



APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS SDN (SOFTWARE DEFINED NETWORKS) EN EL DESPLIEGUE DE REDES PRIVADAS VIRTUALES DE DATOS EN ENTORNOS MIXTOS

Autor: **Faustino Ruiz Rodríguez**

Director/es: **Felipe Gil Castiñeira**

I. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

El concepto de virtualización dentro de un entorno IT no es ni mucho menos algo novedoso. Desde hace tiempo esta técnica es empleada por los administradores de sistemas con resultados plenamente satisfactorios, de tal forma que el abandono de la dependencia física supone que se hayan ampliado las capacidades de flexibilizar los servicios, se haya reducido la ocupación física y se haya incrementado el procesamiento disponible.

Esa adopción de nuevas tecnologías virtualizadas en el entorno de los sistemas ha ido impulsando de manera gradual la evolución de las redes de comunicaciones, como elemento indispensable que son para la interconexión final entre esos mismos sistemas y los usuarios que utilizan sus servicios. Además las tradicionales redes de telecomunicaciones resultan costosas, sin tolerancia a fallos, de administración compleja, con ciclos de actualización muy prolongados y en ocasiones, atadas a un proveedor propietario, por lo que la virtualización de las mismas espera poder corregir todas estas deficiencias y además implementar aún más novedades.

Así, teniendo como reflejo la experiencia de los sistemas, se cambia la antigua filosofía de las redes centrada en el hardware a un entorno en el que predomina una plataforma de red virtualizada, lo que supone que se pueda definir, configurar y gestionar mediante algún software desarrollado al efecto. Surge el concepto de Redes Definidas por Software (SDN).

Una arquitectura SDN busca proporcionar un sistema de gestión centralizado e independiente de una capa física compuesta por hardware compatible necesario para el transporte de los datos y a su vez también independiente de otra capa lógica necesaria para establecer las rutas extremo a extremo. Actualmente la arquitectura SDN se ha impuesto y disfruta de una implementación estable en entornos locales.

Las nuevas necesidades de comunicaciones actuales mucho más exigentes en cuanto a parámetros de calidad y ancho de banda han puesto de manifiesto la problemática que tienen las redes WAN tradicionales. Ante este nuevo paradigma se extrapola a esas WAN la idea de las redes SDN introduciendo el concepto de tecnologías SD-WAN o Redes WAN definidas por software. Estas redes aplican los mismos conceptos base de virtualización de redes que los sistemas SDN, por lo que su éxito principal reside en reencaminar más eficazmente el tráfico de red entre ubicaciones remotas como si



estuvieran en la misma red local. La tecnología SD-WAN emplea de forma dinámica cualquier conexión disponible (MPLS, banda ancha o LTE) para decidir la mejor ruta.

Las soluciones más sofisticadas encaminan el tráfico al mejor enlace disponible inicialmente y en caso de encontrarse con problemas de red en esa ruta, aplican dinámicamente variaciones de manera autónoma y asegurándose de que se cumple el nivel de servicio propuesto según la prioridad marcada, generalmente en función de aplicación en vez de ser en función de la IP como sucedía anteriormente.

Además actualmente con la progresión de los servicios ofertados desde la propia nube se consigue que toda la inteligencia que gobierna la red e incluso sus nodos de comunicaciones puedan residir en una red privada, en la propia nube pública o en una combinación de ambas; nos referimos entonces a entornos mixtos o híbridos.

Se trata, en definitiva, de una tecnología novedosa y sin la cual se corre el riesgo de que otros importantes avances no alcancen los niveles de satisfacción esperados por no disponer de unas comunicaciones de grandes prestaciones en todo momento y en cualquier lugar.

II. DESARROLLO Y RESULTADOS

Hasta la llegada de las redes virtualizadas, las principales soluciones que tenía una empresa para establecer una red privada virtual entre sus diferentes ubicaciones separadas entre sí eran (y siguen siendo) muy costosas y de difícil administración y mantenimiento: VPN-IP, Macrolan, Metrolan, DIBAs dedicados y MPLS, lo que hace de las redes SD-WAN además de una oportunidad de negocio, un cambio de paradigma y reto tecnológico necesario.

Actualmente hay una gran unanimidad entre los expertos que consideran que SDN no es realmente una tecnología en sí misma, sino que es una arquitectura específica mientras que SD-WAN sí que es una tecnología configurable, variable y que se adapta a cada necesidad concreta. Por supuesto, SD-WAN se basa en los conceptos fundamentales de la SDN y aplica prácticamente todos los estándares establecidos para las redes virtualizadas.

Partiendo de la idea inicial de las redes SDN, se va realizando una progresiva evolución aplicando técnicas de virtualización de los elementos de red primero y virtualizando a su vez cada elemento de la propia red ya de por sí virtualizada después, de manera que de los tres componentes básicos de una arquitectura SDN: el plano de aplicación, el plano de control (en el que se incluye su elemento esencial: el controlador) y el plano de datos; cualquiera de ellos, por separado o todos la vez, pudiera estar ejecutándose como un proceso alojado en la nube y servido por un proveedor externo.

Todos los elementos virtualizados comparten un lenguaje común, denominado OpenFlow, concebido como software libre a fin de abrir la capacidad de desarrollos compatibles y hacer realidad la independencia de la red del hardware que utilice.

Es por esto que en el contexto actual, ha surgido una incipiente competencia dentro de las tecnológicas que están en condiciones de comercializar este servicio y que pretenden encontrar su oportunidad en este nicho de mercado. Se ha realizado una revisión a fondo de múltiples soluciones comerciales y sus correspondientes arquitecturas independientemente de que sean desarrollos propietarios o basados en código abierto (realmente el único



desarrollo propietario reconocido es el de la empresa Cisco). Por una parte hay una gran variedad de proveedores de comunicaciones que basan sus servicios en modalidades mixtas de integración de clientes en su propia SD-WAN u ofrecerlo en formato SaaS. Por otro lado han surgido “*start-ups*” que basan todos sus servicios en la nube pública mediante el alquiler de recursos básicos que posteriormente ofertan con valor añadido por ellas mismas y por último también podemos encontrar proveedores de servicios gestionados que se encargan de toda la parte tecnológica y liberan completamente a sus clientes de cualquier aspecto técnico, pudiendo dedicarse únicamente al negocio de su ámbito.

Estas redes virtualizadas, ya sean de entorno LAN o WAN, frente a las redes tradicionales ofrecen redes más flexibles, escalables, automatizables, de gestión centralizada y programables. Concretando en las redes SD-WAN y dado que se ha priorizado su compatibilidad con las redes existentes hasta el momento, éstas tienen elementos además de los planos indicados para SDN que antes no se necesitaban. Estos dispositivos son pasarelas, terminadores de túneles VPN y orquestadores de servicios extremo a extremo.

La manera de implementarlas dependerá de la decisión adoptada, ya que pueden utilizar cualquier tipo de conexión anterior (MPLS, LTE, etc.) o pueden configurarse desde cero en base a nuevos enlaces WAN.

En cualquier caso este tipo de redes se consideran las más idóneas para su conexión con servicios en la nube, al contrario de lo que ocurriría con las redes tradicionales. Es por esto que también se pueden implementar en entornos privados, públicos o como una mezcla de servicios según los intereses, son los denominados entornos mixtos o híbridos.

Una de las diferencias más relevantes de una red SD-WAN con una red SDN en entorno local reside en que las primeras tienen muchas más posibilidades de perder la conexión entre el controlador y cualquiera de sus ramas, ya que los enlaces se materializan a grandes y muy grandes distancias. Se adoptan soluciones tipo controlador distribuido, que si bien encarece la red, reduce prácticamente a cero las posibilidades de fallo global en una rama de la misma.

Con el objeto de materializar la teoría de las redes SD-WAN y su simplicidad de configuración en comparación con la compleja administración de las redes tradicionales, mediante el respectivo panel de control de “*Agile Connect*” de Nuage Networks se ha realizado la implementación de un escenario práctico en un entorno de laboratorio, simulando la conexión de una sede central y una oficina remota entre las que se va a realizar el provisionamiento de una conexión SD-WAN. Configuraremos dos redes privadas virtuales independientes entre sí, teniendo ambas usuarios ubicados en sendas sedes.

III. CONCLUSIONES

La tecnología avanza e intenta hacerlo al mismo ritmo que la sociedad demanda, si bien es una tarea ardua y complicada. Con la entrada en escena de una serie de servicios innovadores como por ejemplo el IoT, con una mayor dependencia de Internet para desarrollar cualquier actividad y con sistemas necesitados de respuestas rápidas cada vez más sensibles a las latencias, se ha hecho imprescindible realizar una revisión de las redes



entendidas como columna vertebral de cualquier infraestructura de datos, ya sea en entornos locales o globales.

De esta manera tras comprobar que los resultados eran excelentes en lo que a los sistemas informáticos se refiere, de manera semejante se ha hecho una virtualización de la propia red, desembocando en las Redes Definidas por Software. Este tipo de redes son las únicas que venciendo la rigidez de sus antecesoras son perfectamente adaptables a cada necesidad, convirtiéndose en un elemento fundamental de cara a que la experiencia del usuario sea óptima mediante la compatibilidad de la misma con una serie de habilitadores técnicos (“cloud computing” y “network slicing” principalmente aunque hay varios más), que en conjunto facilitarán implementaciones auténticamente revolucionarias.

Inicialmente, las redes definidas por software traen en su bagaje los resultados aplicados a las redes internas de los CPDs y que ofrecen versatilidad, reducción de complejidad y ahorros económicos. Estas redes han resultado ser inteligentes y lo suficientemente flexibles como para realizar una “autoreconfiguración” propia evolucionando según las circunstancias cambiantes para afrontar los problemas que surjan. El resultado final es que este tipo de redes son realmente ágiles y de gestión más simple que las redes tradicionales. Además están demostrando que proporcionan una rentabilidad mayor a corto plazo.

Una vez se ha conseguido tener un mayor rendimiento con los mismos recursos hardware llegó el momento de extrapolar esa experiencia a las redes WAN. Surge en ese momento el concepto de tecnología SD-WAN como red autónoma, dotada de capacidades de monitorización, autogestión y análisis de la comunicación y que está en condiciones de ofrecer unos resultados satisfactorios para cada aplicación y ubicación conectada.

Por su parte las tecnologías SD-WAN han conseguido hacerse un sitio, cada vez más predominante, en las opciones de conectividad global con alta demanda de ancho de banda y multitud de servicios virtualizados. Grandes consultores tecnológicos de prestigio reconocen que la tecnología SD-WAN ya se encuentra consolidada y está en una fase de expansión a gran escala, de manera que resultará fundamental en las implementaciones futuras.

Los modelos modernos SD-WAN permiten la interconexión de nuestra red directamente al “cloud” y al mismo tiempo disponer de conexiones privadas virtuales que garanticen la seguridad de nuestras comunicaciones, siendo compatibles con protocolos de cifrado de última generación. Todo esto está favoreciendo que una gran mayoría de las empresas se haya replanteado sus propias redes privadas y finalmente los expertos TI con responsabilidad de decisión se han decidido por la innovación.

Por todo ello, a mi juicio, se ha demostrado en el desarrollo de este trabajo lo que se intuía inicialmente y que motivó su realización; las redes definidas por Software en todo tipo de entorno, local o transnacional, son (y van a resultar más aún) de implementación fundamental, de hecho, todas las vías para proporcionar soluciones a las futuras necesidades de ingentes cantidades de tráfico de datos del futuro se encaminan a evolucionar esta solución. Además, con la implementación de un entorno de laboratorio se ha podido constatar de forma directa lo mucho que se simplifica en comparación con las redes tradicionales el trabajo de provisionar nuevos enlaces y administrar los ya activos, sea en entornos privados, públicos o híbridos.