

SIIT-DC (Stateless IP/ICMP Translation for IPv6 Data Centers Environments)

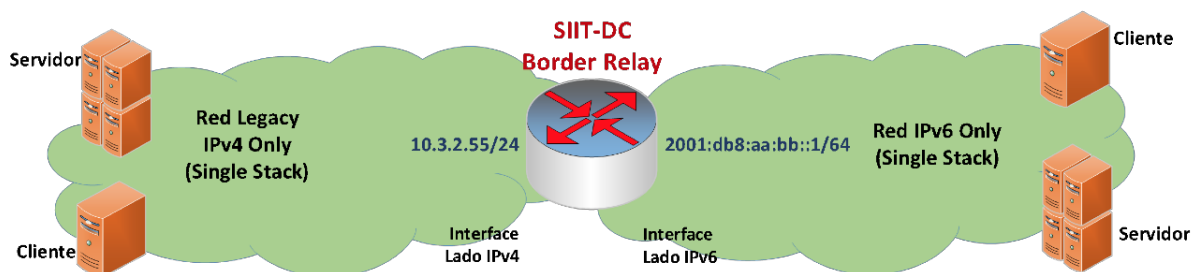
Descripción General

El SIIT-DC define un modelo de despliegue de red para permitir que redes ‘Legacy IPv4 Only’ puedan establecer conexiones hacia y desde redes IPv6 Only. Es decir, permitir conexiones entre redes IPv4 e IPv6 ‘single-stack’. De esta forma, el mecanismo SIIT-DC facilita el despliegue de infraestructuras de red IPv6 Only, como Data Centers, Servidores y Redes LAN. Este mecanismo de transición está estandarizado en el documento RFC7755 (2016)

SIIT-DC fue diseñado especialmente para:

- Despliegue de escenarios de Data Centers IPv6 Only a nivel de los operadores de red.
- Solución eficiente frente al agotamiento de las direcciones públicas IPv4.
- Evitar la complejidad y la ineficiencia en el despliegue de escenarios Dual Stack y pensar más bien en la opción Single Stack.

IPv6 - Mecanismo de Transición SIIT-DC (RFC7755) Arquitectura



SIIT-DC BR - Tabla EAM	
Prefijo IPv4	Prefijo IPv6
192.0.2.1	2001:db8:a:b::cafe
192.0.2.2/32	2001:db8:cc:dd::ee33/128
192.0.2.16/28	2001:db8:cc35:cc35::/124
192.0.2.128/26	2001:db8:cafa::/64
192.0.2.192/28	2001:db8:eff:caa0::/96
192.0.2.224/31	2001:db8:7733:7733::/127
10.0.1.0/24	64:ff9b::/96
IPv4 Suffix (32-M) ≤ IPv6 Suffix (128-Len)	

Pese a que el mecanismo de transición Dual Stack fue en su momento un mecanismo ampliamente desplegado para la transición de redes IPv4 Legacy hacia IPv6, no es menos cierto que el Dual Stack trae consigo una serie de desventajas en comparación con la opción de Single Stack, como ser:

- El despliegue de Dual Stack incrementa la complejidad en el despliegue debido a la doble gestión de red, doble enrutamiento, doble procesamiento y doble planificación.
- El Dual Stack no ayuda ni resuelve el problema del agotamiento de las direcciones IPv4 Públicas.

Detalles Técnicos

El enfoque Single Stack IPv6 permite a los operadores de data centers prepararse para escenarios venideros y SIIT-DC nos ayuda en el camino hacia esta dirección. Además, SIIT-DC permite seguir manteniendo redes Legacy IPv4 completamente operativas y que adicionalmente puedan estar interconectadas con las nuevas redes IPv6 Only, esto sin necesidad de usar Dual Stack.

Con SIIT-DC ni los nuevos hosts y servidores IPv6 Only ni los host y servidores IPv4 Only Legacy requieren de ningún ajuste especial ni modificación, sólo requieren operar en modo Single Stack. El operador puede hacer transición hacia redes de transporte IPv6 Only y en estas redes tampoco requiere de ajuste ni soporte especial. Las redes IPv4 Legacy y las redes IPv6 Only son completamente compatibles con SIIT-DC.

SIIT-DC solo introduce un elemento funcional nuevo en la red. Se trata del componente SIIT-DC Border Relay (SIIT-DC BR o simplemente BR). El componente BR opera completamente en Modo Stateless y haciendo Traducciones de IPv4 a IPv6, y viceversa, a través del uso de un Algoritmo de Traducción y de Tablas para el Mapping de dichas traducciones.

Uno de los aspectos resaltantes del mecanismo SIIT-DC es la operación Stateless del BR. El BR no mantiene ninguna información de estado asociado ni a conexiones, ni a dispositivos ni a flujos de servicio. El BR opera de forma muy similar a un router IPv4 o IPv6, pero ahora permitiendo el tráfico de paquetes IPv4 hacia y desde IPv6. Dicho esto, el único factor limitante del BR es la capacidad límite (asociada a los recursos de interfaces de red, CPU y RAM) de paquetes por segundo que tenga el hardware donde se despliega funcionalmente el BR. En la red del operador se pueden disponer desde uno hasta múltiples enrutadores BR, incluso para fines de distribución eficiente de tráfico usando ECMP (RFC2991). En este sentido SIIT-DC dispone de soporte de enrutamiento asimétrico y arquitecturas de alta disponibilidad (HA) en la red cuando sea necesario.

SIIT-DC usa como Algoritmo de Traducción lo definido en el RFC6052. Este Algoritmo permite Traducciones IPv4 a/de IPv6 de forma 1:1. De esta forma es posible mapear una IPv4 con una IPv6 y también mapear un bloque completo IPv4 con un Prefijo IPv6. El algoritmo de traducción siempre traduce tanto la IP de Origen y la IP de Destino del tráfico IP de IPv4 a IPv6 y viceversa.

Explicit Address Mapping (EAM). En la traducción SIIT-DC de IPv4 a IPv6, y viceversa por analogía, el BR traduce ambas direcciones del paquete IP (origen y destino) de acuerdo a lo especificado en el Algoritmo EAM definido en el RFC7757 (2016). El algoritmo EAM está basado en el uso de Prefijos de Traducción IPv6 para el Mapping de Bloques IPv4. Del lado

IPv6 los paquetes hacia las redes IPv4 deben ser enrutados hacia la interfaz IPv6 del BR usando estos prefijos de traducción. Del lado IPv4 los paquetes hacia las redes IPv6 deben ser enrutados hacia la interfaz IPv4 del BR, también usando los prefijos de traducción correspondientes.

La operación de Traducción en el BR no altera el Payload de los Paquetes IP, solo hay cambios a nivel de las cabeceras de IPv4 a IPv6 y viceversa.

SIIT-DC está diseñado especialmente para aplicaciones tradicionales de modelo Cliente/Servidor como HTTP, HTTPS, SSH, SNMP, NTP, entre otros tantos. Es perfectamente posible combinar SIIT-DC con DNS64, para permitir a aplicaciones IPv6 Only iniciar conexiones hacia servidores IPv4 Only.

Con respecto a los prefijos a utilizar para las traducciones, las siguientes consideraciones:

- Prefijos IPv6 del mismo espacio IPv6 operador ISP. Como parte del Plan de Direccionamiento se definen y apartan prefijos para ser usados en SIIT-DC.
- Usar el Well Know Prefix (WNP) 64:ff9b::/96. La desventaja de este es que solo hay uno disponible.
- El mapping de Prefijos IPv6 /96, resulta muy útil y se recomienda por la representación de texto PrefixIPv6::X.Y.Z.W.

Ventajas

- Promueve e impulsa el despliegue de redes y data centers IPv6 Only.
- En el despliegue de grandes Data Centers con filosofía IPv6 Only (Single Stack) ya no hay que preocuparse por la poca disponibilidad de direcciones IPv4 Públicas. En este sentido, servidores IPv6 Only en estos data centers que no requieran conectarse a Internet IPv4 no requerirán direccionamiento IPv4 ni traducción de borde. De igual forma, las conexiones de red y el direccionamiento dentro de los mismos Data Centers se optimiza usando solo IPv6.
- Completamente compatible con los Stacks IPv4 e IPv6. No se requiere ajuste en los hosts ni en los servidores IPv4 e IPv6.
- Soporte de aplicaciones de Geolocalización, logging, detección de políticas de abuso, entre otros mecanismos.
- Servidores de Valor Agregado de los ISP, como DNS, NTP, SYSLOG, RADIUS, TACACS, entre otros, configurados en IPv6 Only pueden servir a Redes IPv4 Only Legacy.
- SIIT-DC hace match completamente con protocolos y aplicaciones TCP y UDP con modelo Cliente/Servidor.
- La eficiencia del Enrutador SIIT-DC BR es alta ya que opera en Modo Stateless. Adicionalmente, es posible tráfico asimétrico y soporte de HA de BR.
- Aquellas redes, servidores, servicios y aplicaciones en IPv4 Only difíciles de migrar y/o que no soporten actualizaciones a IPv6 podrán seguir operando e incluso conectarse a clientes y servidores IPv6 Only.

- La configuración de las tablas EAM en los BR es rápida y sencilla.
- No se requiere actualización ni ajuste en los CPE de los clientes.

Desventajas

- Algunos detalles con la fragmentación en IPv4 y limitada para IPv6. Ejemplo: paquetes IPv4 de 1500 Bytes al ser Traducidos será de 1520 Bytes.
- Algunos detalles con protocolos que transmiten información de IP Address dentro del Payload, como SIP y FTP, tendrán problemas si usan NAPT44.

Ilustración de la Traducción en el SIIT-DC BR basada en Tabla EAM

**IPv6 - Mecanismo de Transición SIIT-DC (RFC7755)
Ilustración del Proceso de Traducción**

SIIT-DC BR - Tabla EAM	
Prefijo IPv4	Prefijo IPv6
192.0.2.1	2001:db8:a:b::cafe
192.0.2.2/32	2001:db8:cc:dd::ee33/128
192.0.2.16/28	2001:db8:cc35:cc35::/124
192.0.2.128/26	2001:db8:cafa::/64
192.0.2.192/28	2001:db8:eff:caa0::/96
192.0.2.224/31	2001:db8:7733:7733::/127
10.0.1.0/24	64:ff9b::/96

IPv4 Suffix (32-M) ≤ IPv6 Suffix (128-Len)

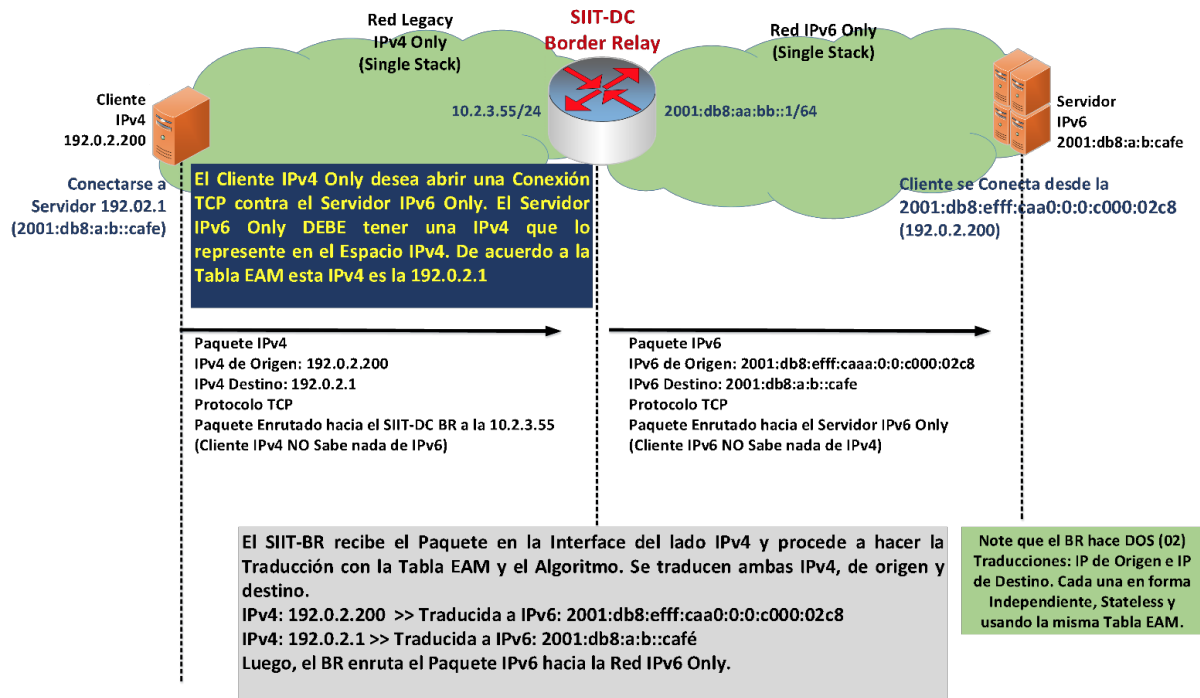
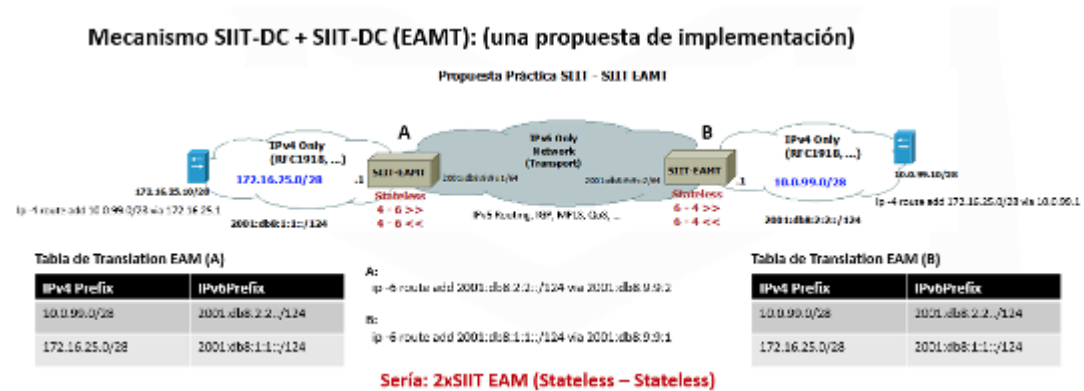


Ilustración de la Traducción en el SIIT-DC BR, como Mecanismo IPv4aaS



El uso de doble traducción SIIT-DC Stateless-Stateless en dos BR separados puede ser desplegado para permitir el transporte de tráfico IPv4 sobre redes IPv6 Only y poder ofrecer de esta forma IPv4aaS.