

## La Era Exabyte



Este documento presenta algunas de las principales conclusiones que se pueden extraer de las previsiones de tráfico global IP de Cisco y explora las implicaciones del crecimiento de tráfico IP para los proveedores de servicios. Para un estudio en detalle de las previsiones y la metodología empleadas, consulte el documento "Global IP Traffic Forecast and Methodology 2006-2011".

### RESUMEN EJECUTIVO

**Internet no se está colapsando bajo la carga del vídeo bajo demanda.** A corto plazo, el reto más importante que el vídeo bajo demanda representa para Internet está asociado a los picos de tráfico intermitentes más que al volumen global de tráfico. En términos de volumen absoluto, la mayor parte del impacto estará en el intercambio de archivos P2P (peer-to-peer). Debido a que el contenido de vídeo de alta definición se encuentra en redes P2P, el tráfico P2P se incrementará en aproximadamente un 35% al año, y sólo se reducirá al 30% anual en 2011.

**Sólo es el comienzo para YouTube. El vídeo bajo demanda experimentará tres "olas" de crecimiento.** Gracias al efecto YouTube, el vídeo online ha crecido con rapidez. En Norteamérica, el vídeo online se ha incrementado desde el 7 por ciento de tráfico en 2005 al 18 por ciento de tráfico en 2007. En respuesta a este notable desarrollo, muchos proveedores de servicios están acelerando sus planes de actualización de capacidad. No obstante, Internet no se está colapsando bajo la carga del tráfico de YouTube, ni es probable que lo haga. El tráfico de vídeo online global es aún relativamente modesto, con un 11 por ciento del tráfico de consumo de Internet, e incluso en el caso de que se cuadriplique entre 2007 y 2011, el vídeo de Internet a la pantalla del PC quedará pronto superada por una segunda "ola", el suministro de vídeo de Internet a la pantalla de TV. Después de 2015, las comunicaciones de vídeo impulsarán una tercera ola.

**Las comunicaciones de vídeo y el contenido dinámico de vídeo serán la prueba definitiva de Internet, en mayor medida que el contenido de vídeo pregrabado.** Los proveedores de servicios tienen un conjunto de opciones disponibles que pueden ayudarles a gestionar la carga del tráfico de vídeo. Por otra parte, las comunicaciones de vídeo en tiempo real implicarán una carga de ancho de banda con pocas soluciones.

**El gran volumen de vídeo ofrece el potencial para "sorpresas" con el tráfico.** El comportamiento del consumidor evoluciona, pero el considerable tamaño de los archivos de vídeo significa que la adopción masiva no es un requisito indispensable para cam-

bios masivos en los patrones de tráfico. El fenómeno es similar al fenómeno P2P, donde los proveedores de servicios y los operadores de red fueron tomados por sorpresa cuando un pequeño número de usuarios de Internet empezaron a generar una gran cantidad de tráfico. Como el P2P, el vídeo hace que el tráfico de Internet sea menos previsible que nunca y, si se desarrollan algunos escenarios inesperados, es posible que las previsiones de Cisco® resulten demasiado conservadoras.

**El vídeo IP no Internet generará más tráfico que el vídeo Internet.** Las tendencias paralelas de visualización bajo demanda y vídeo de alta definición están impulsando un crecimiento muy rápido del vídeo por cable y el tráfico IPTV que se transportan a través de IP en el área urbana. El crecimiento del tráfico IP de consumo alcanzará los 18 exabytes por mes en 2011, pero de éstos, sólo 7 exabytes serán de tráfico Internet. El resto se deberá principalmente al transporte de vídeo bajo demanda (VoD) a nivel comercial.

**El vídeo cambia la ecuación para los proveedores de servicios.** El vídeo consume más que su "peso" en ancho de banda, en el sentido de que los consumidores pagan mucho menos por megabyte de vídeo que por cualquier otro contenido o servicio. Con la llegada de servicios "over-the-top", los servicios no están ya ligados a la conectividad subyacente, y es cada vez más frecuente el caso de que los ingresos por servicios no están vinculados a los ingresos por conectividad. Sin embargo, los consumidores no tienen el hábito de valorar los servicios en función del ancho de banda que éstos consumen. Como respuesta, los consumidores pueden desarrollar un vocabulario más avanzado para el ancho de banda, y los proveedores de servicios desarrollarán nuevos modelos de ingresos.

**El vídeo cambiará la topología del tráfico IP.** El crecimiento en el núcleo es intenso, y el crecimiento en el área urbana es aún más intenso. Entre 2006 y 2011, el tráfico IP de núcleo se triplicará, y el tráfico IP de área urbana se cuadruplicará. Después de 2015, el crecimiento del tráfico en el núcleo empezará a acelerarse de nuevo, ya que el contenido de vídeo no almacenable en caché ganará popularidad.

**Hay más Internet que vídeo.** Aunque el volumen del tráfico de vídeo parece obscurecer lo demás, hay otras tendencias que merecen atención, como el crecimiento del tráfico de datos móviles, el crecimiento del tráfico web en las regiones en desarrollo, y el crecimiento del tráfico IP empresarial impulsado por una creciente penetración de la banda ancha en las pequeñas empresas.

## PRINCIPALES PUNTOS DE LAS PREVISIONES DE TRÁFICO IP DE CISCO

A continuación, se describen los principales puntos de las previsiones de tráfico global IP de Cisco. Para conocer más detalles, consulte el documento adjunto "Global IP Traffic Forecast and Methodology 2006-2011".

**Después de una breve ralentización a mitad de la década, el tráfico IP prácticamente se duplicará cada dos años hasta 2011.** El tráfico IP total prácticamente se quintuplicará en un periodo de cinco años, de 2006 a 2011. Impulsado por el vídeo de alta definición y la penetración de la banda ancha de alta velocidad, el tráfico IP de consumo reforzará el índice de crecimiento global IP, de forma que mantenga un índice de crecimiento sostenido hasta 2011, con un índice de crecimiento anual compuesto

(CAGR) del 37 por ciento, y quintuplicando, en la práctica, el índice proyectado de tráfico mensual entre 2006 y 2011.

**El tráfico IP de consumo sobrepasará el tráfico IP empresarial en 2008.** El tráfico IP de consumo crecerá con un CAGR del 57 por ciento entre 2006 y 2011, frente al 21 por ciento para el tráfico IP empresarial. El tráfico IP de consumo sobrepasará los 18 exabytes mensuales en 2011.

**El tráfico P2P (peer-to-peer) se cuadruplicará entre 2006 y 2011, alcanzando los 3 exabytes por mes.** El tráfico P2P domina aún el tráfico de Internet y el crecimiento no se ralentiza. P2P crecerá, como media, un equivalente a 10 millones de DVD cada mes. Tres exabytes por mes es el equivalente de 750 millones de DVD cada mes. El crecimiento del tráfico P2P se verá impulsado por el crecimiento global de la penetración del ancho de banda de alta velocidad, el incremento de uso de P2P para el intercambio de archivos de vídeo de definición estándar, y la llegada del intercambio de archivos de vídeo de alta definición y de contenido de televisión a través de la tecnología P2P.

**A pesar de su crecimiento continuado, el tráfico P2P se reducirá como porcentaje en el tráfico global de Internet.** La transmisión y las descargas de vídeo por Internet empiezan a demandar una cuota más grande de ancho de banda, y crecerá de un 8 por ciento del tráfico Internet de consumo en 2006 al 27 por ciento en 2011. P2P ocupa el 53 por ciento de todo el tráfico Internet de consumo en 2006, pero a pesar de cuadruplicar su tamaño, en 2011 sólo ocupará un 42 por ciento del tráfico Internet de consumo.

**Se estima que el vídeo por Internet global (excluyendo P2P) representaba aproximadamente 120 petabytes por mes en 2006, es decir, casi 5 veces la cantidad de tráfico que atravesaba el backbone de Internet de EE.UU. en 2000.** En 2011, el tráfico global de vídeo por Internet llegará a ser 86 veces el tráfico de el backbone de Internet en EE.UU. en 2000.

**El 'Vídeo de Internet a PC' se incrementará prácticamente en un factor de 10 entre 2006 y 2011, y casi alcanzará 1 exabyte por mes.** En 2011, cruzarán Internet cada mes el equivalente a 250 millones de DVD.

**'Vídeo de Internet a TV' se incrementará en un factor de 10 entre 2007 y 2011 y superará 1 exabyte por mes.** En 2009, el tráfico de vídeo de Internet a TV eclipsará el tráfico de vídeo de Internet a PC. Las consolas de juegos equipadas para la transmisión de vídeo impulsarán en gran medida el tráfico inicial de Internet a TV. Los descodificadores con capacidad Internet están ya disponibles para los consumidores, y su implementación se incrementará gracias a IPTV y (posteriormente) los proveedores de cable. En tanto que en vídeo Internet a PC prepondera el contenido corto y de baja calidad, el tráfico de vídeo a TV se compondrá de contenido mayor duración y definición; esto significa que un número relativamente pequeño de transmisiones y descargas de vídeo a TV generará una mayor cantidad de tráfico que un alto número de transmisiones de vídeo a PC.

**El vídeo no Internet se incrementará en un factor de 20 entre 2006 y 2011 y alcanzará los 10 exabytes por mes.** El tráfico IP de consumo generado por el transporte de contenido de VoD de cable e IPTV crecerá con la mayor rapidez, y sobrepasará rápidamente al tráfico Internet de consumo.

**Internet móvil crecerá en un factor de 17 y alcanzará 63 petabytes por mes.** En los próximos años, los equipos portátiles con tarjetas HSPA y WiMAX darán impulso al crecimiento del tráfico. Juntos, el tráfico de 3,5G y WiMAX sumarán más de la mitad de todo el tráfico de datos móviles en 2011.

**En Japón, el tráfico de datos móviles es casi un 50 por ciento más alto que en cualquier otra región.** Sin embargo, en 2011, el resto de Asia-Pacífico sobrepasará a Japón.

**El tráfico Internet está creciendo con rapidez en los mercados en desarrollo, seguido de cerca por Asia-Pacífico.** Aunque el vídeo por Internet no es aún un factor de peso en los mercados en desarrollo, la rápida penetración de Internet y la llegada de conexiones de alta velocidad a un mayor número de universidades darán como resultado que los mercados en desarrollo tengan el índice de crecimiento más alto hasta 2011.

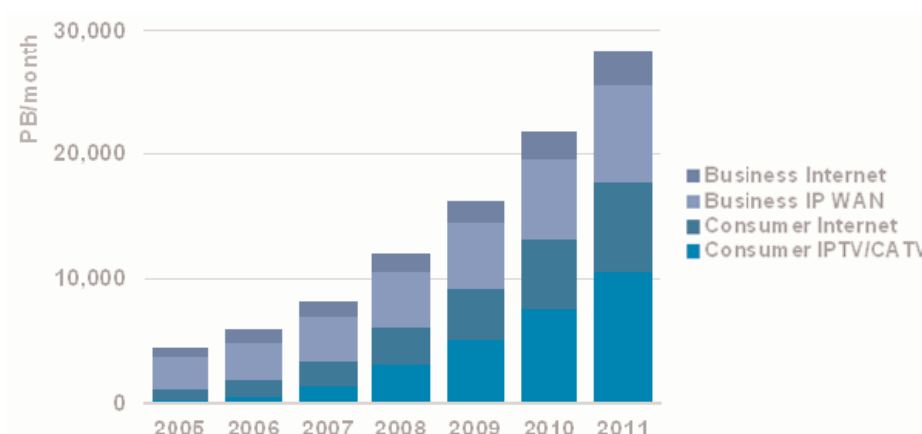
**El tráfico IP empresarial crecerá rápidamente en los mercados en desarrollo y Asia-Pacífico.** Norteamérica, Europa Occidental y Japón tendrán los índices de crecimiento más bajos. En volumen, Norteamérica continuará teniendo la mayor parte del tráfico IP empresarial hasta 2011, seguido por Europa Occidental y Asia-Pacífico.

**El tráfico Internet empresarial crecerá en un CAGR del 23 por ciento de 2006 a 2011,** impulsado por la creciente penetración de la banda ancha en el segmento de la pequeña empresa. El tráfico IP WAN empresarial crecerá en un porcentaje algo inferior al 21 por ciento durante el mismo periodo, debido a la adopción de las aplicaciones de vídeo.

### **Afirmando lo obvio: el vídeo impulsa el crecimiento del tráfico IP**

De acuerdo con las previsiones de tráfico global IP de Cisco, el vídeo de consumo será el responsable de gran parte del crecimiento del tráfico entre 2006 y 2011. Como se muestra en la ilustración 1, se espera que el tráfico global IP crezca hasta los 29 exabytes por mes en 2011, 18 de los cuales se deberán al tráfico de consumo. El tráfico de consumo, a su vez, se verá impulsado por el transporte IP de VoD en el área urbana (10 exabytes por mes en 2011), las transmisiones de vídeo por Internet y las descargas (2 exabytes por mes en 2011), y el intercambio de archivos de vídeo a través de P2P (más de 2 exabytes por mes en 2011).

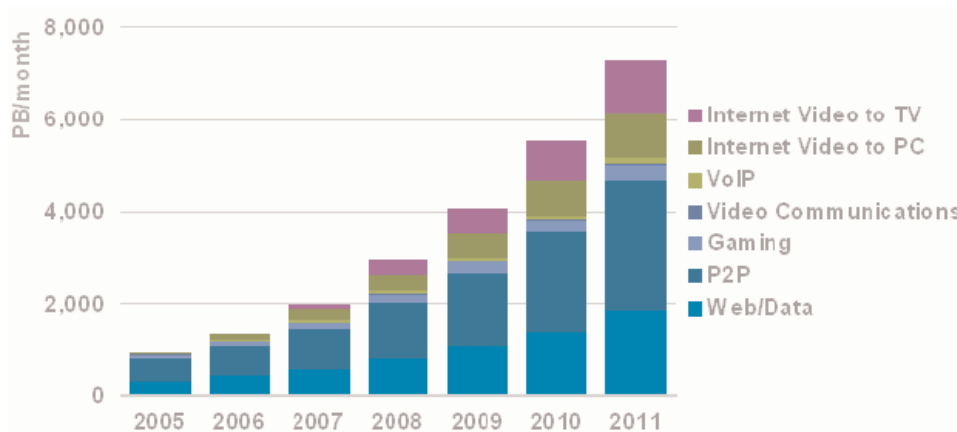
**Ilustración 1.** Previsiones de Cisco: 29 exabytes por mes de tráfico IP en 2011



Para obtener más detalles, consulte el documento "Global IP Traffic Forecast and Methodology 2006-2011".  
Fuente: Cisco, 2007

La ilustración 2 muestra los componentes del crecimiento del tráfico Internet de consumo. De los 7 exabytes por mes de tráfico Internet de consumo que se generarán cada mes en 2011, casi el 30 por ciento se debe al vídeo por Internet, y un 30 por ciento adicional se debe al intercambio de archivos de vídeo a través de P2P (en total, P2P forma el 42 por ciento del tráfico Internet de consumo).

**Ilustración 2.** Previsiones de Cisco del tráfico global de Internet de consumo



Fuente: Cisco, 2007

Dada la importancia del vídeo en el crecimiento del tráfico IP, este documento se centrará en el vídeo como factor principal del crecimiento del tráfico global IP.

**Sólo es el comienzo para YouTube.**

*"El cuatro por ciento de todos los bits que atraviesan las líneas de alta velocidad de Internet en Comcast es YouTube".* Brian L. Roberts, CEO de Comcast, Febrero 2007.

*"Se estima que aproximadamente el 2 por ciento de nuestro tráfico en Europa es tráfico YouTube... Es algo que nos preocupa".* Mike Fries, CEO de Liberty Global, Febrero 2007

El tráfico de YouTube es a la vez alto y bajo: lo suficientemente alto como dejar su impronta, pero no lo bastante para sobrecargar las redes de los proveedores de servi-

cios. No deja de ser sorprendente que un sitio lanzado a finales de 2005 haya crecido hasta alcanzar el 4 por ciento de todo el tráfico a finales de 2006. De acuerdo con las estimaciones de Cisco, YouTube suma el 20 por ciento del tráfico de vídeo online en Norteamérica en 2007, y el vídeo online ocupa el 18 por ciento de tráfico global de Internet de consumo en Norteamérica. Como respuesta a este notable desarrollo, muchos proveedores de servicios están acelerando sus planes de actualización de la capacidad. No obstante, Internet no se está colapsando bajo la carga del tráfico de YouTube, ni es probable que lo haga. Más importante que el tráfico que genera es la nueva era de comportamiento online del consumidor que YouTube representa.

### Qué significa realmente YouTube

El éxito de los sitios como YouTube y MySpace pone de relieve el aspecto social del vídeo. El ocio no es el único propósito del vídeo; además de ofrecer información y proporcionar entretenimiento, el vídeo puede servir como pieza básica para la interacción social o como medio de expresión. Es posible que el fenómeno "couch potato" se haya exagerado. La televisión ha sido siempre una plataforma para la interacción social y familiar, además de un vehículo para la distribución de contenido.

Dada la variedad de aspectos del vídeo, resulta difícil decir que "el contenido es el rey". El trono parece pertenecer, más bien, a la combinación de comunicación y contenido<sup>1</sup>. Esa combinación ha demostrado ser lo bastante eficaz como para haber logrado que millones de usuarios de Internet hagan algo que antes tenían poco interés en hacer: mirar vídeo de baja calidad en una pequeña pantalla. YouTube ofrece más que sólo contenido: es una plataforma de interacción social. Lo visitantes de YouTube no miran vídeo a pesar de la pequeña pantalla del equipo, sino debido a ella- el PC es ideal para la interactividad, incluso si sólo se trata del sencillo, pero eficaz envío de un vínculo. La televisión tradicional empieza así a ser menos deseable que el vídeo para enviar, compartir, etiquetar, recortar, combinar o charlar. El vídeo como puro entretenimiento tendrá siempre su lugar, pero aún así, es posible que para las futuras generaciones, la pantalla de televisión doméstica y la experiencia de vídeo aislado resulten pintorescas.

### La separación del vídeo en sus diversos aspectos

Con la llegada de las diversas plataformas de vídeo, la experiencia de vídeo se ha disgregado en varios componentes. Cuando el contenido es lo principal, la televisión doméstica es la mejor plataforma. Cuando el aspecto social es lo preponderante, el PC resulta más adecuado debido a que ofrece interactividad y redes sociales. Cuando el aspecto creativo o expresivo es el elemento principal, el PC y el dispositivo móvil son los indicados.

---

<sup>1</sup> Andrew Odlyzko ha sido durante mucho tiempo un defensor de las comunicaciones contra el campo de "el contenido es el rey". Consulte "Content is not king", First Monday, Febrero 2001 y "Finding a Voice: Learning from History", páginas 58-64 en Connected Homes, F. Gil de Bernabe y Varela, ed., Cisco, 2004. Consulte también <http://www.dtc.umn.edu/~odlyzko/doc/recent.html>.

A medida que la experiencia del vídeo emigra a otras plataformas, el tráfico cambia en consecuencia. Este esquema puede explicar muchos de los cambios en los patrones del tráfico IP que se producirán en los próximos cinco años, y se puede usar para escenarios futuros y para la identificación de contingencias:

- Sin los descodificadores con capacidad Internet, hay poco incentivo para que el contenido en alta definición cruce Internet, con la excepción de los archivos de vídeo descargados mediante P2P y que luego se copian en DVD. Por el contrario, con la llegada de descodificadores con capacidad Internet (incluidas las consolas de juego), el tráfico de vídeo por Internet puede experimentar un repentino aumento.
- Aunque los codificadores con capacidad Internet logren una amplia implantación, no toda la visualización de vídeo por Internet migrará a la pantalla de televisión. Hasta que las consolas de juegos, los codificadores de nueva generación o los dispositivos remotos avanzados ofrezcan interactividad a la experiencia con la televisión, todos los usuarios que busquen una experiencia de visualización social o conversacional continuarán utilizando el PC para ver vídeo. Los dispositivos móviles también resultan adecuados para compartir cortas secuencias de vídeo, de forma que una parte del tráfico de visualización social de vídeo migrará a las redes móviles.
- Los usuarios que tengan mayor motivación por el contenido que por la interacción social buscarán el contenido de la forma más conveniente, ya sea en el móvil, el portátil o la TV. A medida que el contenido esté disponible online, el uso migrará de la TV a otros dispositivos. En Europa y Asia, con una media de un aparato de televisión por hogar, los portátiles y dispositivos móviles servirán como pantallas adicionales.
- Los usuarios que busquen diversión pasiva en lugar de interacción, contenido o experiencias sociales, dependerán de los servicios de TV, diferentes de la programación tradicional de las emisoras, pero siempre en el hogar.

La tabla 1 resume los probables cambios en el tráfico que resultarían de los cambios en los dispositivos descritos anteriormente.

**Tabla 1.** Tendencia de vídeo y cambios en el tráfico

Tendencias, implicaciones y contingencias de vídeo				
Tendencia	Red	Hoy	Mañana	Impacto
Alta definición	Red comercial	La experiencia es el principal factor del tráfico HD, y la experiencia HD está ligada a la televisión doméstica. Por lo tanto, la mayoría del tráfico se distribuye a través de la red conectada a la televisión doméstica, el servicio de vídeo comercial.	La red comercial seguirá siendo importante en la transmisión de contenido, especialmente con funciones avanzadas como ángulos múltiples y personalización dinámica.	El impacto principal de las emisiones de alta definición en redes comerciales estará en la parte de acceso de la red, especialmente para los proveedores de IPTV. Un hogar con alta definición y varios aparatos y equipos DVR sobrepasará fácilmente la capacidad de DSL.

Alta definición	Internet	Una pequeña población de usuarios avanzados está usando los gateways de medios y otros medios (copias en DVD) para transferir contenido de alta definición al equipo de alta definición.	Los dispositivos que habilitan de forma directa la televisión doméstica para Internet impulsarán el tráfico de modo significativo, ya que los usuarios acudirán a Internet como fuente de contenidos y para obtener contenido exclusivo que no está disponible a través de los servicios comerciales bajo demanda.	Un impacto muy alto. El peso del contenido de alta definición será la principal causa de que el tráfico Internet a TV sobrepase al tráfico de video Internet a PC en 2009, y alcance 1 exabyte por mes en 2011.
Bajo demanda	Red comercial	Las redes comerciales bajo demanda están experimentando un alto crecimiento.	Los servicios comerciales bajo demanda continuarán con un alto crecimiento. Cuando el contenido esté disponible en Internet y en los servicios comerciales bajo demanda, y los usuarios no requieran la interactividad o portabilidad del PC o los dispositivos móviles, los usuarios preferirán los servicios comerciales bajo demanda por la velocidad con la que se puede tener acceso al contenido.	Extremadamente alto, no sólo en la "última milla", sino también en el área urbana. El transporte de video bajo demanda superará con creces el transporte de tráfico de transmisión.
	Internet	Los usuarios acuden a Internet para ver o adquirir episodios que no han visto y no están disponibles a través de los servicios comerciales bajo demanda.	Además de los que buscan en Internet contenido no disponible en otro lugar, habrá migración de tráfico de video a las redes móviles y de Internet por parte de los usuarios que buscan la comodidad de mirar en el PC o en el dispositivo móvil.	Cierta cantidad de tráfico variable en el tiempo se canalizará a través de Internet, pero cuando el contenido esté disponible a través de VoD, gran parte de este tráfico permanecerá en la red comercial. En contraste, la mayor parte del tráfico de "placeshifting" (transmisión desplazable) viajará a través de Internet. Si los proveedores de servicios ofrecen "placeshifting" en el futuro, su uso se extenderá para incluir aplicaciones domésticas remotas que tendrán un importante impacto en la red.
Visualización conversacional	Internet	Debido a que la interactividad es necesaria para la visualización conversacional, el PC es el dispositivo de preferencia e Internet es su red. Para la mayoría, la visualización conversacional la suministran plataformas como Joost o PCCW.	A corto plazo, la visualización conversacional puede causar que gran parte del tráfico migre de las redes comerciales a Internet.  A largo plazo, la parte de video de este tráfico tiene el potencial de volver a la red comercial, si aparecen en escena los dispositivos que permiten la interactividad en la televisión doméstica.	El atractivo de la visualización conversacional tiene el potencial para ser un factor muy importante en la visualización de video de gran formato en el PC y, por lo tanto, jugar un rol esencial en el tráfico de video por Internet. Las previsiones asumen que la adopción masiva de la visualización conversacional no tendrá lugar antes de 2011, pero existe el potencial para una adopción más rápida de lo esperado.

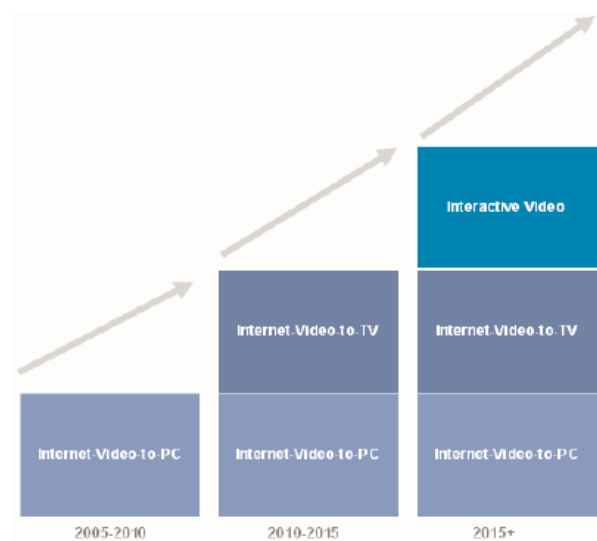
Redes sociales	Internet	Debido a que la interactividad es necesaria, el PC es el dispositivo de preferencia.	A corto plazo, es probable que este tráfico permanezca en Internet con el PC como interfaz, con algunos cambios a los dispositivos móviles.	Las redes sociales han sido, en gran medida, el catalizador de la actual visualización de vídeo de bajo formato en Internet.
Contenido generado por el usuario	Internet	El PC es el dispositivo de preferencia para la creación y edición de contenido de vídeo.	Es probable que el tráfico ascendente permanezca con el PC como interfaz y que se transmita a través de Internet.	Es probable que el tráfico ascendente de contenido generado por el usuario crezca, pero comparado con las tendencias de vídeo descendente, permanecerá relativamente bajo.
Captura de vídeo o "video-blogging"	Internet	Hoy en día, los videoblogs se hacen generalmente con una webcam o se capturan con una cámara digital y se transfieren al PC.	La captura de vídeo y el contenido de videoblogging no se suele editar, por lo que no hay necesidad de que este tráfico pase a través del PC. A corto plazo, este tráfico permanecerá en Internet con el PC como interfaz, pero a medida que las cámaras de teléfonos móviles aumenten en calidad y que las cámaras digitales integren tarjetas inalámbricas, la "primera milla" será 3.5G, Wi-Fi o WiMAX.	Aunque el volumen será bajo comparado con el tráfico de vídeo en Internet, el impacto en las redes móviles será alto.

Para un examen detallado de este esquema, consulte el Anexo B: Comprender los cambios en los patrones de tráfico de vídeo de consumo.

### Tres olas de crecimiento en vídeo de Internet

Tomando como base las consideraciones descritas en la sección anterior, Cisco prevé que se darán tres olas en el vídeo de Internet. La primera fase tendrá como factor de impulso el vídeo de Internet tal como se visualiza en el PC; la segunda fase estará marcada por la transmisión de vídeo a la TV; y la tercera fase aparecerá con las comunicaciones de vídeo. Cada fase afectará un aspecto diferente de la red. Las primeras dos fases tendrán el mayor impacto en las redes de áreas urbanas y de acceso, en tanto que la tercera afectará al núcleo de la red.

**Figure 3.** El vídeo de Internet impulsará tres olas de crecimiento de tráfico de consumo



Fuente: Cisco, 2007

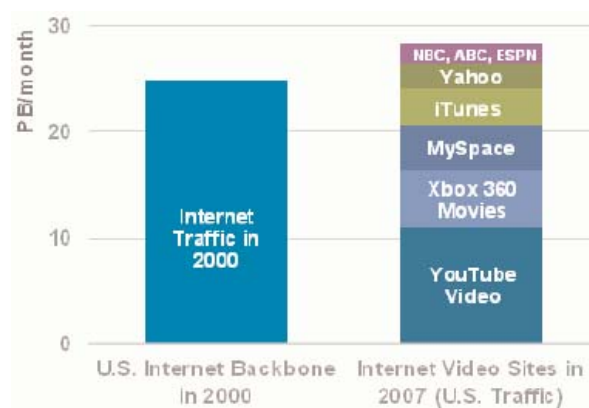
Además del vídeo de Internet, hay un crecimiento muy alto en el transporte IP de servicios de cable y vídeo bajo demanda IPTV. Consulte la sección "Vídeo IP es más que vídeo de Internet", más adelante en este documento.

### La primera ola: Vídeo de Internet a PC

La atracción de una experiencia social de vídeo ha levantado una ola de vídeo de Internet. Una vez que los consumidores han desarrollado el hábito de ver vídeo online, es más probable que también vean vídeo tradicional online, un efecto en cascada que se ha denominado "el efecto YouTube". Incluso una experiencia de vídeo directa, no interactiva ni social, puede resultar atractiva para los usuarios porque (a) el PC es personal y portátil; (b) el contenido que no está disponible a través de un servicio comercial VoD puede estar disponible bajo demanda online mediante un proveedor de servicios.

Gracias al efecto YouTube, el vídeo online ha crecido con rapidez. Sin embargo, el tráfico de vídeo online en la pantalla del PC es aún relativamente modesto con un 8 por ciento en 2006, y crecerá a un respetable (pero no aplastante) 16 por ciento en 2011. Los porcentajes pueden ser modestos, pero los volúmenes no lo son. Como se muestra en la ilustración 4, el tráfico de vídeo de Internet en 2006 fue superior a la cantidad de tráfico que atravesaba el backbone de Internet en EE.UU. en el año 2000. La tabla 1 compara el volumen del vídeo de Internet y el tráfico de juegos con referencias bien conocidas.

Figure 4. El vídeo de Internet ya genera más tráfico que toda el backbone de EE.UU. en 2000



Fuente: Datos públicos, comScore y estimaciones de Cisco, 2007

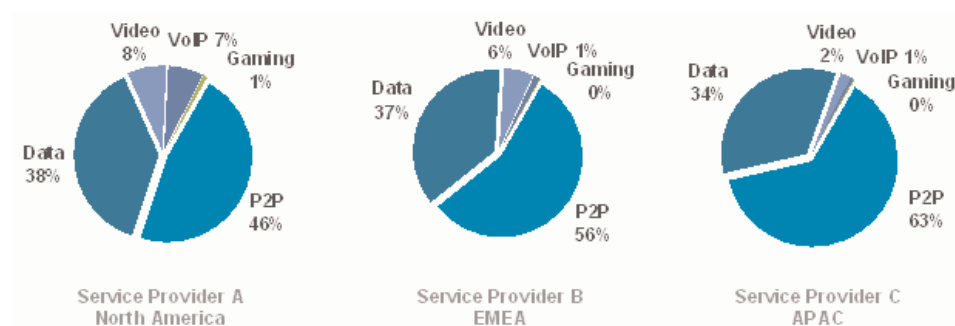
Tabla 2. Referencias de tráfico de vídeo de Internet y juegos

	Terabytes por mes
Google / YouTube - En todo el mundo (estimación de Cisco para mediados de 2007)	45.750
Backbone Internet en EE.UU a finales del año 2000	25.000
Google/ YouTube - Estados Unidos (Mayo 2007)	10.956
Backbone Internet en EE.UU a finales del año 1998	6.000
Descargas <sup>2</sup> de Xbox 360 Movie/TV (estimación de Cisco para finales de 2006)	5.500
Fox Interactive (MySpace) - Estados Unidos (Mayo 2007)	4.148
Google - Reino Unido (Abril 2007)	3.709
Descargas de audio y vídeo iTunes (2006)	3.500
Llamadas de vídeo MSN Messenger (2006)	2.880
World of Warcraft (2006)	2.500
Yahoo - Estados Unidos (Mayo 2007)	2.361
ABC, NBC, ESPN, Disney - Estados Unidos (Mayo 2007)	1.854
Google - Francia (Abril 2007)	1.743
Viacom - Estados Unidos (Mayo 2007)	1.446
dailymotion.com - Francia (Abril 2007)	1.520
MSN Messenger Webcam (2006)	1.260
Time Warner - Estados Unidos (Mayo 2007)	1.129
Second Life (2006)	1.000
Transmisiones de vídeo Cyworld - flujo descendente (Enero 2007)	815
Yahoo - Reino Unido (Abril 2007)	353
Llamadas de vídeo SightSpeed (2006)	240
BBC - Reino Unido (Abril 2007)	196

Fox Interactive / MySpace - Reino Unido (Abril 2007)	159
Colección de libros de la Biblioteca del Congreso	136
Transmisiones de vídeo de Free.fr - Francia (Abril 2007)	107
Orange "Business Everywhere" (Enero 2007)	74
Cyworld - Carga de vídeo (Enero 2007)	25
Backbone Internet en EE.UU a finales del año 1994	20
YouTube - cargas de vídeo (2006)	13
Photobucket - cargas de vídeo (2006)	8
Photobucket - cargas de fotos (2006)	6
Descargas de 3 - over-the-air en 2006	5

Dadas las impresionantes cifras anteriores ¿qué está generando la mayor parte del tráfico, si no es el vídeo de Internet? En la ilustración 5 se muestra la combinación del tráfico Internet de consumo de tres proveedores de servicios. P2P es aún el tipo de tráfico dominante y ocupa entre un 46 y un 63 por ciento del total del tráfico, en tanto que el vídeo ocupa entre un 2 y un 8 por ciento.

**Ilustración 5.** Tráfico de banda ancha de consumo por aplicación en tres proveedores de servicios de banda ancha de consumo



Estos datos se han tomado de tres instalaciones de Cisco Service Control Engine, como parte de la iniciativa de seguimiento de tráfico WeatherEYE de Cisco. Se citan como evidencia anecdótica, y las divisiones del tráfico pueden no ser representativas de toda la región.

Fuente: Cisco, 2007

Observe que el tráfico P2P también se ve estimulado por el intercambio de archivos de vídeo estándar y de alta definición. Suponiendo que los archivos de vídeo supongan, al menos, un 50 por ciento del tráfico P2P, el vídeo es ya el tipo dominante del contenido en términos de tráfico. Gracias al impulso del vídeo, se espera que P2P crezca en un CAGR del 34 por ciento del 2006 al 2011. No obstante, debido a las dificultades de estimación de tipos específicos de tráfico P2P, aquí se trata el vídeo a PC de forma distinta. Con esta definición, vídeo de Internet a PC no se compara con el volumen de P2P que los proveedores de servicios tienen actualmente, y palidecerá en comparación con la

<sup>2</sup> A diferencia de otras cifras de esta tabla, que se basan en datos públicos sobre el número de transmisiones u horas de visualización o juego, la estimación para las descargas de vídeo Xbox 360 se basa en los supuestos hechos por Cisco de que el 15 por ciento de la base instalada de Xbox 360 en Estados Unidos descarga dos películas de alta definición por mes y dos programas de televisión por mes.

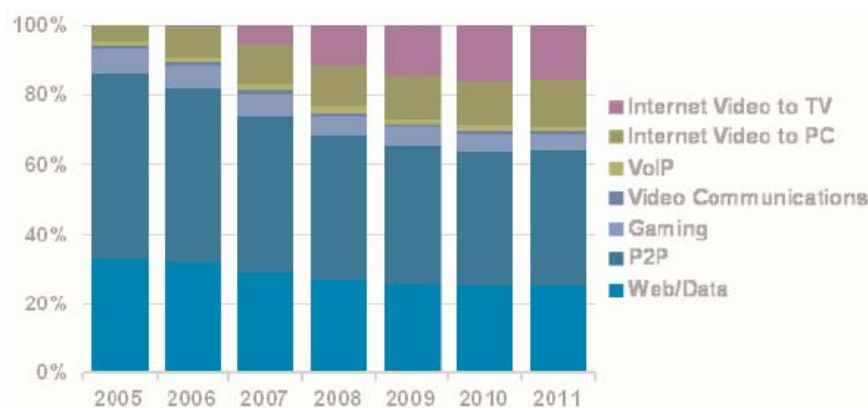
segunda ola de vídeo de Internet, potenciada por la distribución por Internet de vídeo a la pantalla de TV.

Sin embargo, hay un factor importante que se debe mencionar, que es TV Internet a PC. La transmisión de contenido de televisión al PC a través de la distribución P2P, tiene el potencial para dar impulso al tráfico de vídeo basado en PC, en índices mucho más altos que los proyectados. La televisión P2P no es enteramente nueva y ya ha creado un pequeño nicho entre los usuarios de uso temprano, pero esta población parece mantenerse dentro de unos límites. Si empresas como Joost tienen éxito en alcanzar una población más grande, el vídeo basado en PC continuará dominando el tráfico de vídeo de Internet durante un periodo más largo de lo que indican las previsiones.

### La segunda ola: Vídeo de Internet a TV

En términos de ancho de banda, el tráfico debido al vídeo se acelerará vertiginosamente una vez que los proveedores de servicios implementen codificadores con capacidad Internet. La visualización de vídeo de Internet por medio de descodificadores constituirá sólo una fracción del total en número de visualizaciones, pero debido a la naturaleza de gran formato y alta definición del contenido, el vídeo de Internet a TV sobrepasará al vídeo de Internet a PC en 2009.

**Ilustración 6.** Previsiones de Cisco del tráfico global de Internet de consumo

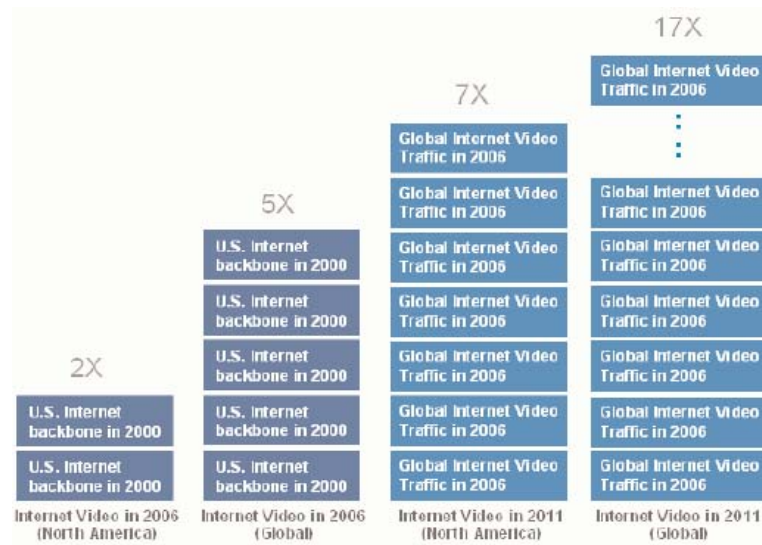


Para obtener más detalles, consulte el documento de Cisco "Global IP Traffic Forecast and Methodology 2006-2011"  
Fuente: Cisco, 2007

### Factores e implicaciones de la segunda ola

**La siguiente es siempre mucho más grande.** El alto volumen de vídeo es el principal factor de la segunda fase del crecimiento del tráfico de vídeo de Internet. Cuarenta horas de vídeo de alta definición genera tanto tráfico como un millón de mensajes de correo electrónico. Para poner la escala del vídeo en perspectiva, la ilustración 7 muestra el crecimiento del vídeo de Internet (tanto de vídeo a TV como de vídeo a PC, por lo que representa las primeras dos olas de vídeo de Internet) en comparación al tráfico del backbone Internet de EE.UU. en el 2000. El vídeo global de Internet en 2006 era cinco veces mayor al tráfico del backbone Internet de EE.UU. en el año 2000, y el tráfico global de vídeo de Internet en 2011 será 17 veces el tráfico de vídeo global en 2006. Los números son enormes, incluso si el vídeo de Internet permanece por debajo del 50 por ciento del tráfico Internet de consumo hasta 2011 y el CAGR es del 78 por ciento entre 2006 y 2011 (relativamente bajo dado que se empieza desde un nivel de tráfico muy bajo en 2006).

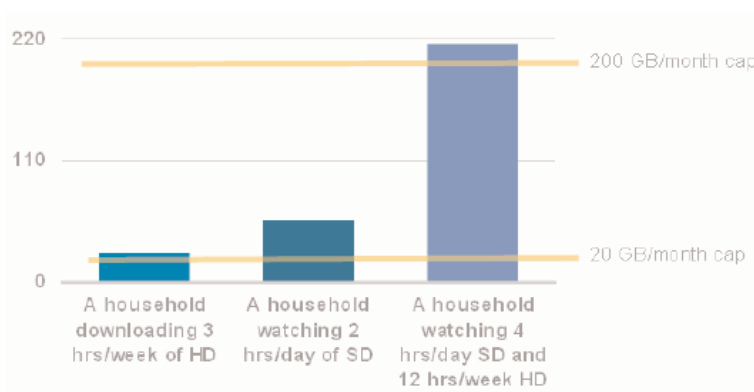
Ilustración 7. Trafico de video global de Internet en perspectiva



Fuente: Cisco, 2007

El "gran ancho de banda" de hoy es la media del usuario mañana. El gran ancho de banda que usa el P2P no ha despertado muchas simpatías en el público general y los proveedores de servicio han sido capaces de implementar límites de uso sin causar grandes protestas. No obstante, una descarga doméstica de sólo 3 horas de contenido de alta definición por semana, generaría al menos 27 GB por mes, lo que supera los límites de ancho de banda de algunos proveedores de servicios. Si la televisión Internet se convierte en algo masivo, 2 horas por día de televisión en definición estándar a través de Internet significaría un uso doméstico de 54 GB al mes. Una descarga doméstica de 12 horas de vídeo de alta definición por semana y la visualización de 4 horas de vídeo de definición estándar por día superaría fácilmente los límites de ancho de banda del proveedor de servicios más generoso, que suele ser, por lo general, 200 GB por mes. Las previsiones de tráfico IP de Cisco se basan en suposiciones mucho más conservadoras (por lo general, menos de 10 horas de contenido de vídeo de Internet al mes hasta 2011), pero las previsiones pueden resultar bajas si la transmisión por Internet de televisión se adopta a gran escala.

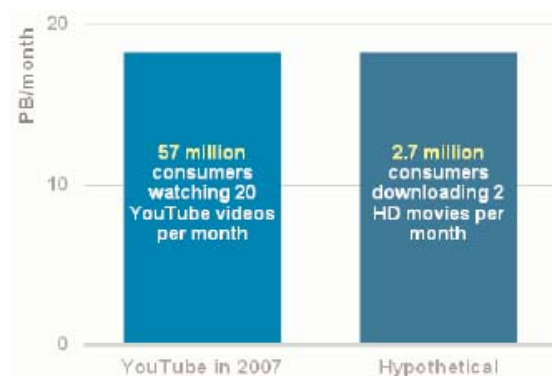
Ilustración 8. Cómo un hogar medio puede superar los límites de ancho de banda del proveedor de servicios



HD = Alta Definición  
 SD = Definición estándar  
 Fuente: Cisco, 2007

**Reglas de minoría.** El peso del vídeo de alta definición significa que, en vídeo como P2P, un pequeño porcentaje de usuarios puedan generar la mayor parte del tráfico, lo que hace que predecir el crecimiento del tráfico de vídeo sea mucho menos previsible que el tráfico de navegación o correo electrónico. El caso del tráfico de vídeo de alta definición ilustra especialmente este caso. La ilustración 9 muestra que 2,7 millones de consumidores de vídeo de alta definición pueden generar fácilmente tanto tráfico como 57 millones de usuarios de YouTube.

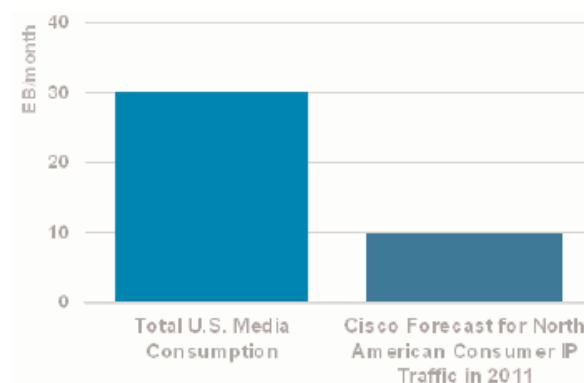
**Ilustración 9.** 57 millones de usuarios de YouTube equivalen a 2,7 millones de consumidores de vídeo en alta definición



Fuente: Cisco, 2007

**¿Qué nivel puede alcanzar?** El adulto medio en EE.UU. consume el equivalente a casi 120 GB al mes. El consumo medio total en EE.UU. es el equivalente a 30 exabytes cada mes. Si toda la visualización de televisión fuese bajo demanda (definición estándar), la suma total del tráfico IP en el área urbana se aproximaría a esta cifra. Las previsiones de Cisco para el tráfico IP de consumo en Norteamérica (incluido todo el tráfico Internet de consumo) en 2011 son de menos de 10 exabytes por mes.

**Ilustración 10.** El consumo medio total en EE.UU. es de 30 exabytes por mes



Fuente: Cisco, 2007

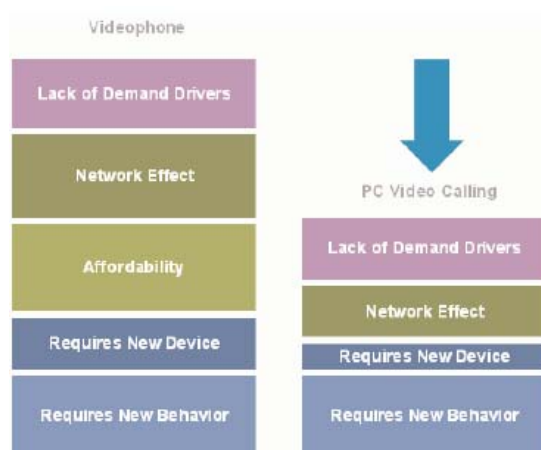
### La tercera ola: Comunicaciones de vídeo por Internet

Después de 2015, las comunicaciones por vídeo darán impulso a una tercera ola.

De modo repetido, las llamadas de vídeo se han publicitado como el "gran paso" en las décadas pasadas, siempre con malos resultados. ¿Qué razones existen para pensar que las comunicaciones por vídeo puedan potenciar una tercera ola de tráfico de vídeo en menos de 10 años?

1. Las llamadas de vídeo basadas en PC no tienen las mismas barreras a la adopción que la videotelefonía. Si las barreras a la adopción en cada mercado se acumulan y se consideran en conjunto, parece claro que las llamadas de vídeo basadas en PC resultan mucho menos gravosas y más sencillas que el videoteléfono.

**Ilustración 11.** Las llamadas de vídeo basadas en PC han derribado las barreras a la adopción para las videollamadas

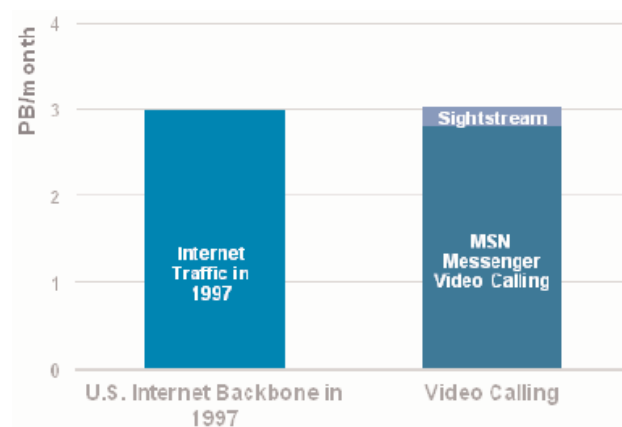


¿Cuál es la diferencia que caracteriza a las llamadas de vídeo basadas en PC?

- El mercado objetivo para los videoteléfonos como servicio de consumo estaba limitado a la familia y amigos dispersos geográficamente. El mercado potencial se ha ampliado considerablemente con la llegada de la nueva generación con redes más grandes de amigos virtuales y que pertenecen a comunidades virtuales diversas.
- El efecto de red es aún una barrera, pero la incorporación del vídeo a las redes de mensajería instantánea está empezando a convertir el efecto de red en un factor de potenciación.
- Las webcams son baratas, fácilmente disponibles y están integradas en los nuevos PC.
- Las llamadas de vídeo de PC a PC son gratuitas y eliminan la barrera de la asequibilidad.

Por las razones anteriores, las llamadas de vídeo están generando actualmente una cantidad de tráfico que no puede pasarse por alto. Como muestra la ilustración 12, el tráfico de llamadas de vídeo supera hoy en día a la cantidad total de tráfico que atravesaba el backbone Internet de EE.UU. en 1997.

**Ilustración 12.** Las llamadas de vídeo por Internet superan en la actualidad al tráfico Internet de EE.UU. en 1997



2. El creciente uso de la comunicación por vídeo en el sector empresarial acelerará la adopción por parte del consumidor. Las tecnologías de consumo y empresarial forman un bucle que se refuerza mutuamente. Los empleados pueden llevar las tecnologías de comunicación por vídeo a sus hogares, así como los consumidores llevaron la mensajería instantánea al trabajo. Las tecnologías de comunicación se mueven cada vez más de un área a otra.

3. La comunicación por vídeo es más que las llamadas de vídeo. El uso compartido de vídeo, la supervisión por vídeo, la telepresencia de consumo y la telemedicina se unirán a las llamadas de vídeo como factores de impulso de la tercera ola del tráfico de vídeo.

La primera webcam se lanzó en 1991 y el primer software de llamadas de vídeo basado en PC apareció en 1992. La difusión de la tecnología de consumo puede ser lenta y llegar a penetrar en el mercado masivo puede llevar de 7 años (como el DVD) a 20 años (como el teléfono móvil o el PC) o más. Debido a que las barreras a las llamadas de vídeo están empezando a desaparecer, parece probable que las comunicaciones por vídeo basadas en PC alcanzarán la adopción masiva entre 2012 y 2015.

### Retos que presentan las tres olas de vídeo de Internet

Las primeras dos olas de vídeo de Internet presentarán algunos retos a las redes de los proveedores de servicios, pero éstos tienen medios para responder con eficacia, por ejemplo, la distribución de contenido en el borde, la distribución "push" de vídeo e incluso la distribución P2P.

La tercera ola de comunicaciones de vídeo es la que traerá los retos más exigentes, y donde el principal medio para hacer frente a las comunicaciones por vídeo en tiempo real será transportarlo a través del núcleo. No hay forma de almacenar en caché las comunicaciones en tiempo real.

A continuación se listan los problemas que plantea el vídeo de Internet, junto con las posibles respuestas.

- **Picos intermitentes de tráfico:** Mark Kortekaas, el CTO de CBS Interactive, ha identificado el patrón de tráfico normalizado que presenta la visualización bajo demanda como gestionable, y el patrón de tráfico por ráfagas asociado con los eventos en directo como problemático. Incluso cuando el contenido se conoce con anticipación

y se suministra en un nodo de distribución de contenido en el área metropolitana, los picos intermitentes de tráfico tienen el potencial de generar una gran cantidad de tráfico. En el ejemplo dado por Mark Kortekass, si la audiencia de 1,5 millones del área urbana de Nueva York que miran el popular programa 'CSI' lo tuvieran que ver online, sería necesaria una red de 1 Tbps para distribuir el tráfico y se servirían más de 350 terabytes en sólo una hora.

**Posibles respuestas al problema de picos intermitentes de tráfico:** En teoría, el contenido 'uno a muchos' no debe generar una gran cantidad de tráfico, ya que se envía una copia a varios receptores. El problema de los picos intermitentes de tráfico se debe únicamente a que el tráfico de Internet es de unidifusión. Por esto, la respuesta obvia al problema de picos intermitentes de tráfico es la implementación a gran escala, y por parte del sector, de los estándares de tráfico multidifusión IP. No obstante, la complejidad de la implementación multidifusión entre dominios ha dificultado la adopción, y no parece que ésta se acelere ni siquiera debido al reciente crecimiento del tráfico. Una segunda respuesta es la "inserción" (push) de la distribución de contenido en un punto más cercano a las instalaciones del cliente a través de la entrega en el borde. Una tercera opción es transmitir el contenido a través de un sistema P2P, que tiene una topología de tráfico más distribuida que la topología cliente-servidor del tráfico de servidores de vídeo. Una cuarta respuesta posible es continuar con la distribución del tráfico de transmisiones a través de medios tradicionales, pero dando a los PC y dispositivos móviles la capacidad de recibirlas mediante tarjetas sintonizadoras de TV.

- **Cuellos de botella en "la última milla":** La mayor parte de las preocupaciones acerca de los cuellos de botella en la última milla no se centran en el tráfico Internet, sino en el tráfico de vídeo IPTV o cable IP. Este es el problema más urgente para los proveedores de servicios en regiones como Norteamérica, donde la línea de banda ancha estándar es relativamente lenta. Consulte la siguiente sección para obtener más información sobre el "cuello de botella" en el acceso que enfrentarán los proveedores de servicios de vídeo IP. Como en Internet, el última milla es el cuello de botella potencial en diversos aspectos: el índice de tráfico 'ascendente a descendente' supera el índice de capacidad 'ascendente a descendente', las transmisiones continuas de tráfico a lo largo de extensos periodos de tiempo (como descargas de vídeo a través de P2P) ponen en riesgo las estimaciones de tráfico de ráfagas que subyace a los índices de saturación, y las transmisiones de vídeo en alta resolución fuerzan la capacidad del ancho de banda de la línea de acceso.

**Las respuestas posibles al cuello de botella de la última milla:** Uno de los problemas anteriores se asocia con la transmisión de vídeo, y los otros dos se deben principalmente a las descargas y cargas P2P. Para las descargas de vídeo, una opción que los proveedores de servicios emplean actualmente es la aplicación de límites mensuales en el consumo de ancho de banda. Ahora mismo, los límites en el ancho de banda son acciones de precisión, ya que es un pequeño número de usuario (por lo general, usuarios P2P) el que genera suficiente tráfico para sobrepasar el límite. No obstante, los límites de ancho de banda son una medida temporal, a menos que se incrementen junto con el tráfico, ya que una mayoría de usuarios adoptará el consumo de gran ancho de banda en un plazo de tiempo relativamente corto. Para la

transmisión, se trata de un problema que concierne al proveedor de servicios más que al proveedor de conectividad. Para los proveedores de contenido, la alternativa a la transmisión es "insertar" el contenido más popular al usuario como una descarga, de forma que esté disponible bajo demanda. Como una variación de este tema, BBC iPlayer ofrece a los usuarios la opción de programas las descargas de la programación del día siguiente en horario nocturno. Esto reduce el número de hogares por área de servicio.

- **¿Hay un cuello de botella en el núcleo?** El backbone de Internet parece sobrellevar bastante bien el incremento de tráfico del último año, aunque los operadores del backbone han tenido que acelerar sus planes de actualización. Para los proveedores de contenido, el backbone de Internet es más un cuello de botella potencial que real. De hecho, hay evidencias de que la mayoría de los cuellos de botella se ubican dentro de un sistema autónomo, en lugar de hacerlo en el intercambio entre redes.

**Posibles respuestas al cuello de botella potencial:** A fin de evitar cualquier cuello de botella potencial y acelerar la transmisión, gran parte del tráfico de vídeo de Internet se está "insertando" en las redes de núcleo regionales, viajando junto a las redes de distribución de contenido la mayor parte de la distancia, si no toda la ruta hasta la red de área urbana. Las redes de distribución de contenido han estado en la escena desde mediados de los noventa, pero a medida que la naturaleza de la Web se hacía más dinámica, la utilidad de la distribución de contenido ha continuado siendo limitada. A diferencia del contenido web dinámico, el contenido de vídeo es, a día de hoy, en su mayor parte estático y es un buen candidato para la distribución de contenido. Además de la distribución de contenido, el "peering" de contenido directo con los principales operadores de red es una opción que están considerando los proveedores de contenido.

- **¿Habrá un cuello de botella en el núcleo en el futuro?** Con la llegada de las comunicaciones por vídeo, el núcleo puede experimentar un crecimiento vertiginoso. Aunque las comunicaciones por vídeo han sido lentas en penetrar en el mercado y no se proyecta una adopción masiva en los próximos cinco años, ya hay evidencias de que las llamadas de vídeo tienen una base sólida entre los primeros usuarios y que no va a remitir. Es probable que los proveedores de servicios reconozcan esta tendencia con bastante antelación para responder a ella, pero si una aplicación de red social que utiliza el vídeo en directo cobra popularidad, existe el potencial de un repentino aumento del tráfico, y hay pocas respuestas disponibles que no pasen por la actualización del núcleo.

**Tabla 3.** Implicaciones del crecimiento de tráfico en la red

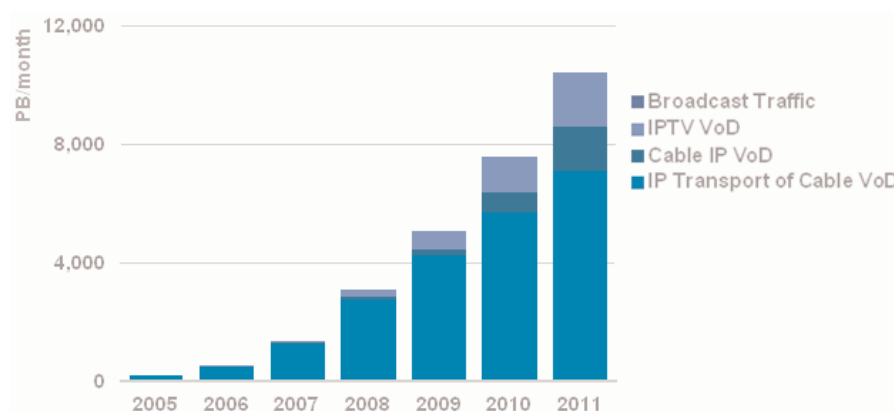
Tendencia	Problema potencial	Solución potencial
Vídeo de Internet (a petición)	Área urbana y núcleo – crecimiento en volumen medio	Sistemas de distribución de contenido (CDS), actualizaciones de capacidad, compresión avanzada
Transmisión de vídeo	Primera milla y centro de datos – picos intermitentes de tráfico	Distribución de contenido P2P, multidifusión
	Área urbana y núcleo – desbordamientos intermitentes	CDS, multidifusión, Distribución de contenido P2P
P2P	Acceso – cuello de botella ascendente, patrón uniforme de tráfico	Menos casas por área de servicio, menor índice de sobresuscripción
	Núcleo – crecimiento en volumen medio de tráfico	Almacenamiento en caché P2P
VoD comercial	Área urbana – crecimiento en volumen medio de tráfico	CDS, actualizaciones de capacidad, compresión
Contenido de alta definición	Acceso – cuello de botella IPTV en la última milla	Actualizaciones de capacidad
	Área urbana – crecimiento en volumen de tráfico VoD	CDS, actualizaciones de capacidad, compresión

### Vídeo IP es más que vídeo de Internet

El crecimiento del tráfico IP no es sinónimo de crecimiento de tráfico en Internet. Con la convergencia de los servicios tradicionales a través de IP, emergen dos tipos de tráfico IP de consumo: público y comercial. Gran parte del crecimiento del tráfico IP de consumo se debe a la migración del tráfico comercial VoD a las redes IP.

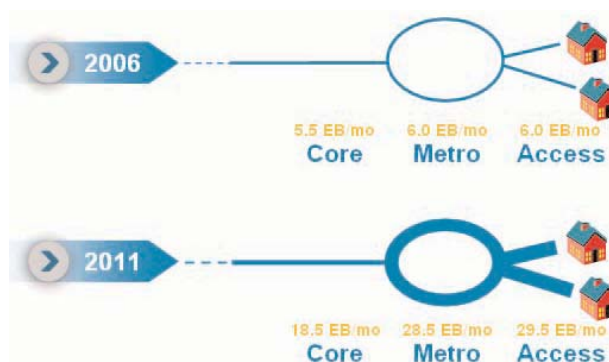
De acuerdo con las previsiones de tráfico IP de Cisco, el vídeo IP no Internet sobrepasará los 10 exabytes por mes en 2011. Una gran parte de esto se deberá al transporte de VoD a través de IP por cable, donde el tráfico VoD viaja a través de IP en el área urbana, pero el codificador no es un codificador IP. El tráfico VoD que es IP todo el trayecto hasta las instalaciones del cliente empezará a ocupar una parte importante del tráfico a partir de 2009.

**Ilustración 13.** El tráfico VoD por cable e IPTV superará los 10 exabytes por mes en 2011



Debido al vídeo IP no Internet, el tráfico IP en el área urbana sobrepasará al tráfico IP en el núcleo. La suma total del tráfico de vídeo IP en 2011 será más del doble del volumen del tráfico del núcleo, como muestra la Ilustración 14.

Ilustración 14. El núcleo se triplica, el área urbana casi se quintuplica en 2011

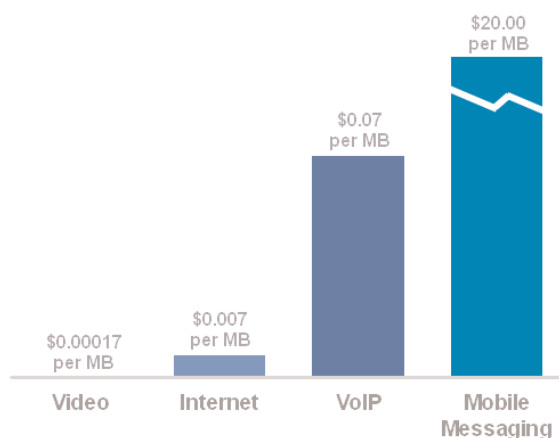


Fuente: Cisco, 2007

### El vídeo consume más que su peso en ancho de banda

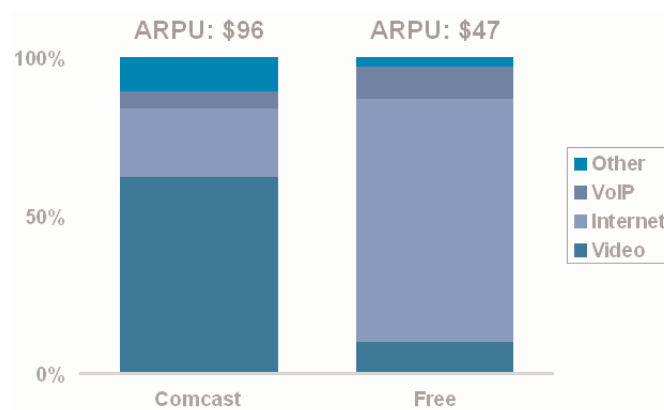
El vídeo supone poco más que el 1 por ciento de 1 céntimo por megabyte. Comparemos esto con la mensajería de texto, que supone \$20 por megabyte, como se muestra en la ilustración 15. Esta comparación demuestra que los proveedores de servicios han cobrado (y los consumidores han pagado) por servicios, no por megabytes. Hasta el momento, el consumidor está dispuesto a pagar por un servicio que no tienen correlación con la cantidad de ancho de banda que el servicio consume.

Ilustración 15. Precio por Megabyte



Como dijo Vint Cerf en 1994, "En definitiva, alguien tiene que pagar por toda la capacidad se está usando". Sin embargo, han aparecido en la escena un número de modelos que alteran esta ecuación. Proveedores como Free de Iliad ofrecen voz y vídeo gratuitos con cada línea de banda ancha. Los proveedores "over-the-top" como Joost ofrecen servicios de vídeo sin coste y obtienen ingresos de la publicidad. En otras palabras, los servicios se han desvinculado de la conectividad. Lo que se solía denominar "servicios" se han virtualizado y podrían llamarse ahora "aplicaciones" o incluso "sitios", con la excepción de los servicios de conectividad. Lo que en estos momentos parece estar en cuestión es si el precio de la conectividad se acercará al precio de tres servicios o al de uno sólo.

**Ilustración 16.** Triple-Play (voz, banda ancha y TV) y la convergencia están creando modelos de ingresos divergentes



¿Qué es lo que puede resultar de estas turbulencias en el mercado?

**Escenario 1:** Conectividad \$100. En este escenario, los proveedores de servicios podrían, básicamente, volver a crear los servicios tradicionales en una configuración convergente. Los consumidores aprenderían un nuevo vocabulario de ancho de banda del mismo modo que han aprendido el vocabulario del PC; conocerían la diferencia entre tráfico de "máximo esfuerzo" y de prioridad, y estarían dispuestos a pagar por MB o por diversos tipos específicos de contenido garantizado. Los ingresos de los proveedores de servicios por parte de los consumidores se reducirían, pero no de forma drástica: los consumidores pagarían entre US\$70-100 por un canal que implemente todos los servicios.

**Escenario 2:** Conectividad \$40. Los ingresos del proveedor de servicios que proceden directamente de los consumidores tendrían una reducción drástica. El proveedor de servicios los compensaría con nuevos flujos de ingresos, de fuentes como:

- Proveedores de contenido (distribución de contenido)
- Anunciantes (publicidad en línea, interactiva, servicios basados en ubicación)
- Proveedores "over-the-top" (APIs de personalización y servicios como BT y Web21c)

Los proveedores de servicios ya han considerado e implementado muchos de estos nuevos flujos de ingresos como, por ejemplo, la inserción de anuncios orientados a multiplataformas y la provisión de plataformas de aplicaciones. Todo depende de que el proveedor de servicios tenga acceso privilegiado a todo lo que se transporta a través del canal de banda ancha de usuario, a pesar de cualquier asimetría en los ingresos por bit.

## PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN

Para obtener más información sobre las previsiones de tráfico IP de Cisco, consulte el documento "Global IP Traffic Forecast 2006-2011". Las preguntas relacionadas con las previsiones o el contenido de este documento se puede remitir a Arielle Sumits en [arielle@cisco.com](mailto:arielle@cisco.com). Las preguntas de prensa se pueden remitir a Wilson Craig en [wicraig@cisco.com](mailto:wicraig@cisco.com).

## ANEXO A: Previsiones de Cisco sobre el tráfico IP global

La tabla 4 resume las previsiones de Cisco con relación al tráfico IP global. Para obtener más información, consulte el documento adjunto "Global IP Traffic Forecast and Methodology 2006-2011".

**Tabla 4.** Tráfico IP global 2005-2011

Tráfico IP 2005-2011							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Por tipo (terabytes por mes)							
Internet	1.816.694	2.430.884	3.382.255	4.725.015	6.319.344	8.328.317	10.745.578
IP no Internet	2.739.119	3.540.687	4.999.932	7.486.482	10.385.496	14.021.792	18.263.036
Por segmento (terabytes por mes)							
Consumo	1.203.884	1.952.739	3.520.282	6.311.353	9.524.850	13.594.740	18.324.275
Empresarial	3.349.121	4.013.218	4.851.118	5.881.093	7.147.513	8.703.119	10.605.126
Movilidad	2.808	5.614	10.787	19.052	32.478	52.251	79.213
Por área geográfica (terabytes por mes)							
América del Norte	1.202.288	1.641.494	2.712.564	4.302.503	5.988.661	7.744.256	9.880.353
Europa Occidental	782.125	1.034.156	1.423.688	2.185.444	3.122.000	4.559.131	6.094.734
Asia Pacífico	838.934	1.146.659	1.557.330	2.256.136	3.099.706	4.190.139	5.570.718
Japón	260.480	376.342	514.477	745.915	1.061.950	1.474.965	1.886.451
Latinoamérica	147.867	198.808	271.064	384.009	532.486	749.027	1.031.043
Europa Central y del Este	73.353	102.608	147.157	224.652	346.356	541.716	806.918
Oriente Medio, África	43.880	65.288	95.234	143.150	207.952	295.904	406.634
Multinacionales (empresas)	1.206.886	1.406.215	1.660.673	1.969.687	2.345.730	2.794.970	3.331.765
Total (terabytes por mes)							
Tráfico IP total	4.555.813	5.971.571	8.382.187	12.211.497	16.704.840	22.350.109	29.008.615

### Definiciones:

**Consumo** - Incluye el tráfico IP generado por los hogares, población universitaria y cafés Internet

**Empresarial** - Incluye todo el tráfico Internet o IP WAN fijo generado por las organizaciones (incluido el gobierno)

**Movilidad** - Incluye el tráfico Internet y de datos móviles generado por los teléfonos móviles, tarjetas de portátiles, puntos de acceso público Wi-Fi, WiMAX

**Internet** - Indica todo el tráfico IP que atraviesa una backbone Internet

**IP no Internet** - Incluye el tráfico IP WAN corporativo, el transporte IP de TV/VoD y el tráfico móvil "walled garden"

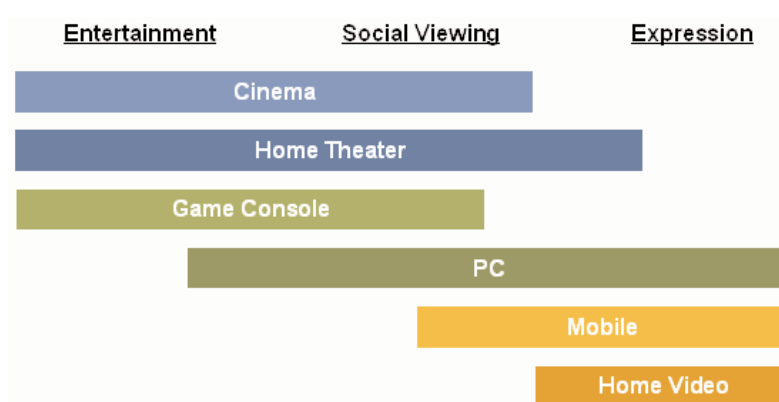
**Multinacionales** - Incluye el tráfico empresarial que no puede asignarse a un área geográfica específica.

## ANEXO B: Comprender los cambios en los patrones de tráfico de vídeo de consumo

En el pasado, los aspectos de la experiencia de vídeo se centralizaban en una sola plataforma, la televisión doméstica. Hoy en día, hay más de una plataforma para el vídeo. Con la llegada de las diversas plataformas de vídeo, la experiencia de vídeo se ha disgregado en varios componentes. Cuando el contenido es lo principal, la televisión doméstica es la mejor plataforma. Cuando el aspecto social es el preponderante, el PC resulta más adecuado porque ofrece interactividad, redes sociales, etc. Cuando el aspecto creativo o expresivo es el factor primordial, el PC y los dispositivos móviles son los indicados.

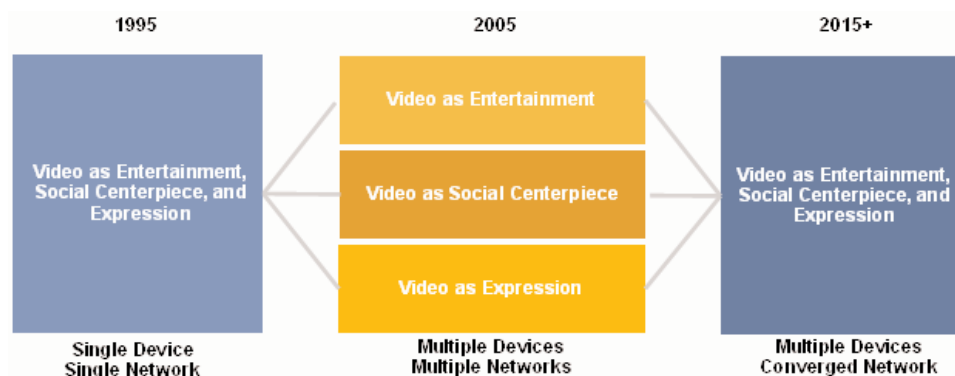
La ilustración 17 ilustra la forma cómo diferentes dispositivos tratan los diferentes aspectos de la experiencia de vídeo.

**Ilustración 17.** La divergencia de las plataformas de vídeo



Fuente: Cisco, 2007

**Ilustración 18.** El vídeo se descompone en sus diversos aspectos, que se vuelven a unir por convergencia



¿Qué tiene que ver todo esto con el tráfico IP? Aún no hemos llegado al punto donde un dispositivo cualquiera pueda conectarse a cualquier red. Actualmente, a medida que la experiencia del vídeo emigra a otras plataformas, el tráfico cambia en consecuencia. Este esquema puede explicar muchos de los cambios en los patrones del tráfico IP que se producirán en los próximos cinco años, y se puede usar para trazar escenarios futuros y para la identificación de contingencias.

### Alta definición

Los usuarios de contenido de alta definición buscan una determinada experiencia y la televisión doméstica es la central de esa experiencia. El contenido es secundario en el sentido en que este usuario no compra un aparato de alta definición para obtener acceso al contenido. La preponderancia de la experiencia significa que el tráfico fluirá a través de la red que mejor sirva a la plataforma. El tráfico de alta definición utiliza actualmente las redes comerciales de vídeo porque estas redes son las que están conectadas a la televisión doméstica. La centralidad de la televisión doméstica con respecto a la experiencia en alta definición determina la red, pero cuando Internet se conecte a la televisión, el tráfico Internet se hará con una cuota mayor (Ilustración 19).

**Ilustración 19.** La televisión doméstica es la central de la experiencia en alta definición



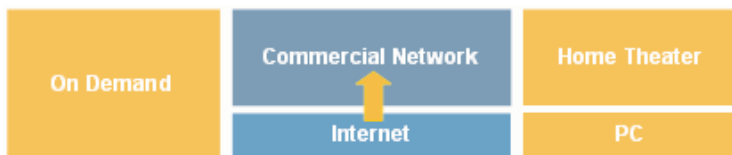
No obstante, están apareciendo nuevos dispositivos que conectan Internet al aparato de televisión<sup>3</sup>. Con Internet y la red multicanal suministrando vídeo a la televisión doméstica y, en teoría, ofreciendo el mismo nivel de experiencia, el aspecto secundario (el contenido) cobra importancia. El tráfico de vídeo en alta definición fluirá a Internet si ésta proporciona acceso al contenido que no ofrece la red comercial de vídeo.

### Bajo demanda

A diferencia de la alta definición, donde la experiencia es primordial, en la visualización bajo demanda el contenido es el factor más importante (tenga en cuenta que las tendencias no se excluyen mutuamente). Debido a que el contenido es el factor dinámico de la visualización bajo demanda, la red que ofrezca el contenido se sitúa en primera línea, con el dispositivo en segundo término (ilustración 20). Si un episodio no visto de una serie favorita está disponible en Internet y en el servicio VoD comercial, los usuarios preferirán la que ofrezca la mejor experiencia. Si el episodio está disponible a través de Internet, pero no a través del servicio comercial de vídeo, los usuarios motivados acudirán a Internet. Los usuarios menos motivados tendrán un elemento disuasorio en la experiencia que proporciona el PC, y esto limitará la cantidad de tráfico que migrará de la red comercial de vídeo a Internet. Sin embargo, a medida que Internet se canalice de forma creciente a través de las pantallas de televisión y que exista más contenido disponible online, se darán incrementos repentinos en el tráfico VoD de Internet. La red que aloje el contenido buscado determinará el dispositivo. A medida que más contenido esté disponible a través de Internet y los usuarios se familiaricen con los servicios de vídeo online, una parte cada vez mayor del tráfico bajo demanda viajará a través de Internet. Debido a que la experiencia será todavía un punto a considerar, el tráfico fluirá aún más una vez Internet esté conectado al aparato de televisión doméstico.

<sup>3</sup> En las fases iniciales, la mayoría de estos dispositivos serán consolas de juego que pueden recibir vídeo a través de Internet y llevarlo a pantalla. Estos dispositivos están ya conectados al aparato de televisión, a menudo con pantallas de alta definición y, por lo general, pertenecen a usuarios jóvenes con conocimientos de tecnología y quienes no disuade los largos periodos de descarga (hasta cierto punto). También están apareciendo los descodificadores de vídeo Internet, pero probablemente permanecerán dentro del nicho de usuarios de uso temprano. Cuando los proveedores de servicios implementen los descodificadores con capacidad Internet, la transmisión de vídeo a través de Internet crecerá de forma vertiginosa. Este es un supuesto clave en las revisiones de tráfico IP global de Cisco.

**Ilustración 20.** La red es la central en la visualización bajo demanda



**Visualización social**

La visualización conversacional se refiere a la experiencia de vídeo donde el contenido está integrado en una red social o mediante interacción social. Los usuarios pueden ver, charlar y saber lo qué ven sus amigos y quiénes lo ven. La televisión doméstica no admite este nivel de interactividad, de forma que el PC es el dispositivo de preferencia (ilustración 21). A corto plazo, la visualización conversacional puede causar que gran parte del tráfico migre de las redes comerciales a Internet. El atractivo de la visualización conversacional tiene el potencial para ser un factor muy importante en la visualización de vídeo de gran formato en el PC y, por lo tanto, jugar un rol esencial en el tráfico de vídeo por Internet. En las previsiones de Cisco, se cree que la adopción masiva de la visualización conversacional no tendrá lugar hasta 2011, pero hay un factor potencial que debe controlarse de cerca. A largo plazo, la parte de vídeo de este tráfico tiene el potencial de volver a la red comercial, si aparecen en escena los dispositivos que permiten la interactividad en la televisión doméstica. Si esto sucede, el tráfico regresaría a la red comercial, donde el tráfico de vídeo viaja a través de la red comercial y el tráfico que atraviesa Internet se limita a los datos de presencia y conversación.

**Ilustración 21.** El PC es la central de la visualización social

