

Construyendo una red de centro de datos a nivel mundial basada en estándares abiertos

Una publicación de IBM® Redbooks® Point-of-View a partir de IBM System Networking

Por **Casimer DeCusatis, Ph.D.**,
IBM Distinguished Engineer y CTO,
System Networking Strategic Alliances

Características más importantes

Un centro de datos abierto con una red interoperativa ofrece beneficios notables:

- ▶ Escalas a decenas de miles de máquinas virtuales, reduciendo los gastos de capital y operativos en 15 a 25 por ciento
- ▶ Optimiza la utilización al virtualizar los recursos de la red y mover las máquinas virtuales libremente dentro y entre los centros de datos
- ▶ Integra las soluciones preoptimizadas sin problemas con el resto de su centro de datos
- ▶ Automatiza el aprovisionamiento, gestión y resolución de problemas de la red, de modo que se vuelva más ágil y menos propensa a errores
- ▶ Crea redes sensibles a la aplicación, mas llanas con conexión física anterior

Transformando la red del centro de datos para crear un valor de negocio

Los centros de datos están pasando por una transición importante hacia una infraestructura más dinámica y más inteligente.

Arquitecturas de TI más flexibles están surgiendo para atender a la demanda de las aplicaciones actuales y nuevos sectores, tales como la computación en nube, multitenancy, traen su propio dispositivo (BYOD), big data, y la analítica.

Como parte de la tendencia de infraestructura dinámica, el rol de las redes de los centros de datos también está cambiando. Esto está llevando a las empresas a reevaluar sus redes actuales, las cuales nunca fueron diseñadas para manejar las cargas de trabajo y aplicaciones modernas. Muchos años atrás, Ethernet se desarrolló como una tecnología de sistemas de redes de campus que interconectaba las “estaciones” (terminales sin procesamiento) a través de una colección de repetidores, concentradores y conmutadores. Las redes tradicionales de Ethernet de diferentes niveles (con acceso, agregación y capas principales) fueron adecuadas para redes de campus. En estas redes, la configuración de la red no cambió mucho con el tiempo, y los patrones del tráfico entre los usuarios no fueron afectados por la latencia y la sobresuscripción.

En este entorno, los diseños de red impulsaron los servicios de la Capa 2 a continuación por debajo de la capa de acceso. También, los protocolos, tales como Spanning Tree Protocol (STP), eran suficientes para brindar un conjunto limitado de topologías, incluso si se limitaban los enlaces entre los conmutadores durante el proceso. Este enfoque trabajaba tan bien que las mismas prácticas se adoptaron para las redes dentro del centro de datos.

No obstante, las redes tradicionales de Ethernet de diferentes niveles no se adecuaron a los requisitos de los modernos centros de datos. En la actualidad, los servidores son altamente virtualizados, con decenas o cientos de máquinas virtuales (MVs) en un único servidor físico. Debido a que estas MVs se pueden crear, redimensionar, mover o destruir a cualquier momento, la red debe volverse más flexible y dinámica. Este concepto esencial para la computación en nube pública y privada, además de las aplicaciones más convencionales que necesitan varios arrendadores.

Desafortunadamente, la red no es virtualizada al mismo grado que los servidores o el almacenamiento. El suministro de las nuevas funciones puede tardar días o semanas para los ingenieros de la red altamente capacitados y, a menudo, comprende el traslado de cables dentro del centro de datos. El número total de máquinas virtuales en este entorno también exige que la red escale de una manera energéticamente eficaz y rentable.



Redbooks

La red del centro de datos también tiene muchos otros problemas. Los patrones del tráfico han cambiado, con hasta 75 por ciento de la comunicación de datos que se producen entre los servidores en muchos centros de datos (denominados *tráfico este-oeste*). Los cambios resultantes en latencia y sobresuscripción pueden afectar significativamente el rendimiento de la aplicación. Las presiones de los costos y márgenes decrecientes favorecen la convergencia de diferentes redes de aplicaciones específicas en una estructura común. Finalmente, las organizaciones están buscando nuevas maneras de desplegar las aplicaciones rápidamente y de un modo fiable, con recursos sofisticados, como la calidad de los servicios y la agrupación de los recursos. Frente a este conjunto desconcertante de nuevas aplicaciones, muchas organizaciones se obligan a gastar recursos limitados para mantener el funcionamiento actual de la red, en lugar de desplegar nuevas aplicaciones que puedan generar más fuentes de ingresos.

Debido a estos cambios, la industria de conexión de redes está enfrentando una discontinuidad importante. Las tecnologías más antiguas están siendo suplantadas por una nueva manera de hacer negocios. Virtualización de red, integración, automatización y convergencia son las próximas grandes fronteras para la industria. Las tecnologías de virtualización de redes, como conexiones de redes definidas por software (SDN) y OpenFlow, se combinan con el preformato de red para habilitar las funciones ricas en recursos de gestión, aislamiento y optimización de los flujos de tráfico seleccionados. A medida que las redes evolucionan, la atención se desplazará hacia las redes sensibles a la aplicación. Este desplazamiento comprenderá cambios profundos y fundamentales a la infraestructura completa de centro de datos y requieren de una hoja de ruta para implementar gradualmente los cambios, sin afectar el día a día las operaciones de negocio.

Tal como era de esperar al conquistar una nueva frontera, deben considerarse muchos caminos. La industria de conexiones de redes ha respondido a estos problemas con una serie de nuevas tecnologías que son estándar de la industria y de propiedad exclusiva del proveedor. Lamentablemente, no todos los proveedores utilizan las tecnologías compatibles, por lo que es difícil de evaluar e implementar soluciones adecuadas de conexiones de redes sin llegar a ser atrapados en un único proveedor. Esta lista confusa de opciones hace que la red sea difícil de gestionar y casi imposible de optimizar.

Aunque podría ser tentador para ceder toda la red a otra persona, los analistas de la industria han desenmascarado esta estrategia. En realidad, la falta de aplicación de un enfoque de diversos proveedores significa pagar 15 – 25 por ciento más de lo necesario para los servicios de redes. De hecho, según un reciente

informe de Gartner Group,¹ CIOs que no reevalúen las decisiones arraigadas de los proveedores beneficiados, no están cumpliendo con sus responsabilidades fiduciarias.

El punto de vista de IBM es que el enfoque más rentable para la construcción de una red de centro de datos más recomendada se basa en estándares abiertos de la industria que son compatibles con diversos proveedores.

Para ayudar a las organizaciones a través de la discontinuidad actual de la red y transformar sus centros de datos legados, IBM propuso una arquitectura de referencia de red de centros de datos completa que se basa en los estándares abiertos de la industria. Conocido como *Open Data Center Interoperable Network (ODIN)*, este enfoque aprovecha los estándares de la industria ya existentes y las mejores prácticas para crear las redes de los centros de datos a nivel mundial con la interoperatividad de diversos proveedores. ODIN no es un nuevo estándar, sino que utiliza los estándares existentes y las mejores prácticas de los organismos de normalización, tales como IEEE, IETF, INCITS, IBTA y ONF. IBM anunció una serie de cinco resúmenes técnicos acerca de ODIN que se encuentran disponibles a partir del website System Networking en:

<http://www.ibm.com/systems/networking/solutions/odin.html>

La iniciativa de ODIN ha sido bien recibida desde su presentación en InterOp 2012. Hasta la fecha, ODIN ha sido públicamente endosado por muchos líderes de la industria, incluso Juniper Networks, Brocade, Huawei, NEC, Adva, Ciena, BigSwitch, Extreme Networks y Marist College. IBM ha desarrollado un fuerte sistema de socios para ayudar a implementar esta visión de una red interoperable y abierta.

¹ *Desacreditando un mito de la red de un único proveedor*, Gartner RAS Core Research Note, 17 de noviembre de 2010.

La estructura de centro de datos de nueva generación

Ha ocurrido una explosión de actividades en los últimos años en las redes de datos, con docenas de nuevos estándares y arquitecturas que se proponen, a una escala sin precedentes desde la presentación de Internet. Es importante entender no solamente lo que estos estándares pueden hacer para su empresa, sino cómo ellos interactúan entre sí cuando se despliegan en una solución completa.

ODIN trata muchos de los problemas clave que enfrentan por medio de las redes modernas de datos, incluso la automatización, integración y administración. Comparados a las arquitecturas clásicas, las estructuras de ODIN tienen diversos beneficios característicos.

Como mostrado en Figura 1 en la página 3, ODIN brinda una red más nivelada que reduce la latencia y mejora el rendimiento. Los dominios más amplios de la capa 2 soportan predominantemente el tráfico este-oeste. Al facilitar la movilidad de MV, se permite el equilibrio de la carga entre diversos servidores y el almacenamiento. Las topologías arbitrarias y los patrones de tráfico este-oeste son habilitados. Abarcan desde técnicas de agrupamiento de conmutadores y agregación de enlaces a las redes Clos, integradas, basadas en algoritmos IS-IS que reemplazan STP con el plan de control de IETF con TRILL.

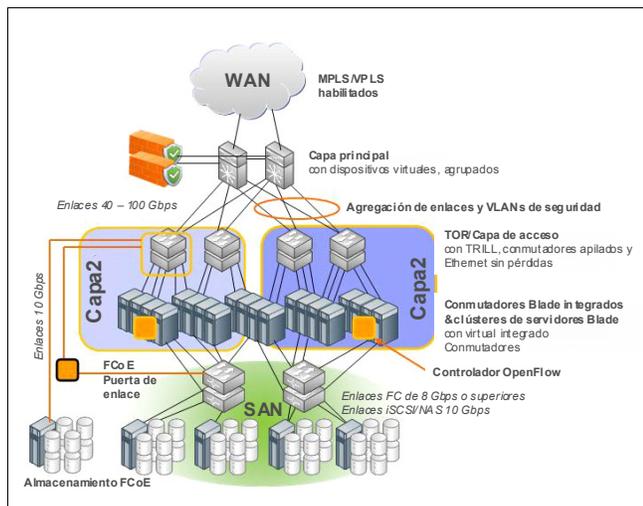


Figura 1 Características clave de ODIN

Además, al utilizar SDN, un controlador de red (por ejemplo, OpenFlow) descubre los conmutadores y crea la topología. Si un dispositivo o un cable falla, sus vecinos más cercanos informan el evento y las rutas de controladores alrededor de la falla con tiempos de convergencia rápidos. El almacenamiento existente se apoya a través de los puentes a SAN (Canal de fibra o

iSCSI) y permite el uso de Ethernet sin pérdidas y FCoE convergentes. Físicamente, caminos disjuntos de alta disponibilidad o acceso de almacenamiento se activan automáticamente, simplificando la gestión y el aprovisionamiento.

El flujo de datos se optimiza para una mayor eficiencia. El tráfico entre dos MVs en el mismo servidor no tienen que dejar el servidor. Una red virtualizada permite a los varios arrendadores que se remontan al hipervisor del servidor o entre diversos sitios que están a cientos de kilómetros de distancia. Este tipo de red utiliza una tecnología de preformato virtual denominada *Distributed Overlay Virtual Ethernet* (DOVE). DOVE es útil para los servicios en la nube privada o pública, y puede habilitar la consolidación de diversos centros de datos después de una fusión o adquisición.

Las funciones de la red son ofrecidas como un servicio, incluso la seguridad de MV de varios arrendadores y el equilibrio de la carga. Consecuentemente, nuevas funciones se pueden añadir a la red mucho más rápidamente, porque las aplicaciones de software reutilizable están en el controlador de la red, un huésped de MV, o hardware. Una red dinámica significa que el ancho de banda se puede gestionar dependiendo de las necesidades de la aplicación. Por ejemplo, puede combinar automáticamente pequeñas cantidades del ancho de banda disponible en una conexión virtual, amplia para gestionar picos de gran circulación de tráfico.

Como es de esperar de un estándar abierto, ODIN ofrece una opción de servidores montados en bastidores o Blade (x86, IBM POWER®, o IBM System z®), conmutadores virtuales o físicos, y sistemas operativos o hipervisores. ODIN le permite flexibilidad para adaptar una solución completa en torno de los requisitos de su aplicación. ODIN también atiende la interacción entre los estándares enumerados en Figura 1. Brinda una ruta de migración no perjudicial de su red actual y un enfoque completo que se extiende desde el hipervisor del servidor hasta la red de área metropolitana (MAN) o red de área amplia (WAN). ODIN promueve la innovación de la red por medio de la habilitación de los desarrolladores de la aplicación abierta para automatizar las tareas clave, como nuevos servicios de aprovisionamiento.

El punto de vista de IBM es que las redes de los centros de datos están pasando por una discontinuidad, o período de cambio de altamente perjudicial, en el que la virtualización, automatización, integración y convergencia de la red serán la próxima gran frontera.

Una infraestructura de centro de datos más inteligente por medio de la utilización de ODIN

La referencia de ODIN se destina a atender tres problemas clave en la transformación de las redes de centros de datos, como se ilustra en Figura 2.

Integrado	Gestión simple, consolidada Agilidad de servicios de red Plataforma de red definida con base en software
Automatizado	Red sensible a la aplicación Aprovisionamiento dinámico Estructura de cableado único
Optimizado	Convergentes (FCoE, iSCSI, NAS, RDMA) Único, llano (un clúster de conmutador gestionado) Garantizar, crecer según se necesita la arquitectura

Figura 2 Componentes de una infraestructura de centro de datos más inteligente

Primero, las redes existentes se construyen a partir de una colección de conmutadores, enrutadores, adaptadores y otros dispositivos, cada uno con su propio gestor de elementos. Tales configuraciones resultan en diseños de redes excesivamente complejas que no se adaptan bien. Tienen varios dominios de gestión y servicios de puntos subóptimos que entregados por cada dispositivo de red. ODIN conduce a una solución integrada que combina servidores, redes y almacenamiento con sus dominios respectivos de gestión.

Segundo, redes tradicionales son configuraciones estáticas que necesitan de amplia intervención manual para el aprovisionamiento, mantenimiento y resolución de problemas. La intervención manual hace que la seguridad de la red y la calidad del servicio sea susceptible a errores humanos. Además, las redes tradicionales nunca fueron pensadas para soportar las aplicaciones de la computación en la nube de varios arrendadores. ODIN promueve una red automatizada, dinámica y virtualizada con base en los estándares de la industria SDN. Una estructura ODIN no necesita cables para ser configurada cuando los nuevos servicios sean aportados online. De hecho, esta red automatizada es sensible a las aplicaciones, lo que significa que puede adaptarse a los cambios en la carga

de trabajo, amenazas de seguridad, y otros factores en un entorno empresarial ágil.

En tercer lugar, una organización tiene demasiadas redes convencionales, cada una sobre-abastecida con muchos conmutadores, niveles y dispositivo. Este enfoque malgasta los bienes de capital, ocupa demasiado espacio, utiliza demasiada energía, y deja de ofrecer una latencia baja y un rendimiento eficiente. ODIN se optimiza para una estructura plana que se encarga de los patrones de tráfico en un centro de datos moderno. Diversos tipos de estructura pueden ser convergentes y consolidados con el tiempo, lo que permite un “pago eficiente a medida que crece” el enfoque para obtener la red. Al proporcionar una arquitectura automatizada, integrado y optimizada, ODIN ofrece una infraestructura de datos escalable, con mayor elasticidad que mejora el rendimiento de la aplicación completamente y reduce los gastos operativos y de capital.

Cuál plataforma elegir

IBM y nuestros socios ofrecen una serie de soluciones ODIN compatible con las normativas para su red de centro de datos. No es necesario transformar el centro de datos de la noche a la mañana. Varios puntos de partida están disponibles en función de sus intereses inmediatos. Por ejemplo, es posible que desee reducir inversión de capital y gastos operativos mediante la integración de servidores, haga copias de seguridad de sus datos importantes al exceder WAN, o simplemente experimentar con una prueba de concepto en función de sus necesidades particulares.

La línea de productos IBM PureSystems™ es un buen ejemplo de cómo la integración de redes puede añadir valor a su empresa. Al brindar servidores, almacenamiento y conexión de redes, IBM puede reducir el tiempo de despliegue de semanas o meses a un día o menos de un día. PureSystems ofrece una plataforma ideal de nivel de entrada de computación en la nube, distribuyendo hasta 54 por ciento más de MVs por nodo de cómputo que opciones anteriores.

Como es de esperar de un centro de datos abierto, PureSystems es todo con respecto a flexibilidad. Se puede seleccionar el tipo de servidor, sistemas operativos, hipervisor u otros atributos para adecuar a sus necesidades, en lugar de estar cerrado en una única solución. El clúster PureSystems o *el sistema integrado* incluye conexión de red virtual (IBM Distributed Virtual Switch 5000V), conmutadores integrados de chasis Blade, y conmutadores en la parte superior del bastidor

(IBM RackSwitch™ G8264). Todos los recursos virtuales y físicos se pueden gestionar a partir de una interfaz con Flex System Manager, y la conexión de red en PureSystems compatible con ODIN. La red interna de PureSystems es preintegrada para brindar la latencia más reducida posible y maximizar la movilidad de MV. También es la interoperatividad probada con un número creciente de socios de redes de IBM para la integración sencilla con los recursos existentes de centros de datos.

Según otro ejemplo, la copia de seguridad del almacenamiento y la movilidad de MV a distancia fueron pioneros muchos años atrás por medio de IBM SAN Volume Controller. La movilidad de MV no sólo mejora la disponibilidad de la aplicación, sino que brinda un modo más eficiente de utilizar los recursos limitados para almacenamiento. La movilidad de MV es útil para la continuidad del negocio o para evitar o recuperar desastres, incluso eventos planificados, como migración de un centro de datos a otro o eliminación del tiempo de inactividad debido al mantenimiento planificado.

Considerando un aumento de la fuerza global de trabajo, este enfoque también brinda un equilibrio de la carga y rendimiento del usuario mejorado a través de diversos husos horarios (el denominado “enfoco siguiendo el” sol). Además, al mover las cargas de trabajo a distancia, es posible optimizar el costo del consumo de energía porque la electricidad a costos más bajos están disponibles generalmente por la noche, conocido como “siguiendo la luna”. En la actualidad, los clústeres de flexibilidad de SAN Volume Controller soportan los dispositivos ODIN, incluso Ethernet sin pérdidas y almacenamiento estándar de la industria (Fibre Channel y iSCSI). Extensiones de distancia de hasta 300 km están disponibles mediante la utilización de las opciones de fibra oscura Wavelength Division Multiplexing (WDM), FC-IP, o Multi-Protocol Label Switching (MPLS) o Virtual Private LAN Service (VPLS). También, varios socios proveedores son probados y cualificados por IBM.

IBM ya ha diseñado y desplegado soluciones de conexión de redes de nueva generación para clientes en diversas industrias, incluso cuidados de la salud, servicios financieros, proveedores de nubes, y telecomunicaciones. Por ejemplo, IBM está contribuyendo activamente para los protocolos y estándares SDN. Como asociado fundador de la agencia de normalización Open Networking Forum, IBM está comprometida con la adopción de SDN estándar de la industria, abierto, sin extensiones propietarias de proveedores.

El liderazgo de SDN de IBM se ejemplifica al ser la primera a comerciar con soluciones, como el primer conmutador habilitado OpenFlow disponible comercialmente, IBM RackSwitch G8264 de 10/40 Gbe. IBM trabaja con los clientes a través de muchas industrias, incluso las instituciones financieras líderes en Wall Street, para habilitar las soluciones SDN y ODIN. IBM también ayuda a las compañías de telecomunicaciones globales a redefinir sus redes para que se centren en la nube mediante la utilización de esta tecnología. Soluciones empresariales en muchos sectores han sido cualificadas en colaboración con otros proveedores que endosan a ODINODIN.

Próximos pasos: De qué forma IBM puede ayudar

Si su organización desea aprender más acerca de cómo una red de diversos proveedores, con base en estándares abiertos, puede ayudarle a crear una red sensible a la aplicación, como un primer paso, considere sus puntos críticos más importantes. A continuación seleccione un punto de inicio para su transformación de red.

Por ejemplo, ofertas integradas, como IBM PureSystems, brindan un manera sencilla de introducir estos conceptos. IBM Global Services puede ayudar a integrar una solución IBM PureFlex™ o IBM PureApplication™ con su red ya existente. En el otro extremo, usted puede diseñar su propia red a partir de bloques de construcción, por medio de la utilización de conmutadores de hipervisores virtuales IBM 5000V, conmutadores Blade de chasis integrado y conmutadores en la parte superior del bastidor. IBM System Networking puede brindar las mejores prácticas y proponer las arquitecturas de red que utilizan estos productos. Para obtener más ejemplos de soluciones de IBM en su industria, consulte los recursos enumerados en la próxima sección o entre en contacto con su representante de IBM local.

Recursos para obtener más información

Para obtener más información acerca de los conceptos que se destacan en este documento, consulte los siguientes recursos:

- ▶ Blog Data Center Networking
<https://www.ibm.com/connections/blogs/DCN>
- ▶ Debra Curtis y Mark Fabbi, *Desacreditando un mito de la red de un único proveedor*, Gartner RAS Core Research Note, 17 de Noviembre de 2010
<http://www.dell.com/downloads/global/products/pwcnt/en/Gartner-Debunking-the-Myth-of-the-Single-Vendor-Network-20101117-published.pdf>
- ▶ IBM PureSystems, el poder de los patrones
<http://www.ibm.com/ibm/puresystems/us/en/index.html>
- ▶ IBM SVC KnowledgeBase para la interoperatividad de VMware
http://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=2032346
- ▶ Interoperatividad de Juniper Networks guía para las soluciones de las redes de IBM
http://kb.juniper.net/InfoCenter/index?page=answers&type=search&searchid=1343918845874&question_box=Qfabric+storage+interoperability+guide
- ▶ Soluciones de redes: Open Data Center Interoperable Network (ODIN)
<http://www.ibm.com/systems/networking/solutions/odin.html>
- ▶ Investigación de OpenFlow patrocinada por IBM y Marist College:
<http://openflow.marist.edu>
- ▶ T. Bundy, M. Haley, F. Street, C. DeCusatis, *El impacto de la convergencia, centralización y la nube en redes ópticas DWDM de centros de datos, tanto hoy como en el futuro*, Proc. Pacific Telecommunications Council 2012 Annual Meeting, Honolulu, Hawaii, (enero de 2012)
- ▶ C. DeCusatis, *Redes empresariales para baja latencia, comercio financiero alta frecuencia*, Proc. Conferencia Enterprise Computing Community, 12 a 14 de junio de 2011, Marist College, Poughkeepsie, NY (2011)
<http://ecc.marist.edu/conf2011>
- ▶ C. DeCusatis, *Hacia un centro de datos abierto con una red interoperativa: conexión de red empresarial que utiliza estándares abiertos de la industria*, Proc. National Science Foundation Enterprise Computing Conference, Marist College (11 a 13 de junio de 2012)
- ▶ C. DeCusatis y B. Larson, *Movilidad de MV a distancia, aprovechando IBM SVC a partir del clúster con VMWare/VSphere*, Proc. Conferencia sobre IBM Storage Edge, Orlando, FL (4 a 7 de junio de 2012)

Avisos

Esta información fue desarrollada para los productos y servicios ofrecidos en los Estados Unidos.

IBM puede no ofrecer los productos, servicios o dispositivos tratados en el presente documento en otros países. Consulte a su representante IBM local, para información adicional sobre los productos y servicios disponibles en su área. Cualquier referencia a un producto, servicio o programa IBM, no pretende declarar ni implica que solo puedan utilizarse productos, servicios o programas de IBM. En su lugar, puede utilizarse cualquier producto, servicio o programa funcionalmente equivalente que no infrinja cualquier derecho de propiedad intelectual de IBM. No obstante, es del usuario's la responsabilidad de evaluar y verificar el funcionamiento de cualquier producto, programa o servicio no IBM.

IBM puede tener patentes o solicitudes de patentes pendientes de aplicaciones que tratan los asuntos descritos en el presente documento. La entrega del presente documento no le otorga ninguna licencia sobre dichas patentes. Puede enviar consultas sobre licencias, por escrito, a: *IBM Director of Licensing, IBM Corporation, North Castle Drive, Armonk, NY 10504-1785 U.S.A.*

El siguiente párrafo no se aplica al Reino Unido u otros países donde dichas disposiciones sean incompatibles con la legislación local: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION SUMINISTRA LA PRESENTE PUBLICACIÓN "COMO ESTÁ" SIN GARANTÍA DE NINGUNA CLASE, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, PERO SIN LIMITACIÓN, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE NO VULNERACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y ADECUACIÓN PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. Algunos Estados no permiten la exclusión de garantías expresas o implícitas en ciertas transacciones, por lo tanto, esta declaración puede no aplicarse a su caso.

Esta información puede incluir imprecisiones técnicas o errores tipográficos. Periódicamente se hacen cambios a la presente información; dichos cambios se incorporarán en nuevas ediciones de la publicación. IBM puede realizar mejoras y/o cambios a los producto(s) y/o a los programa(s) descritos en esta publicación en cualquier momento, sin aviso previo.

Cualquier referencia en esta información a sitios web no IBM se proporcionan únicamente para su comodidad y de ninguna manera constituyen un aval de dichos sitios web. Los materiales en esos websites no forman parte de los materiales para este producto de IBM y la utilización de dichos websites son de su responsabilidad.

IBM puede utilizar o distribuir cualquier información que usted suministre de cualquier modo que crea apropiado sin incurrir en cualquier obligación para usted.

Información concerniente a productos no IBM que se obtuvo a partir de proveedores de esos productos, sus anuncios publicados u otras fuentes de uso público. IBM no ha probado dichos productos y no puede confirmar la exactitud de rendimiento, compatibilidad u otras afirmaciones relacionadas a productos no IBM. Preguntas sobre las capacidades de los productos no IBM deben dirigirse a los proveedores de dichos productos.

La presente información contiene ejemplos de datos e informes utilizados en las operaciones de negocio diarias. Para ilustrarlos de la manera más completa posible, los ejemplos incluyen nombres de personas, empresas, marcas y productos. Dichos nombres son ficticios y cualquier semejanza con los nombres y las direcciones utilizadas por una empresa real es pura coincidencia.

Los datos de rendimiento contenidos aquí se han determinado en un entorno controlado. Por lo tanto, los resultados obtenidos en entornos operativos diferentes pueden variar significativamente. Algunas mediciones pueden haberse realizado en sistemas en desarrollo y no existe ninguna garantía de que dichas mediciones serán las mismas en sistemas generalmente disponibles. Además, algunas medidas se pueden estimar mediante extrapolación. Los resultados actuales pueden variar. Los usuarios del presente documento deben verificar los datos aplicables a sus entornos particulares.

LICENCIA DE COPYRIGHT:

La presente información contiene programas de aplicación de muestra en el idioma de origen, que ilustran las técnicas de programación en diferentes plataformas operativas. Los programas de ejemplo se pueden copiar, modificar y distribuir en cualquier forma sin ningún pago a IBM, para fines de desarrollo, utilización, marketing o distribución de programas de aplicación compatibles con la interfaz de programación de aplicaciones de la plataforma operativa para la cual los programas de ejemplo están escritos. Estos ejemplos no han sido completamente probados bajo todas las condiciones. Por lo tanto, IBM no puede garantizar ni hacer cualquier afirmación sobre la confiabilidad, capacidad de servicio o función de dichos programas.

Este documento, REDP-4933-00, se creó o actualizó en December 10, 2013.



Marcas registradas



IBM, el logotipo IBM e ibm.com son marcas o marcas registradas de International Business Machines Corporation en los Estados Unidos, otros países o ambos. Estos y otros términos con marca registrada de IBM están identificados en su primera ocurrencia en esta información con el símbolo apropiado (®), indicando que son marcas registradas o de derecho

consuetudinario en EE.UU., propiedad de IBM, en el momento en que esta información sea publicada. Tales marcas también pueden ser registradas o de derecho común en otros países. Una lista actualizada de marcas registradas de IBM se encuentra disponible en la Web en <http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml>

Los siguientes términos son marcas registradas de International Business Machines Corporation en los Estados Unidos, otros países o ambos:

IBM®
POWER®
PureApplication™
PureFlex™
PureSystems™
RackSwitch™
Redbooks®
Redbooks (logotipo) ®
System z®

Los siguientes términos son marcas registradas de otras compañías:

Los nombres de otras empresas, productos o servicios pueden ser marcas registradas de terceros.