~# 3:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:1 | *> 3          self           - - - i
~# 3:1 | *> 2          2:1(1)        - - - 2
~# 3:1 | *> 4          4:1(3)        - - - 4
~# 3:1 | *> 1          2:1(1)        - - - 2 1
~# 3:1 | *> 5          5:1(4)        - - - 5

```

```

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 3          3:1(3)        - - - 3
~# 2:1 | *> 2          self           - - - i
~# 2:1 | *> 4          3:1(3)        - - - 3 4
~# 2:1 | *> 1          1:1(3)        - - - 1
~# 2:1 | *> 5          5:1(3)        - - - 5

```

#### 4.2.2. Protocolo J2-BGP en t1

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation
|
| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys
| Terms: Free Educational/US Government End User License
| (http://www.renesys.com/raceway\_free\_license.html)
|
-----

```

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/25	0x00000000	
0	0.0.0.32/29	0x00000020	5
0/0	0.0.0.32/30	0x00000020	
1	0.0.0.24/29	0x00000018	1
1/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
2	0.0.0.16/29	0x00000010	4
2/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
3	0.0.0.8/29	0x00000008	3

3/0	0.0.0.8/30	0x00000008	
4	0.0.0.0/29	0x00000000	2
4/0	0.0.0.0/30	0x00000000	
5	0.0.0.76/30	0x0000004c	5:1(1) 4:1(2)
6	0.0.0.72/30	0x00000048	5:1(2) 1:1(2)
7	0.0.0.68/30	0x00000044	5:1(3) 2:1(2)
8	0.0.0.64/30	0x00000040	5:1(4) 3:1(2)
9	0.0.0.60/30	0x0000003c	1:1(1) 4:1(1)
10	0.0.0.56/30	0x00000038	1:1(3) 2:1(3)
11	0.0.0.52/30	0x00000034	2:1(1) 3:1(3)
12	0.0.0.48/30	0x00000030	3:1(1) 4:1(3)
13	0.0.0.44/30	0x0000002c	1:1(4) 1:2(0)
14	0.0.0.40/30	0x00000028	2:1(4) 2:2(0)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/25	64.0625
1	1	0.0.0.24/29	75.0
2	4	0.0.0.0/29	75.0
3	3	0.0.0.8/29	75.0
4	2	0.0.0.16/29	75.0
5	0	0.0.0.32/29	75.0

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 7 routers and hosts

## Elapsed time: 0.468 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

95.582252741 [ sid 0 start 60.416673721 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total: 11083B seconds: 35.16557902 SUCCESS

106.022344172 [ sid 1 start 105.29336388 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 3229B seconds: 0.728980292 SUCCESS

295.026108638 [ sid 2 start 113.30643483 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 3 total: 332547B seconds: 181.719673808 SUCCESS

389.405671011 [ sid 3 start 337.123117131 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 7 total: 34901B seconds: 52.28255388 SUCCESS

411.388913234 [ sid 4 start 410.414705748 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 9138B seconds: 0.974207486 SUCCESS

689.09743956 [ sid 5 start 688.124619097 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 7360B seconds: 0.972820463 SUCCESS

1494.1068795 [ sid 6 start 777.118209214 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 16 #objects: 32 total: 137513B seconds: 716.988670286 SUCCESS

```

1794.416652655 [ sid 7 start 1543.328018361 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 7 #objects: 9 total:
42462B seconds: 251.088634294 SUCCESS
3258.105444596 [ sid 8 start 1828.904353537 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 30 #objects: 67 total:
666388B seconds: 1429.201091059 SUCCESS
3286.314538138 [ sid 9 start 3285.585951523 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
2713B seconds: 0.728586615 SUCCESS
3356.145621329 [ sid 10 start 3323.237928027 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total:
4938B seconds: 32.907693302 SUCCESS
3418.979214383 [ sid 11 start 3416.641374101 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 2 total:
8925B seconds: 2.337840282 SUCCESS
3951.998184428 [ sid 12 start 3575.90696712 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 19 total:
295255B seconds: 376.091217308 SUCCESS
4488.105585607 [ sid 13 start 3966.423688788 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 3 #objects: 3 total:
15182B seconds: 521.681896819 SUCCESS
5124.874703247 [ sid 14 start 4489.323250068 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 23 total:
185182B seconds: 635.551453179 SUCCESS
5198.353995324 [ sid 15 start 5158.678431053 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 5 total:
26838B seconds: 39.675564271 SUCCESS
5994.603329838 [ sid 16 start 5833.847677034 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 5 #objects: 10 total:
36894B seconds: 160.755652804 SUCCESS
6154.295973427 [ sid 17 start 6012.733986023 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 27 total:
145762B seconds: 141.561987404 SUCCESS
6678.728166414 [ sid 18 start 6212.686275618 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 8 #objects: 12 total:
206518B seconds: 466.041890796 SUCCESS
6844.250925663 [ sid 19 start 6710.31562358 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 8 total:
95428B seconds: 133.935302083 SUCCESS

```

```

-----
| 1 timelines, 5 barriers, 116716 events, 2281 ms, 54 Kevt/s
-----

```

```

.....
..... bgp@5:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 5:1 --- Loc-RIB at bgp@5:1:
~# 5:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 5:1 | *> 3              3:1(2)          - - - 3
~# 5:1 | *> 2              2:1(2)          - - - 2
~# 5:1 | *> 4              4:1(2)          - - - 4
~# 5:1 | *> 1              1:1(2)          - - - 1
~# 5:1 | *> 5              self            - - - i

```

```

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 3              2:1(3)          - 100 - 2 3
~# 1:1 | *> 2              2:1(3)          - 100 - 2
~# 1:1 | *> 4              2:1(3)          - 100 - 2 3 4
~# 1:1 | *> 1              self            - - - i
~# 1:1 | *> 5              2:1(3)          - 100 - 2 5

```



.....  
 ..... bgp@4:1 wrap-up .....

~# 4:1 --- Loc-RIB at bgp@4:1:  
 ~# 4:1 | NetworkNHI NextHopNHI Metric LocPrf Weight ASPathNHI  
 ~# 4:1 | \*> 3 3:1(1) - - - 3  
 ~# 4:1 | \*> 2 3:1(1) - - - 3 2  
 ~# 4:1 | \*> 4 self - - - i  
 ~# 4:1 | \*> 1 1:1(1) - - - 1  
 ~# 4:1 | \*> 5 5:1(1) - - - 5

.....  
 ..... bgp@3:1 wrap-up .....

~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:  
 ~# 3:1 | NetworkNHI NextHopNHI Metric LocPrf Weight ASPathNHI  
 ~# 3:1 | \*> 3 self - - - i  
 ~# 3:1 | \*> 2 2:1(1) - - - 2  
 ~# 3:1 | \*> 4 4:1(3) - - - 4  
 ~# 3:1 | \*> 1 2:1(1) - - - 2 1  
 ~# 3:1 | \*> 5 5:1(4) - - - 5

.....  
 ..... bgp@2:1 wrap-up .....

~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:  
 ~# 2:1 | NetworkNHI NextHopNHI Metric LocPrf Weight ASPathNHI  
 ~# 2:1 | \*> 3 3:1(3) - - - 3  
 ~# 2:1 | \*> 2 self - - - i  
 ~# 2:1 | \*> 4 3:1(3) - - - 3 4  
 ~# 2:1 | \*> 1 1:1(3) - - - 1  
 ~# 2:1 | \*> 5 5:1(3) - - - 5

#### 4.2.3. Protocolo J2-BGP en t2

-----  
 | Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)  
 | (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation  
 |  
 | Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)  
 | Organization: Renesys  
 | Terms: Free Educational/US Government End User License  
 | ([http://www.renesys.com/raceway\\_free\\_license.html](http://www.renesys.com/raceway_free_license.html))  
 |  
 |-----

CIDR IP Block b16 NHI

```

--      0.0.0.0/25      0x00000000
0       0.0.0.32/29     0x00000020  5
0/0    0.0.0.32/30     0x00000020
1       0.0.0.24/29     0x00000018  1
1/0    0.0.0.24/30     0x00000018
2       0.0.0.16/29     0x00000010  4
2/0    0.0.0.16/30     0x00000010
3       0.0.0.8/29      0x00000008  3
3/0    0.0.0.8/30      0x00000008
4       0.0.0.0/29      0x00000000  2
4/0    0.0.0.0/30      0x00000000
5       0.0.0.76/30     0x0000004c  5:1(1) 4:1(2)
6       0.0.0.72/30     0x00000048  5:1(2) 1:1(2)
7       0.0.0.68/30     0x00000044  5:1(3) 2:1(2)
8       0.0.0.64/30     0x00000040  5:1(4) 3:1(2)
9       0.0.0.60/30     0x0000003c  1:1(1) 4:1(1)
10      0.0.0.56/30     0x00000038  1:1(3) 2:1(3)
11      0.0.0.52/30     0x00000034  2:1(1) 3:1(3)
12      0.0.0.48/30     0x00000030  3:1(1) 4:1(3)
13      0.0.0.44/30     0x0000002c  1:1(4) 1:2(0)
14      0.0.0.40/30     0x00000028  2:1(4) 2:2(0)

```

NHI Addr		CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/25	64.0625	
1	1	0.0.0.24/29	75.0	
2	4	0.0.0.0/29	75.0	
3	3	0.0.0.8/29	75.0	
4	2	0.0.0.16/29	75.0	
5	0	0.0.0.32/29	75.0	

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 7 routers and hosts

## Elapsed time: 0.297 seconds

\*\* Running for 700000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

94.312002454 [ sid 0 start 60.416673721 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total: 11083B seconds: 33.895328733 SUCCESS

104.275928746 [ sid 1 start 104.023113593 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 3229B seconds: 0.252815153 SUCCESS

290.268275757 [ sid 2 start 111.560019404 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 3 total: 332547B seconds: 178.708256353 SUCCESS

```

380.840042896 [ sid 3 start 332.36528425 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 7 total:
34901B seconds: 48.474758646 SUCCESS
402.188906893 [ sid 4 start 401.849077633 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
9138B seconds: 0.33982926 SUCCESS
679.263054993 [ sid 5 start 678.924612756 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
7360B seconds: 0.338442237 SUCCESS
1467.130774993 [ sid 6 start 767.283824647 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 16 #objects: 32 total:
137513B seconds: 699.846950346 SUCCESS
1762.679285093 [ sid 7 start 1516.351913854 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 7 #objects: 9 total:
42462B seconds: 246.327371239 SUCCESS
3186.699669387 [ sid 8 start 1797.166985975 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 30 #objects: 67 total:
666388B seconds: 1389.532683412 SUCCESS
3214.43259779 [ sid 9 start 3214.180176314 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
2713B seconds: 0.252421476 SUCCESS
3283.311350703 [ sid 10 start 3251.355987679 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total:
4938B seconds: 31.955363024 SUCCESS
3345.033812929 [ sid 11 start 3343.807103475 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 2 total:
8925B seconds: 1.226709454 SUCCESS
3866.153833327 [ sid 12 start 3501.961565666 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 19 total:
295255B seconds: 364.192267661 SUCCESS
4400.355949865 [ sid 13 start 3880.579337687 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 3 #objects: 3 total:
15182B seconds: 519.776612178 SUCCESS
5023.95714931 [ sid 14 start 4401.573614326 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 23 total:
185182B seconds: 622.383534984 SUCCESS
5094.579472677 [ sid 15 start 5057.760877116 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 5 total:
26838B seconds: 36.818595561 SUCCESS
5885.591681884 [ sid 16 start 5730.073154387 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 5 #objects: 10 total:
36894B seconds: 155.518527497 SUCCESS
6030.367550446 [ sid 17 start 5903.722338069 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 27 total:
145762B seconds: 126.645212377 SUCCESS
6547.185076883 [ sid 18 start 6088.757852637 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 8 #objects: 12 total:
206518B seconds: 458.427224246 SUCCESS
6707.78968903 [ sid 19 start 6578.772534049 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 8 total:
95428B seconds: 129.017154981 SUCCESS

```

```

-----
| 1 timelines, 5 barriers, 121812 events, 1359 ms, 98 Kevt/s
-----

```

```

.....
..... bgp@5:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 5:1 --- Loc-RIB at bgp@5:1:

```

~# 5:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
~# 5:1  *>	3	3:1(2)	-	-	-	3
~# 5:1  *>	2	2:1(2)	-	-	-	2
~# 5:1  *>	4	4:1(2)	-	-	-	4
~# 5:1  *>	1	1:1(2)	-	-	-	1
~# 5:1  *>	5	self	-	-	-	i

```

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....

```

```

.....
~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 3              5:1(2)         - 100 - 5 3
~# 1:1 | *> 2              5:1(2)         - 100 - 5 2
~# 1:1 | *> 4              5:1(2)         - 100 - 5 4
~# 1:1 | *> 1              self           - - - i
~# 1:1 | *> 5              5:1(2)         - 100 - 5

```

```

.....
..... bgp@4:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 4:1 --- Loc-RIB at bgp@4:1:
~# 4:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 4:1 | *> 3              3:1(1)         - 100 - 3
~# 4:1 | *> 2              3:1(1)         - 100 - 3 2
~# 4:1 | *> 4              self           - - - i
~# 4:1 | *> 1              3:1(1)         - 100 - 3 2 1
~# 4:1 | *> 5              3:1(1)         - 100 - 3 5

```

```

.....
..... bgp@3:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:
~# 3:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:1 | *> 3              self           - - - i
~# 3:1 | *> 2              2:1(1)         - - - 2
~# 3:1 | *> 4              4:1(3)         - - - 4
~# 3:1 | *> 1              2:1(1)         - - - 2 1
~# 3:1 | *> 5              5:1(4)         - - - 5

```

```

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 3              3:1(3)         - - - 3
~# 2:1 | *> 2              self           - - - i
~# 2:1 | *> 4              3:1(3)         - - - 3 4
~# 2:1 | *> 1              1:1(3)         - - - 1
~# 2:1 | *> 5              5:1(3)         - - - 5

```

#### 4.2.4. Protocolo J2-BGP en t3

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation
|
| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys

```

Terms: Free Educational/US Government End User License  
 ([http://www.renesys.com/raceway\\_free\\_license.html](http://www.renesys.com/raceway_free_license.html))

```
-----
```

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/25	0x00000000	
0	0.0.0.32/29	0x00000020	5
0/0	0.0.0.32/30	0x00000020	
1	0.0.0.24/29	0x00000018	1
1/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
2	0.0.0.16/29	0x00000010	4
2/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
3	0.0.0.8/29	0x00000008	3
3/0	0.0.0.8/30	0x00000008	
4	0.0.0.0/29	0x00000000	2
4/0	0.0.0.0/30	0x00000000	
5	0.0.0.76/30	0x0000004c	5:1(1) 4:1(2)
6	0.0.0.72/30	0x00000048	5:1(2) 1:1(2)
7	0.0.0.68/30	0x00000044	5:1(3) 2:1(2)
8	0.0.0.64/30	0x00000040	5:1(4) 3:1(2)
9	0.0.0.60/30	0x0000003c	1:1(1) 4:1(1)
10	0.0.0.56/30	0x00000038	1:1(3) 2:1(3)
11	0.0.0.52/30	0x00000034	2:1(1) 3:1(3)
12	0.0.0.48/30	0x00000030	3:1(1) 4:1(3)
13	0.0.0.44/30	0x0000002c	1:1(4) 1:2(0)
14	0.0.0.40/30	0x00000028	2:1(4) 2:2(0)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/25	64.0625
1	1	0.0.0.24/29	75.0
2	4	0.0.0.0/29	75.0
3	3	0.0.0.8/29	75.0
4	2	0.0.0.16/29	75.0
5	0	0.0.0.32/29	75.0

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 7 routers and hosts

## Elapsed time: 0.25 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

94.481752167 [ sid 0 start 60.416673721 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total: 11083B seconds: 34.065078446 SUCCESS  
104.50951332 [ sid 1 start 104.192863306 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 3229B seconds: 0.316650014 SUCCESS  
290.910442876 [ sid 2 start 111.793603978 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 3 total: 332547B seconds: 179.116838898 SUCCESS  
381.994414781 [ sid 3 start 333.007451369 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 7 total: 34901B seconds: 48.986963412 SUCCESS  
403.428900552 [ sid 4 start 403.003449518 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 9138B seconds: 0.425451034 SUCCESS  
680.588670426 [ sid 5 start 680.164606415 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 7360B seconds: 0.424064011 SUCCESS  
1470.754670486 [ sid 6 start 768.60944008 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 16 #objects: 32 total: 137513B seconds: 702.145230406 SUCCESS  
1766.941917531 [ sid 7 start 1519.975809347 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 7 #objects: 9 total: 42462B seconds: 246.966108184 SUCCESS  
3196.293894178 [ sid 8 start 1801.429618413 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 30 #objects: 67 total: 666388B seconds: 1394.864275765 SUCCESS  
3224.090657442 [ sid 9 start 3223.774401105 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 2713B seconds: 0.316256337 SUCCESS  
3293.097080077 [ sid 10 start 3261.014047331 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total: 4938B seconds: 32.083032746 SUCCESS  
3354.968411475 [ sid 11 start 3353.592832849 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 2 total: 8925B seconds: 1.375578626 SUCCESS  
3877.689482226 [ sid 12 start 3511.896164212 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 19 total: 295255B seconds: 365.793318014 SUCCESS  
4412.146314123 [ sid 13 start 3892.114986586 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 3 #objects: 3 total: 15182B seconds: 520.031327537 SUCCESS  
5037.519595373 [ sid 14 start 4413.363978584 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 23 total: 185182B seconds: 624.155616789 SUCCESS  
5108.52495003 [ sid 15 start 5071.323323179 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 5 total: 26838B seconds: 37.201626851 SUCCESS  
5900.24003393 [ sid 16 start 5744.01863174 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 5 #objects: 10 total: 36894B seconds: 156.22140219 SUCCESS  
6047.019127465 [ sid 17 start 5918.370690115 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 27 total: 145762B seconds: 128.64843735 SUCCESS  
6564.861987352 [ sid 18 start 6105.409429656 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 8 #objects: 12 total: 206518B seconds: 459.452557696 SUCCESS  
6726.128452397 [ sid 19 start 6596.449444518 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 8 total: 95428B seconds: 129.679007879 SUCCESS

-----  
1 timelines, 5 barriers, 126697 events, 1391 ms, 98 Kevt/s

.....  
..... bgp@5:1 wrap-up .....

~# 5:1 --- Loc-RIB at bgp@5:1:  
~# 5:1 | NetworkNHI NextHopNHI Metric LocPrf Weight ASPathNHI  
~# 5:1 |\*> 3 3:1(2) - - - 3  
~# 5:1 |\*> 2 2:1(2) - - - 2

```

~# 5:1 | *> 4          4:1(2)      - - - 4
~# 5:1 | *> 1          1:1(2)      - - - 1
~# 5:1 | *> 5          self         - - - i

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....
~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI    NextHopNHI    Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 3            4:1(1)       - 100 - 4 3
~# 1:1 | *> 2            4:1(1)       - 100 - 4 3 2
~# 1:1 | *> 4            4:1(1)       - 100 - 4
~# 1:1 | *> 1            self         - - - i
~# 1:1 | *> 5            4:1(1)       - 100 - 4 5

.....
..... bgp@4:1 wrap-up .....
.....
~# 4:1 --- Loc-RIB at bgp@4:1:
~# 4:1 | NetworkNHI    NextHopNHI    Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 4:1 | *> 3            3:1(1)       - - - 3
~# 4:1 | *> 2            3:1(1)       - - - 3 2
~# 4:1 | *> 4            self         - - - i
~# 4:1 | *> 1            1:1(1)       - - - 1
~# 4:1 | *> 5            5:1(1)       - - - 5

.....
..... bgp@3:1 wrap-up .....
.....
~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:
~# 3:1 | NetworkNHI    NextHopNHI    Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:1 | *> 3            self         - - - i
~# 3:1 | *> 2            2:1(1)       - - - 2
~# 3:1 | *> 4            4:1(3)       - - - 4
~# 3:1 | *> 1            2:1(1)       - - - 2 1
~# 3:1 | *> 5            5:1(4)       - - - 5

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....
~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI    NextHopNHI    Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 3            3:1(3)       - - - 3
~# 2:1 | *> 2            self         - - - i
~# 2:1 | *> 4            3:1(3)       - - - 3 4
~# 2:1 | *> 1            1:1(3)       - - - 1
~# 2:1 | *> 5            5:1(3)       - - - 5

```

### 4.3. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 3

#### 4.3.1. Protocolo BGP Estándar

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation
|
| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys
| Terms: Free Educational/US Government End User License
| (http://www.renesys.com/raceway_free_license.html)
|
-----

```

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/26	0x00000000	
0	0.0.0.24/29	0x00000018	1
0/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
1	0.0.0.0/28	0x00000000	3
1/0	0.0.0.4/30	0x00000004	
1/1	0.0.0.0/30	0x00000000	
2	0.0.0.16/29	0x00000010	2
2/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
3	0.0.0.52/30	0x00000034	1:1(1) 3:1(1)
4	0.0.0.48/30	0x00000030	3:1(2) 3:2(1)
5	0.0.0.44/30	0x0000002c	3:2(2) 2:1(1)
6	0.0.0.40/30	0x00000028	2:1(3) 2:2(0)
7	0.0.0.36/30	0x00000024	2:1(2) 1:1(2)
8	0.0.0.32/30	0x00000020	1:1(3) 1:2(0)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/26	90.625
1	0	0.0.0.24/29	75.0
2	2	0.0.0.16/29	75.0
3	1	0.0.0.0/28	62.5

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.203 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)



```

98.782252741 [ sid 0 start 60.416673721 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total:
11083B seconds: 38.36557902 SUCCESS
110.422344172 [ sid 1 start 108.49336388 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
3229B seconds: 1.928980292 SUCCESS
307.026108638 [ sid 2 start 117.70643483 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 3 total:
332547B seconds: 189.319673808 SUCCESS
411.005671011 [ sid 3 start 349.123117131 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 7 total:
34901B seconds: 61.88255388 SUCCESS
434.588913234 [ sid 4 start 432.014705748 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
9138B seconds: 2.574207486 SUCCESS
713.89743956 [ sid 5 start 711.324619097 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
7360B seconds: 2.572820463 SUCCESS
1562.1068795 [ sid 6 start 801.918209214 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 16 #objects: 32 total:
137513B seconds: 760.188670286 SUCCESS
1874.416652655 [ sid 7 start 1611.328018361 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 7 #objects: 9 total:
42462B seconds: 263.088634294 SUCCESS
3438.105444596 [ sid 8 start 1908.904353537 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 30 #objects: 67 total:
666388B seconds: 1529.201091059 SUCCESS
3467.514538138 [ sid 9 start 3465.585951523 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
2713B seconds: 1.928586615 SUCCESS
3539.745621329 [ sid 10 start 3504.437928027 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total:
4938B seconds: 35.307693302 SUCCESS
3605.379214383 [ sid 11 start 3600.241374101 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 2 total:
8925B seconds: 5.137840282 SUCCESS
4168.398184428 [ sid 12 start 3762.30696712 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 19 total:
295255B seconds: 406.091217308 SUCCESS
4709.305585607 [ sid 13 start 4182.823688788 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 3 #objects: 3 total:
15182B seconds: 526.481896819 SUCCESS
5379.274703247 [ sid 14 start 4710.523250068 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 23 total:
185182B seconds: 668.751453179 SUCCESS
5459.953995324 [ sid 15 start 5413.078431053 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 5 total:
26838B seconds: 46.875564271 SUCCESS
6269.403329838 [ sid 16 start 6095.447677034 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 5 #objects: 10 total:
36894B seconds: 173.955652804 SUCCESS
6466.695973427 [ sid 17 start 6287.533986023 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 27 total:
145762B seconds: 179.161987404 SUCCESS

```

```

-----
| 1 timelines, 5 barriers, 94123 events, 1031 ms, 103 Kevt/s
-----

```

```

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:

```

~# 1:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
~# 1:1  *>	2	2:1(2)	-	-	-	2
~# 1:1  *>	3	3:1(1)	-	-	-	3
~# 1:1  *>	1	self	-	-	-	i

```

.....
..... bgp@3:1 wrap-up .....

```

```

.....
~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:
~# 3:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:1 | *> 2              3:2(1)          - - - - 2 i
~# 3:1 | *> 3              self            - - - - i
~# 3:1 | *> 1              1:1(1)         - - - - 1

```

```

.....
..... bgp@3:2 wrap-up .....
.....

```

```

~# 3:2 --- Loc-RIB at bgp@3:2:
~# 3:2 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 3:2 | *> 2              2:1(1)          - - - - 2
~# 3:2 | *> 3              self            - - - - i
~# 3:2 | *> 1              3:1(2)         - - - - 1 i

```

```

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....

```

```

~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 3              3:2(2)          - - - - 3
~# 2:1 | *> 2              self            - - - - i
~# 2:1 | *> 1              1:1(2)         - - - - 1

```

#### 4.3.2. Protocolo J2-BGP

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation
|
| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys
| Terms: Free Educational/US Government End User License
| (http://www.renesys.com/raceway\_free\_license.html)
|
-----

```

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/26	0x00000000	
0	0.0.0.24/29	0x00000018	1
0/0	0.0.0.24/30	0x00000018	
1	0.0.0.0/28	0x00000000	3
1/0	0.0.0.4/30	0x00000004	
1/1	0.0.0.0/30	0x00000000	
2	0.0.0.16/29	0x00000010	2
2/0	0.0.0.16/30	0x00000010	
3	0.0.0.52/30	0x00000034	1:1(1) 3:1(1)
4	0.0.0.48/30	0x00000030	3:1(2) 3:2(1)
5	0.0.0.44/30	0x0000002c	3:2(2) 2:1(1)

```

6      0.0.0.40/30      0x00000028  2:1(3) 2:2(0)
7      0.0.0.36/30      0x00000024  2:1(2) 1:1(2)
8      0.0.0.32/30      0x00000020  1:1(3) 1:2(0)

```

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/26	90.625
1	0	0.0.0.24/29	75.0
2	2	0.0.0.16/29	75.0
3	1	0.0.0.0/28	62.5

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.219 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

```

96.241752167 [ sid 0 start 60.416673721 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total:
11083B seconds: 35.825078446 SUCCESS
106.92951332 [ sid 1 start 105.952863306 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
3229B seconds: 0.976650014 SUCCESS
297.510487889 [ sid 2 start 114.213603978 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 3 total:
332547B seconds: 183.296883911 SUCCESS
393.874459794 [ sid 3 start 339.607496382 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 7 total:
34901B seconds: 54.266963412 SUCCESS
416.188945565 [ sid 4 start 414.883494531 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
9138B seconds: 1.305451034 SUCCESS
694.228715439 [ sid 5 start 692.924651428 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
7360B seconds: 1.304064011 SUCCESS
1508.154715499 [ sid 6 start 782.249485093 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 16 #objects: 32 total:
137513B seconds: 725.905230406 SUCCESS
1810.941962544 [ sid 7 start 1557.37585436 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 7 #objects: 9 total:
42462B seconds: 253.566108184 SUCCESS
3295.293939191 [ sid 8 start 1845.429663426 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 30 #objects: 67 total:
666388B seconds: 1449.864275765 SUCCESS
3323.750702455 [ sid 9 start 3322.774446118 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
2713B seconds: 0.976256337 SUCCESS
3394.07712509 [ sid 10 start 3360.674092344 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 2 total:
4938B seconds: 33.403032746 SUCCESS
3457.488456488 [ sid 11 start 3454.572877862 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 1 #objects: 2 total:
8925B seconds: 2.915578626 SUCCESS
3996.709527239 [ sid 12 start 3614.416209225 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 19 total:
295255B seconds: 382.293318014 SUCCESS

```

4533.806359136 [ sid 13 start 4011.135031599 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 3 #objects: 3 total: 15182B seconds: 522.671327537 SUCCESS  
5177.439640386 [ sid 14 start 4535.024023597 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 9 #objects: 23 total: 185182B seconds: 642.415616789 SUCCESS  
5252.404995043 [ sid 15 start 5211.243368192 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 2 #objects: 5 total: 26838B seconds: 41.161626851 SUCCESS  
6051.380078943 [ sid 16 start 5887.898676753 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 5 #objects: 10 total: 36894B seconds: 163.48140219 SUCCESS  
6218.839172478 [ sid 17 start 6069.510735128 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 27 total: 145762B seconds: 149.32843735 SUCCESS  
6747.242032365 [ sid 18 start 6277.229474669 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 8 #objects: 12 total: 206518B seconds: 470.012557696 SUCCESS  
6915.32849741 [ sid 19 start 6778.829489531 ] clnt 1:2 srv 2:2(0) #pages: 4 #objects: 8 total: 95428B seconds: 136.499007879 SUCCESS

-----  
1 timelines, 5 barriers, 103670 events, 1000 ms, 114 Kevt/s

.....  
..... bgp@1:1 wrap-up .....

.....  
~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:

~# 1:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
> 2		3:1(1)	-	100	-	3 2
> 3		3:1(1)	-	100	-	3
> 1		self	-	-	-	i

.....  
..... bgp@3:1 wrap-up .....

.....  
~# 3:1 --- Loc-RIB at bgp@3:1:

~# 3:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
> 2		3:2(1)	-	-	-	2 i
> 3		self	-	-	-	i
> 1		1:1(1)	-	-	-	1

.....  
..... bgp@3:2 wrap-up .....

.....  
~# 3:2 --- Loc-RIB at bgp@3:2:

~# 3:2	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
> 2		2:1(1)	-	-	-	2
> 3		self	-	-	-	i
> 1		3:1(2)	-	-	-	1 i

.....  
..... bgp@2:1 wrap-up .....

.....  
~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:

~# 2:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
> 3		3:2(2)	-	-	-	3

```

~# 2:1 |*> 2          self          - - - i
~# 2:1 |*> 1          1:1(2)        - - - 1

```

#### 4.4. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 4

##### 4.4.1. Protocolo BGP Estándar

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation
|
| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys
| Terms: Free Educational/US Government End User License
| (http://www.renesys.com/raceway_free_license.html)
|
-----

```

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/26	0x00000000	
0	0.0.0.16/28	0x00000010	1
0/0	0.0.0.20/30	0x00000014	
0/1	0.0.0.16/30	0x00000010	
1	0.0.0.0/28	0x00000000	2
1/0	0.0.0.4/30	0x00000004	
1/1	0.0.0.0/30	0x00000000	
2	0.0.0.52/30	0x00000034	1:1(1) 2:1(1)
3	0.0.0.48/30	0x00000030	2:1(2) 2:2(1)
4	0.0.0.44/30	0x0000002c	2:2(2) 1:2(2)
5	0.0.0.40/30	0x00000028	1:2(1) 1:1(2)
6	0.0.0.36/30	0x00000024	1:1(3) 1:3(0)
7	0.0.0.32/30	0x00000020	2:2(3) 2:3(0)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/26	90.625
1	0	0.0.0.16/28	62.5
2	1	0.0.0.0/28	62.5

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.218 seconds

\*\* Running for 700000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

271.941943496 [ sid 0 start 208.902776294 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 2 #objects: 2 total: 10931B seconds: 63.039167202 SUCCESS  
 395.195828077 [ sid 1 start 303.251786029 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 3 #objects: 5 total: 55443B seconds: 91.944042048 SUCCESS  
 1383.057167206 [ sid 2 start 432.4378287 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 18 #objects: 48 total: 206334B seconds: 950.619338506 SUCCESS  
 1435.185814551 [ sid 3 start 1408.643022291 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 6 total: 60264B seconds: 26.54279226 SUCCESS  
 2334.564907758 [ sid 4 start 1441.970228535 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 17 #objects: 32 total: 159035B seconds: 892.594679223 SUCCESS  
 2930.195466464 [ sid 5 start 2403.192658658 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 9 #objects: 15 total: 77848B seconds: 527.002807806 SUCCESS  
 3145.275798065 [ sid 6 start 3029.835668213 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 4 #objects: 7 total: 22907B seconds: 115.440129852 SUCCESS  
 3324.350122359 [ sid 7 start 3321.338010637 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 2307B seconds: 3.012111722 SUCCESS  
 3394.748106091 [ sid 8 start 3391.735839492 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 2510B seconds: 3.012266599 SUCCESS  
 3998.608318188 [ sid 9 start 3884.341564263 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 4 #objects: 4 total: 25095B seconds: 114.266753925 SUCCESS  
 4270.19077157 [ sid 10 start 4008.509967875 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 6 #objects: 7 total: 32423B seconds: 261.680803695 SUCCESS  
 4524.141510384 [ sid 11 start 4310.417321836 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 6 #objects: 11 total: 70697B seconds: 213.724188548 SUCCESS  
 4942.582295246 [ sid 12 start 4676.519799107 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 7 #objects: 8 total: 38679B seconds: 266.062496139 SUCCESS  
 5345.418100799 [ sid 13 start 5014.167653365 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 7 #objects: 7 total: 142388B seconds: 331.250447434 SUCCESS  
 5580.078160519 [ sid 14 start 5577.06497 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 3721B seconds: 3.013190519 SUCCESS  
 5597.499522998 [ sid 15 start 5593.482681859 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 5775B seconds: 4.016841139 SUCCESS  
 5900.392067274 [ sid 16 start 5896.376926948 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 5057B seconds: 4.015140326 SUCCESS  
 6106.188077375 [ sid 17 start 6042.949351795 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 2 #objects: 9 total: 38978B seconds: 63.23872558 SUCCESS  
 6326.145007486 [ sid 18 start 6120.972994247 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 5 #objects: 7 total: 41612B seconds: 205.172013239 SUCCESS

-----  
1 timelines, 5 barriers, 96439 events, 969 ms, 112 Kevt/s

.....  
 ..... bgp@1:1 wrap-up .....

~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:

~# 1:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI
~# 1:1  *> 2		2:1(1)	-	-	-	2
~# 1:1  *> 1		self	-	-	-	i

```

.....
..... bgp@1:2 wrap-up .....
.....
~# 1:2 --- Loc-RIB at bgp@1:2:
~# 1:2 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:2 | *> 2              2:2(2)          - - - 2
~# 1:2 | *> 1              self             - - - i
.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....
~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 2              self             - - - i
~# 2:1 | *> 1              1:1(1)          - - - 1
.....
..... bgp@2:2 wrap-up .....
.....
~# 2:2 --- Loc-RIB at bgp@2:2:
~# 2:2 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:2 | *> 2              self             - - - i
~# 2:2 | *> 1              1:2(2)          - - - 1

```

#### 4.4.2. Protocolo J2-BGP en t1

```

-----
| Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)
| (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation
|
| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)
| Organization: Renesys
| Terms: Free Educational/US Government End User License
| (http://www.renesys.com/raceway\_free\_license.html)
|
-----

```

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/26	0x00000000	
0	0.0.0.16/28	0x00000010	1
0/0	0.0.0.20/30	0x00000014	
0/1	0.0.0.16/30	0x00000010	
1	0.0.0.0/28	0x00000000	2
1/0	0.0.0.4/30	0x00000004	
1/1	0.0.0.0/30	0x00000000	
2	0.0.0.52/30	0x00000034	1:1(1) 2:1(1)
3	0.0.0.48/30	0x00000030	2:1(2) 2:2(1)
4	0.0.0.44/30	0x0000002c	2:2(2) 1:2(2)
5	0.0.0.40/30	0x00000028	1:2(1) 1:1(2)

```

6      0.0.0.36/30      0x00000024  1:1(3) 1:3(0)
7      0.0.0.32/30      0x00000020  2:2(3) 2:3(0)

```

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/26	90.625
1	0	0.0.0.16/28	62.5
2	1	0.0.0.0/28	62.5

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.25 seconds

\*\* Running for 7000000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

```

268.161943496 [ sid 0 start 208.902776294 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 2 #objects: 2 total:
10931B seconds: 59.259167202 SUCCESS
380.075828077 [ sid 1 start 299.471786029 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 3 #objects: 5 total:
55443B seconds: 80.604042048 SUCCESS
1278.837167206 [ sid 2 start 417.3178287 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 18 #objects: 48 total:
206334B seconds: 861.519338506 SUCCESS
1317.465814551 [ sid 3 start 1304.423022291 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 6 total:
60264B seconds: 13.04279226 SUCCESS
2157.984907758 [ sid 4 start 1324.250228535 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 17 #objects: 32 total:
159035B seconds: 833.734679223 SUCCESS
2725.535466464 [ sid 5 start 2226.612658658 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 9 #objects: 15 total:
77848B seconds: 498.922807806 SUCCESS
2928.195798065 [ sid 6 start 2825.175668213 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 4 #objects: 7 total:
22907B seconds: 103.020129852 SUCCESS
3105.650122359 [ sid 7 start 3104.258010637 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
2307B seconds: 1.392111722 SUCCESS
3174.428106091 [ sid 8 start 3173.035839492 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
2510B seconds: 1.392266599 SUCCESS
3770.188318188 [ sid 9 start 3664.021564263 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 4 #objects: 4 total:
25095B seconds: 106.166753925 SUCCESS
4029.35077157 [ sid 10 start 3780.089967875 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 6 #objects: 7 total:
32423B seconds: 249.260803695 SUCCESS
4261.701510384 [ sid 11 start 4069.577321836 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 6 #objects: 11 total:
70697B seconds: 192.124188548 SUCCESS
4665.022295246 [ sid 12 start 4414.079799107 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 7 #objects: 8 total:
38679B seconds: 250.942496139 SUCCESS
5052.738100799 [ sid 13 start 4736.607653365 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 7 #objects: 7 total:
142388B seconds: 316.130447434 SUCCESS

```



```

5285.778160519 [ sid 14 start 5284.38497 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
3721B seconds: 1.393190519 SUCCESS
5301.039522998 [ sid 15 start 5299.182681859 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
5775B seconds: 1.856841139 SUCCESS
5601.772067274 [ sid 16 start 5599.916926948 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total:
5057B seconds: 1.855140326 SUCCESS
5791.368077375 [ sid 17 start 5744.329351795 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 2 #objects: 9 total:
38978B seconds: 47.03872558 SUCCESS
5998.365007486 [ sid 18 start 5806.152994247 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 5 #objects: 7 total:
41612B seconds: 192.212013239 SUCCESS
6731.541803809 [ sid 19 start 6044.925096237 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 13 #objects: 77
total: 489383B seconds: 686.616707572 SUCCESS

```

```

-----
| 1 timelines, 5 barriers, 103035 events, 1062 ms, 108 Kevt/s
-----

```

```

.....
..... bgp@1:1 wrap-up .....
.....
~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:
~# 1:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:1 | *> 2              2:1(1)         - 100      -      2
~# 1:1 | *> 1              self           - -        -      i

```

```

.....
..... bgp@1:2 wrap-up .....
.....
~# 1:2 --- Loc-RIB at bgp@1:2:
~# 1:2 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:2 | *> 2              1:1(2)         - 100      -      2      i
~# 1:2 | *> 1              self           - -        -      i

```

```

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....
~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 2              self           - -        -      i
~# 2:1 | *> 1              1:1(1)         - -        -      1

```

```

.....
..... bgp@2:2 wrap-up .....
.....
~# 2:2 --- Loc-RIB at bgp@2:2:
~# 2:2 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:2 | *> 2              self           - -        -      i
~# 2:2 | *> 1              1:2(2)         - -        -      1

```

#### 4.4.3. Protocolo J2-BGP en t2

-----  
 | Raceway SSF 2.0b01 (2 July 2003)  
 | (c)2000,2001,2002,2003 Renesys Corporation

| Licensed to: "Renesys Support" (support@renesys.com)  
 | Organization: Renesys  
 | Terms: Free Educational/US Government End User License  
([http://www.renesys.com/raceway\\_free\\_license.html](http://www.renesys.com/raceway_free_license.html))

CIDR	IP Block	b16	NHI
--	0.0.0.0/26	0x00000000	
0	0.0.0.16/28	0x00000010	1
0/0	0.0.0.20/30	0x00000014	
0/1	0.0.0.16/30	0x00000010	
1	0.0.0.0/28	0x00000000	2
1/0	0.0.0.4/30	0x00000004	
1/1	0.0.0.0/30	0x00000000	
2	0.0.0.52/30	0x00000034	1:1(1) 2:1(1)
3	0.0.0.48/30	0x00000030	2:1(2) 2:2(1)
4	0.0.0.44/30	0x0000002c	2:2(2) 1:2(2)
5	0.0.0.40/30	0x00000028	1:2(1) 1:1(2)
6	0.0.0.36/30	0x00000024	1:1(3) 1:3(0)
7	0.0.0.32/30	0x00000020	2:2(3) 2:3(0)

NHI Addr	CIDR Level	IP Address Block	% util
--	--	0.0.0.0/26	90.625
1	0	0.0.0.16/28	62.5
2	1	0.0.0.0/28	62.5

\*\* Using specified 1.0ns clock resolution

--- Phase I: construct table of routers and hosts

--- Phase II: connect Point-To-Point links

--- Phase III: add static routes

## Net config: 6 routers and hosts

## Elapsed time: 0.234 seconds

\*\* Running for 700000000000 clock ticks (== 7000.0 seconds sim time)

268.301943496 [ sid 0 start 208.902776294 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 2 #objects: 2 total:  
 10931B seconds: 59.399167202 SUCCESS

380.635828077 [ sid 1 start 299.611786029 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 3 #objects: 5 total:  
 55443B seconds: 81.024042048 SUCCESS

1282.697167206 [ sid 2 start 417.8778287 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 18 #objects: 48 total: 206334B seconds: 864.819338506 SUCCESS  
 1321.825814551 [ sid 3 start 1308.283022291 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 6 total: 60264B seconds: 13.54279226 SUCCESS  
 2164.524907758 [ sid 4 start 1328.610228535 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 17 #objects: 32 total: 159035B seconds: 835.914679223 SUCCESS  
 2733.115466464 [ sid 5 start 2233.152658658 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 9 #objects: 15 total: 77848B seconds: 499.962807806 SUCCESS  
 2936.235798065 [ sid 6 start 2832.755668213 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 4 #objects: 7 total: 22907B seconds: 103.480129852 SUCCESS  
 3113.750122359 [ sid 7 start 3112.298010637 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 2307B seconds: 1.452111722 SUCCESS  
 3182.588106091 [ sid 8 start 3181.135839492 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 2510B seconds: 1.452266599 SUCCESS  
 3778.648318188 [ sid 9 start 3672.181564263 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 4 #objects: 4 total: 25095B seconds: 106.466753925 SUCCESS  
 4038.27077157 [ sid 10 start 3788.549967875 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 6 #objects: 7 total: 32423B seconds: 249.720803695 SUCCESS  
 4271.421510384 [ sid 11 start 4078.497321836 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 6 #objects: 11 total: 70697B seconds: 192.924188548 SUCCESS  
 4675.302295246 [ sid 12 start 4423.799799107 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 7 #objects: 8 total: 38679B seconds: 251.502496139 SUCCESS  
 5063.578100799 [ sid 13 start 4746.887653365 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 7 #objects: 7 total: 142388B seconds: 316.690447434 SUCCESS  
 5296.678160519 [ sid 14 start 5295.22497 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 3721B seconds: 1.453190519 SUCCESS  
 5312.019522998 [ sid 15 start 5310.082681859 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 5775B seconds: 1.936841139 SUCCESS  
 5612.832067274 [ sid 16 start 5610.896926948 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 1 #objects: 1 total: 5057B seconds: 1.935140326 SUCCESS  
 5803.028077375 [ sid 17 start 5755.389351795 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 2 #objects: 9 total: 38978B seconds: 47.63872558 SUCCESS  
 6010.505007486 [ sid 18 start 5817.812994247 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 5 #objects: 7 total: 41612B seconds: 192.692013239 SUCCESS  
 6749.101803809 [ sid 19 start 6057.065096237 ] clnt 1:3 srv 2:3(0) #pages: 13 #objects: 77 total: 489383B seconds: 692.036707572 SUCCESS

-----  
1 timelines, 5 barriers, 103028 events, 1063 ms, 108 Kevt/s

.....  
 ..... bgp@1:1 wrap-up .....

~# 1:1 --- Loc-RIB at bgp@1:1:

~# 1:1	NetworkNHI	NextHopNHI	Metric	LocPrf	Weight	ASPathNHI	
~# 1:1  *>	2	1:2(1)	-	100	-	2	i
~# 1:1  *>	1	self	-	-	-		i

.....  
 ..... bgp@1:2 wrap-up .....

```

~# 1:2 --- Loc-RIB at bgp@1:2:
~# 1:2 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 1:2 | *> 2              2:2(2)         - - - 2
~# 1:2 | *> 1              self           - - - i

.....
..... bgp@2:1 wrap-up .....
.....

~# 2:1 --- Loc-RIB at bgp@2:1:
~# 2:1 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:1 | *> 2              self           - - - i
~# 2:1 | *> 1              1:1(1)        - - - 1

.....
..... bgp@2:2 wrap-up .....
.....

~# 2:2 --- Loc-RIB at bgp@2:2:
~# 2:2 | NetworkNHI      NextHopNHI      Metric LocPrf Weight ASPathNHI
~# 2:2 | *> 2              self           - - - i
~# 2:2 | *> 1              1:2(2)        - - - 1

```

**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Herrera M. José M., “NS-2 Network Simulator”. Valparaíso, 12 de Mayo de 2004.
- [2] UC Berkeley. Et al., “The ns Manual”. Kevin Fall, Editor. Junio 3 de 2005.
- [3] The Network Simulator. Disponible en: <http://www.isi.edu/nsnam/ns/ns-build.html>. Fecha de acceso Enero 6 de 2008.
- [4] <http://www.ssfnet.org/internetPage.html>. Fecha de acceso: Abril 1 de 2008.
- [5] BJ Premore. Dartmouth College. [http://www.ipam.ucla.edu/publications/cntut/cntut\\_1501.ppt](http://www.ipam.ucla.edu/publications/cntut/cntut_1501.ppt). Fecha de acceso: Junio 11 de 2008.