

# INFINERA TECNOLOGÍA FOTÓNICA SEGMENTADA

Adaptación de supercanales para  
redes metropolitanas y regionales

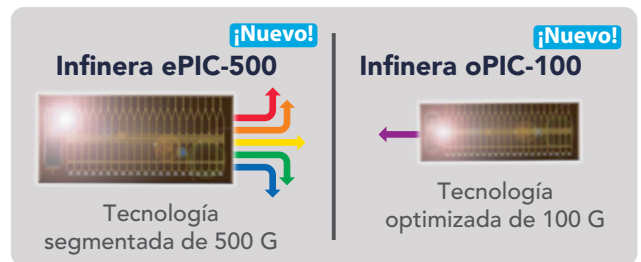
 **infinaera**<sup>®</sup>  
what THE NETWORK will be



**LA MISIÓN DE INFINERA** es desarrollar las soluciones de redes más innovadoras del mundo para ayudar a ganar a nuestros clientes, y lo hacemos entregando soluciones basadas en nuestra visión fundadora de “recursos infinitos de ancho de banda inteligente”. Esta visión se realizó por primera vez en 2004 mediante la creación del único circuito integrado fotónico (PIC) de gran escala de la industria. Infinera ha sido pionera en la integración de componentes y funciones ópticas a PIC de gran escala y en el empleo de procesos de fabricación de semiconductores para estos, lo cual ha dado como resultado importantes beneficios al integrarlo al sistema DWDM. Los PIC permiten la creación de supercanales y ayudan a aumentar la capacidad de la tarjeta de línea DWDM y, al mismo tiempo, reducen la complejidad operativa. El enfoque de integración de Infinera, primero con la plataforma DTN a 100 G y luego con la plataforma DTN-X a 500 G, permitió un ahorro significativo en cuanto a energía eléctrica, espacio y costos para las aplicaciones DWDM de larga distancia. Recientemente, Infinera adoptó este enfoque para la aplicación de redes metro en la nube de rápido crecimiento. El próximo paso es lograr que pueda aplicarse mejor en topologías de redes metro y regionales a través de nuestra tecnología fotónica segmentada.

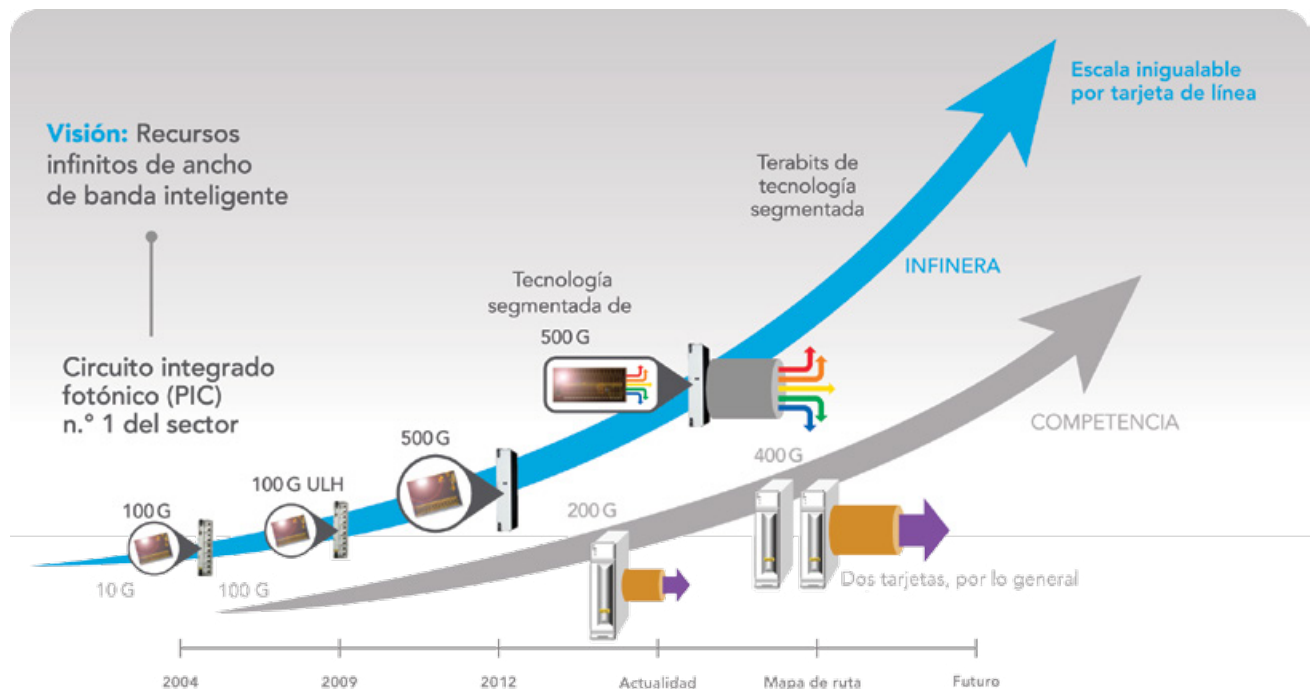
### Optimización y mejora de los PIC

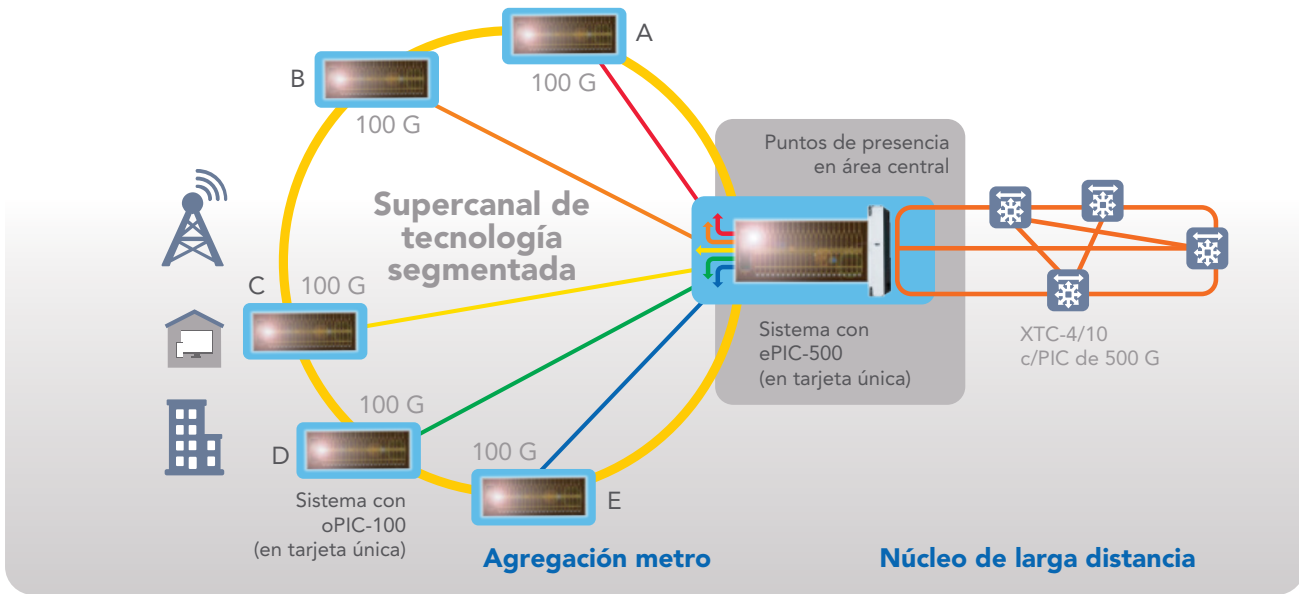
Infinera es líder en PIC de gran escala y ha distribuido sistemas impulsados por esta tecnología durante una década. Esta capacidad diferenciada ha ayudado a Infinera a liderar el mercado de sistemas



DWDM de larga distancia. Infinera, actualmente, está adaptando los PIC para aplicaciones más nuevas al optimizar y mejorar la tecnología fotónica para cumplir con los requisitos de red exclusivos de las redes DWDM metro y regionales.

Infinera ha lanzado dos nuevos PIC: el ePIC-500 segmentado y el oPIC-100 optimizado para aplicaciones. El nuevo ePIC-500 brinda capacidad segmentada de 500 G en el área central (hub) de una red metro / regional, mientras que el nuevo oPIC-100 aporta capacidad de 100 G en el radio (spoke) de la misma red. Estos PIC entregan flexibilidad y eficiencia inigualables a los clientes para construir Infinera Intelligent Transport Networks para aplicaciones de redes metro / regionales. Proveen una escala enorme mediante el empleo de la tecnología comprobada de supercanales y, al mismo tiempo, del control granular para suplir las demandas de tráfico de redes metro / regionales.





**¿Por qué la tecnología segmentada?**

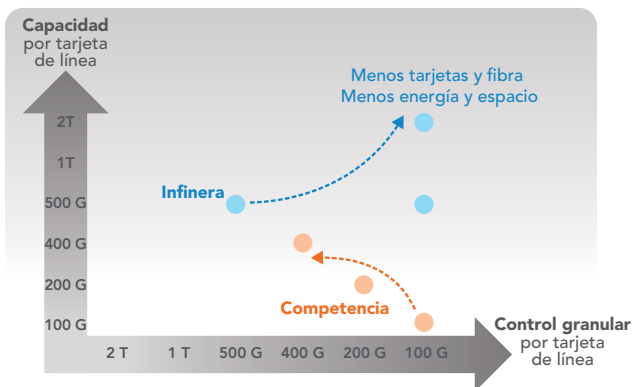
La tecnología fotónica segmentada de Infinera aporta recursos masivos de capacidad en el ePIC-500, que se puede dividir a un nivel óptico granular, con la posibilidad de enrutar cada porción en una dirección diferente a medida que sale de la tarjeta de línea o del sistema donde se aloja, por lo general, en el centro. El destinatario de la porción individual es la tarjeta de línea o el sistema con el oPIC-100 que coincide con la capacidad, por lo general, en el radio. Si bien estos dos PIC se pueden aplicar en todas las ubicaciones de red, se han desarrollado especialmente para admitir el transporte inteligente en la red metro.


La tecnología fotónica segmentada de los PIC trabaja en conjunto con la tecnología de supercanales FlexCoherent™ de Infinera que admite múltiples formatos de modulación, incluidos QPSK (Quadrature Phase Shift Keying), BPSK (Binary Phase Shift Keying), 16QAM (Quadrature Amplitude Modulation), 8QAM y

otros con Soft-Decision Forward Error Correction (SD-FEC) para un desempeño superior en cuanto a alcance y capacidad en la misma tarjeta de línea. Esta solución simplifica la agregación de tráfico y, además, brinda una economía de 100 G a la escala de 500 G. Se diferencia de otras soluciones competitivas que se están desarrollando sin la tecnología de PIC. Estas soluciones escalan utilizando tecnologías con una única longitud de onda de 200 G o incluso de 400 G, y se requieren múltiples tarjetas para las implementaciones típicas. Con este enfoque, la granularidad se reduce en forma progresiva a medida que el ancho de banda aumenta, lo que da como resultado más fibras, más consumo energético y más espacio en el gabinete.

**La economía de la tecnología segmentada**

La tecnología fotónica segmentada de Infinera permite a los proveedores de servicios mejorar la métrica operativa para sus redes metro / regionales. El enfoque convencional al diseñar una red para esta aplicación es utilizar tecnologías de longitud de onda única de 100 G o 200 G. Este tipo de diseño es ineficiente y empeora en función del incremento de las demandas de tráfico y de ancho de banda. Se modelaron varias redes en función de topologías de clientes reales, incluidas redes metro grandes en malla, redes regionales y redes metro medianas en malla utilizando tres soluciones: tecnología competitiva de 200 G y de 100 G, y tecnología fotónica segmentada de Infinera para entender el impacto sobre el uso de ancho de banda, las tarjetas de línea y el consumo energético. En el gráfico anterior se muestran los





**Red metropolitana grande de 39 nodos y 47 enlaces, enlace prom. de 61 km, grado de nodo prom. de 2,41**

**Ineficiencia de ancho de banda (%):**  
Incrementa con la competencia ya que aumentan las velocidades

**Módulos de línea (unidades):**  
Las soluciones sin PIC necesitan más tarjetas de línea

**Energía (kW):**  
Las soluciones sin PIC consumen más energía

23%	<1 %	<1 %
COMPT. 200 G	COMPT. 100 G	INFN
158	242	141
COMPT. 200 G	COMPT. 100 G	INFN
58	70	31
COMPT. 200 G	COMPT. 100 G	INFN

resultados de la red metro grande en malla. Como se esperaba, la disminución de la granularidad con el aumento del ancho de banda que se observa con la solución competitiva de 200 G aumenta la ineficiencia en forma sustancial. Y se espera que empeore con la solución competitiva de 400 G (no se muestra). Asimismo, las soluciones sin PIC necesitan más tarjetas de línea y, por ende, más consumo energético para 100 G. Los requisitos de consumo energético son inferiores para 200 G que para 100 G, aunque todavía muy superiores frente a la solución de tecnología fotónica segmentada de Infinera.

### La evolución de las redes de transporte

Hoy día, los servicios en la nube crecen rápidamente y la conectividad de alta capacidad es de suma importancia para ellos. Los proveedores de servicios deben escalar, simplificar y aumentar la flexibilidad de sus redes. La virtualización de las funciones de red (Network Function Virtualization, NFV) aporta una manera de lograr esto para las capas superiores de la red a través de la migración de las funciones de red de los aparatos designados a los servicios de software en el hardware x86 dentro de los centros de datos en la nube. Esta capa de servicios en la nube (Capa "C") está reestructurando las redes metro y regionales. El proceso, el almacenamiento y las funciones de red en un único superpunto de presencia (Point of Presence, POP) se están desagregando y distribuyendo a 5 de 10 centros (denominados Oficinas centrales [Central Offices, CO] de próxima generación [Next Generation Central Offices, NG-CO] o CO en la nube). Las funciones virtuales

de red (Virtual Network Functions, VNF) en el interior se pueden mover rápidamente y sin problemas entre estas CO en la nube, lo que da como resultado nuevos patrones de tráfico. Los requisitos de ancho de banda de la red varían en cuanto a la granularidad debido a la naturaleza variada del usuario de las NG-CO y el tráfico interno entre las NG-CO.

Para que la capa de servicios en la nube prospere, las NG-CO y los usuarios finales deben estar interconectados por medio de una red de transporte altamente escalable y flexible, identificada como Capa "T". La tecnología fotónica escalable es la base de la Capa "T" y debe proporcionar más capacidad por tarjeta de línea y sistema, al mismo tiempo que simplifica la red: menos cajas, fibras y módulos, y menos espacio, consumo energético y manuales de procesos. Esta escala original se debe optimizar y mejorar para la red metro / regional al lograr que sea más granular y utilizable. La tecnología fotónica segmentada es ideal para emplear la escala con flexibilidad granular en las redes de transporte, y los PIC son ideales para implementarlas al integrar múltiples funciones ópticas en un factor de forma pequeño. Los PIC son una parte fundamental de la evolución de las redes de transporte, ya que brindan importantes beneficios en cuanto a escala y flexibilidad cuando se los integra al sistema DWDM óptico de paquete, y permiten la evolución de la red de transporte.



Sede central internacional  
140 Caspian Court  
Sunnyvale, CA 94089  
EE. UU.  
Tel.: +1 (408) 572-5200  
Fax: +1 (408) 572-5454  
www.infinera.com

Contactos de  
ventas en los EE. UU.  
sales-am@infinera.com

Asia y franja del Pacífico  
Infinera Asia Limited  
8th floor  
Samsung Hub  
3 Church Street  
Singapur 049483  
Tel.: + 65 6408-3320  
sales-apac@infinera.com

Europa, Oriente  
Medio, África  
Infinera Limited  
125 Finsbury Pavement  
London EC2A 1NQ,  
Reino Unido  
Tel.: + 44 (207) 065-1340  
sales-emea@infinera.com

Servicio al cliente y soporte  
técnico América del Norte  
Tel.: 877 INF 5288  
Fuera de América del Norte  
Tel.: +1 (408) 572-5288  
techsupport@infinera.com

