

Internet de las cosas

Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo

Autor
Dave Evans

Abril de 2011

Internet de las cosas

Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo

Internet de las cosas (IdC), algunas veces denominado "Internet de los objetos", lo cambiará todo, incluso a nosotros mismos. Si bien puede parecer una declaración arriesgada, hay que tener en cuenta el impacto que Internet ha tenido sobre la educación, la comunicación, las empresas, la ciencia, el gobierno y la humanidad. Claramente Internet es una de las creaciones más importantes y poderosas de toda la historia de la humanidad.

Ahora debemos tener en cuenta que IdC representa la próxima evolución de Internet, que será un enorme salto en su capacidad para reunir, analizar y distribuir datos que podemos convertir en información, conocimiento y en última instancia, sabiduría. En este contexto, IdC se vuelve inmensamente importante.

Ya están en marcha proyectos de IdC que prometen cerrar la brecha entre ricos y pobres, mejorar la distribución de los recursos del mundo para quienes más los necesitan y ayudarnos a comprender el planeta para que podamos ser más proactivos y menos reactivos. Aun así, son varias las barreras que amenazan con retrasar el desarrollo de IdC, como la transición a IPv6, el establecimiento de un conjunto de normas en común y el desarrollo de fuentes de energía para millones (incluso miles de millones) de sensores diminutos.

Sin embargo, mientras que las empresas, los gobiernos, los organismos normativos y las áreas académicas trabajan conjuntamente para resolver estas dificultades, IdC prosigue su camino. Por lo tanto, la meta de este informe es explicar, en términos sencillos y claros, de qué se trata IdC de forma tal que se pueda comprender su potencial para cambiar todo lo que actualmente conforma nuestra realidad.

IdC en el presente

Al igual que con varios conceptos novedosos, las raíces de IdC se pueden remontar al Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), hasta llegar al trabajo del Auto-ID Center. Este grupo, fundado en 1999, realizaba investigaciones en el campo de la identificación por radiofrecuencia en red (RFID) y las tecnologías de sensores emergentes. Los laboratorios de investigación estaban conformados por siete universidades ubicadas en cuatro continentes, seleccionadas por Auto-ID Center para diseñar la arquitectura de IdC.¹

Antes de analizar el estado actual de IdC, es importante ponerse de acuerdo en una definición. Según el Grupo de soluciones empresariales basadas en Internet (IBSG, Internet Business Solutions Group) de Cisco, IdC es sencillamente el punto en el tiempo en el que se conectaron a Internet más "cosas u objetos" que personas.²

En 2003, había aproximadamente 6,3 mil millones de personas en el planeta, y había 500 millones de dispositivos conectados a Internet.³ Si dividimos la cantidad de dispositivos conectados por la población mundial, el resultado indica que había menos de un dispositivo (0,08) por persona. De acuerdo con la definición de Cisco IBSG, IdC aún no existía en 2003

porque la cantidad de cosas conectadas era relativamente escasa, dado que apenas comenzada la invasión de los dispositivos omnipresentes, como los smartphones. Por ejemplo, el Director General de Apple, Steve Jobs, no presentó el iPhone sino hasta el 9 de enero de 2007 en la conferencia Macworld.⁴

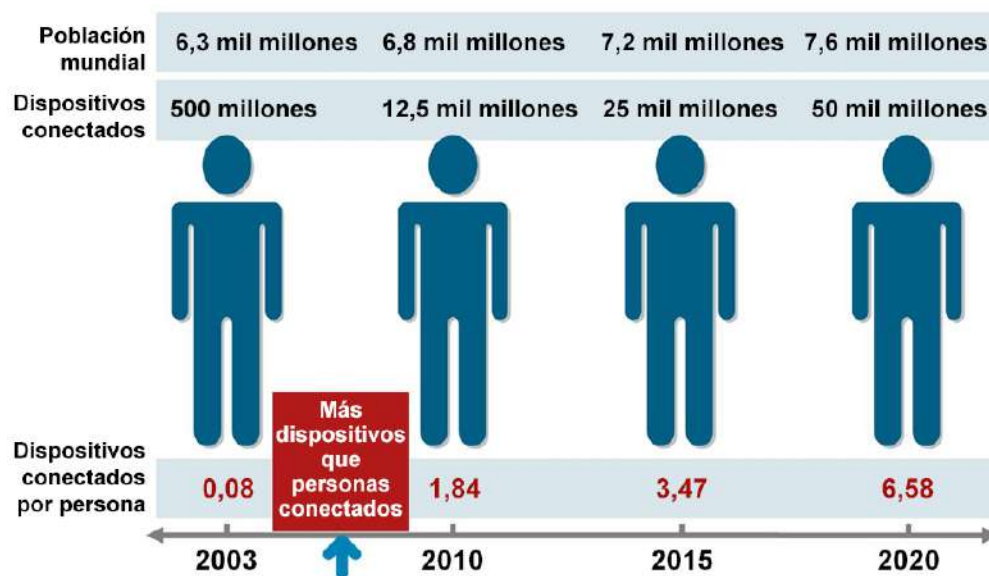
El crecimiento explosivo de los smartphones y las tablet PC elevó a 12,5 mil millones en 2010 la cantidad de dispositivos conectados a Internet, en tanto que la población mundial aumentó a 6,8 mil millones, por lo que el número de dispositivos conectados por persona es superior a 1 (1,84 para ser exactos) por primera vez en la historia.⁵

Metodología

En enero de 2009, un equipo de investigadores de China estudió los datos de routing de Internet en intervalos semestrales, desde diciembre de 2001 hasta diciembre de 2006. Los resultados fueron similares a las propiedades de la Ley de Moore y permitieron observar que Internet duplica su tamaño cada 5,32 años. Mediante la combinación de esta cifra con la cantidad de dispositivos conectados a Internet en 2003 (500 millones, según lo determinado por Forrester Research) y la población mundial de acuerdo con los datos de la Oficina de Censos de EE. UU., Cisco IBSG calculó el número de dispositivos conectados por persona.⁶

Si se desglosan aún más estas cifras, Cisco IBSG estima que IdC "nació" en algún punto entre 2008 y 2009 (ver Figura 1). Actualmente, IdC está firmemente encaminada según lo demuestra el avance de iniciativas como Planetary Skin de Cisco, la matriz inteligente y los vehículos inteligentes.⁷

Figura 1. Internet de las cosas "nació" entre los años 2008 y 2009



Fuente: Cisco IBSG, abril de 2011

Con miras al futuro, Cisco IBSG prevé que habrá 25 mil millones de dispositivos conectados a Internet para 2015, y 50 mil millones para 2020. Es importante destacar que estos cálculos

no tienen en cuenta los rápidos avances en la tecnología de Internet o de los dispositivos; las cifras mostradas están basadas en datos actualmente válidos.

Además, la cantidad de dispositivos conectados por persona podría parecer baja. Ello se debe a que el cálculo se basa en la totalidad de la población mundial, gran parte de la cual no está aún conectada a Internet. Si se reduce la muestra poblacional a las personas realmente conectadas a Internet, el número de dispositivos conectados por persona aumenta drásticamente. Por ejemplo, sabemos que aproximadamente 2 mil millones de personas utilizan Internet en la actualidad.⁸ A partir de esta cifra, el número de dispositivos conectados por persona salta a 6,25 en 2010, en lugar de 1,84.

Por supuesto, sabemos que nada es estático, especialmente cuando se trata de Internet. Las iniciativas y avances como Planetary Skin de Cisco, el sistema nervioso central para la Tierra de HP (CeNSE) y el polvo inteligente poseen el potencial de agregar millones (e incluso miles de millones) de sensores a IdC.⁹ A medida que se conecta IdC a animales, tuberías de agua, personas e incluso zapatos, árboles y mascotas, el mundo tendrá la posibilidad de convertirse en un mejor lugar.

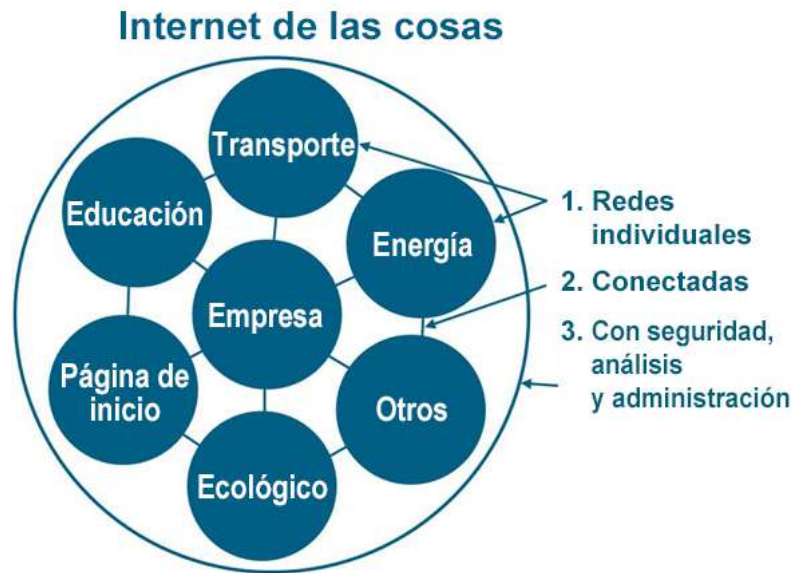
“Con mil billones de sensores incorporados en el entorno, todo conectado por sistemas de computación, software y servicios, será posible escuchar el latido de la Tierra al producirse el impacto entre la humanidad y el planeta tan profundo como cuando la aparición de Internet revolucionó la comunicación”.

Peter Hartwell
Investigador Sénior, HP Labs

IdC como la red de redes

Actualmente, IdC está compuesta por una colección dispersa de redes diferentes y con distintos fines. Por ejemplo, los automóviles actuales tienen múltiples redes para controlar el funcionamiento del motor, las medidas de seguridad, los sistemas de comunicación y así sucesivamente. De forma similar, los edificios comerciales y residenciales tienen distintos sistemas de control para la calefacción, la ventilación y el aire acondicionado, la telefonía, la seguridad y la iluminación. A medida que IdC evoluciona, estas redes y muchas otras estarán conectadas con la incorporación de capacidades de seguridad, análisis y administración (ver Figura 2). Esta inclusión permitirá que IdC sea una herramienta aún más poderosa.

Figura 2. IdC se puede considerar la red de redes



Fuente: Cisco IBSG, abril de 2011

Resulta interesante señalar que esta situación refleja lo que el sector de la tecnología experimentó en los primeros días de la red. Por ejemplo, a fines de la década de 1980 y a comienzos de la década de 1990, Cisco entró en el mercado aunando redes dispares con routing multiprotocolo, lo que luego condujo al establecimiento de IP como la norma de redes común. Con IdC, la historia se repite, aunque en una escala drásticamente más grande.

¿Por qué es tan importante IdC?

Antes de que podamos ver la importancia de IdC, es necesario comprender las diferencias que existen entre Internet y World Wide Web (o web), términos que suelen utilizarse indistintamente. Internet es la capa física o la red compuesta de switches, routers y otros equipos. Su función principal es transportar información de un punto a otro, de manera veloz, confiable y segura. La web, por otro lado, es una capa de aplicaciones que opera sobre la superficie de Internet. Su rol principal es proporcionar una interfaz que permite utilizar la información que fluye a través de Internet.

Comparación entre la evolución de la web y la evolución de Internet

La web ha atravesado varias etapas evolutivas diferentes:

Etapas 1. Primero fue la fase de investigación, cuando la web se denominaba Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados (ARPANET). Durante este período, la web era utilizada principalmente por el área académica para fines de investigación.

Etapas 2. La segunda fase de la web fue la explosión de los sitios web publicitarios. Esta etapa se caracterizó por la “fiebre del oro” por los nombres de dominio y se concentró en la necesidad de que casi todas las empresas compartieran información en Internet para que los consumidores pudieran conocer sus productos y servicios.

Etapa 3. La tercera evolución fue el paso de la web de los datos estáticos a la información transaccional, que permitió la compra y venta de productos y servicios y la prestación de servicios. Durante esta fase, irrumpieron en escena empresas como eBay y Amazon.com. Esta etapa también será injustamente recordada como el auge y la caída de las “punto com”.

Etapa 4. La cuarta fase, en la que actualmente nos encontramos, es la web “social” o de “experiencia”, en la que las empresas como Facebook, Twitter y Groupon se han hecho inmensamente famosas y rentables (una notoria diferencia respecto de la tercera fase de la web) por permitir a las personas comunicarse, conectarse y compartir información (texto, fotos y video) personal con amigos, parientes y colegas.

IdC: la primera evolución de Internet

Por comparación, Internet ha seguido una ruta sostenida de desarrollo y mejora, pero podría decirse que no ha cambiado mucho. Básicamente sigue conservando el propósito para el que fue diseñada durante la era de ARPANET. Por ejemplo, en los comienzos había varios protocolos de comunicación como AppleTalk, Token Ring e IP. En la actualidad, Internet está estandarizada en gran medida en IP.

En este contexto, IdC adquiere gran importancia porque se trata de la primera evolución real de Internet (un salto que conducirá a aplicaciones revolucionarias con el potencial de mejorar drásticamente la manera en que las personas viven, aprenden, trabajan y se entretienen). IdC ya ha logrado que Internet sea sensorial (temperatura, presión, vibración, luz, humedad, estrés), lo que nos permite ser más proactivos y menos reactivos.

Además, Internet se expande hacia lugares que, hasta el momento, eran inalcanzables. Los pacientes ingieren dispositivos de Internet que ingresan a su cuerpo para ayudar a los médicos a diagnosticar y determinar las causas de ciertas enfermedades.¹⁰ Es posible colocar sensores pequeñísimos en plantas, animales y fenómenos geológicos y conectarlos a Internet.¹¹ En el otro extremo del espectro, Internet viaja al espacio por medio del programa Internet Routing in Space (IRIS) de Cisco.¹²

Si evolucionamos es porque nos comunicamos

Los seres humanos evolucionan porque se comunican. Por ejemplo, después de haber descubierto el fuego y de haberlo compartido, ya no hacía falta redescubrirlo: solo había que comunicarlo. Un ejemplo más moderno sería el descubrimiento de la estructura helicoidal del ADN, moléculas que transportan información genética de una generación a la siguiente. Una vez que el artículo de James Watson y Francis Crick apareció en una publicación científica en abril de 1953, las disciplinas de la medicina y la genética pudieron tomar esta información y avanzar desde allí a pasos agigantados.¹³

Este principio de compartir información y aprovechar los descubrimientos se puede comprender mejor si se analiza la manera en que los seres humanos procesan los datos (ver Figura 3). Desde la base hasta la cúspide, las capas de la pirámide incluyen datos, información, conocimiento y sabiduría. Los datos representan la materia prima que se procesa para obtener información. Los datos individuales por sí mismos no son muy útiles, pero en volúmenes permiten identificar tendencias y patrones. Esta y otras fuentes de información se unen para conformar el conocimiento. En su sentido más básico, el conocimiento es la información de la que alguien es consciente. Luego, la sabiduría nace de

la combinación de conocimiento y experiencia. En tanto que el conocimiento cambia con el tiempo, la sabiduría es atemporal, y todo comienza con la adquisición de datos.

Figura 3. Los seres humanos convierten los datos en sabiduría



Fuente: Cisco IBSG, abril de 2011

También resulta importante destacar que existe una correlación directa entre la entrada (datos) y la salida (sabiduría). Cuántos más datos se generan, más conocimiento y sabiduría pueden obtener las personas. IdC aumenta drásticamente la cantidad de datos que están disponibles para que los procesemos. Este aumento, combinado con la capacidad de Internet de comunicar estos datos, hará posible que las personas avancen aún más.

IdC: imprescindible para el progreso de los seres humanos

A medida que sigue aumentando la población del planeta, se torna cada vez más importante que las personas se conviertan en guardianes de la Tierra y sus recursos. Además, las personas desean vidas saludables, plenas y confortables para sí mismas, sus familias y las personas que quieren. Si se combina la capacidad de la próxima evolución de Internet (IdC) para percibir, recolectar, transmitir, analizar y distribuir datos a escala masiva con la manera en que las personas procesan la información, la humanidad tendrá el conocimiento y la sabiduría necesarios no solo para sobrevivir sino para mejorar y prosperar en los próximos meses, años, décadas y siglos.

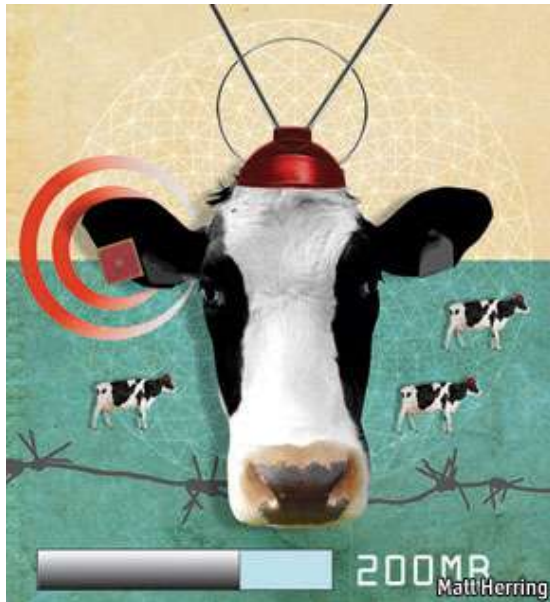
Aplicaciones IdC: el factor en común entre las vacas, las tuberías de agua y las personas

Al atravesar el umbral de conectar a Internet más objetos que personas, se abrió una enorme ventana de oportunidades para la creación de aplicaciones en las áreas de la automatización, el uso de sensores y la comunicación entre máquinas. De hecho, las posibilidades son casi infinitas. Los siguientes ejemplos ponen de relieve algunas de las maneras en que IdC mejora la vida de las personas.

La vaca sagrada

En el mundo de IdC, incluso las vacas estarán conectadas. En un informe especial de *The Economist* titulado "Augmented Business" se describía cómo será el monitoreo de vacas (ver Figura 4). Sparked, una nueva empresa holandesa, implanta sensores en las orejas del ganado. El sensor permite a los productores monitorear la salud de la vaca y seguir sus movimientos, asegurando así la obtención de carne más saludable y abundante para el consumo humano. En promedio, cada vaca genera alrededor de 200 megabytes de información al año.¹⁴

Figura 4. Hasta las vacas tendrán sensores.



Fuente: *The Economist*, 2010.

Bombay: historia de dos ciudades

Mientras que las mayores eficiencias y los nuevos modelos de negocios tendrán un impacto económico positivo, el aspecto humano será, de muchas formas, el beneficio más importante de IdC. La posibilidad de cerrar la brecha de pobreza es un área en que IdC puede marcar una diferencia significativa. El Dr. C.K. Prahalad en su libro *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits* aporta estadísticas alucinantes cuando compara Dharavi (el vecindario más pobre de Bombay) con Warden Road (la zona más lujosa de la ciudad, a solo unas cuadras de distancia).

Los habitantes de Dharavi pagan por el servicio municipal de agua la suma de USD 1,12 por metro cúbico. Los residentes de Warden Road, en cambio, pagan USD 0,03. La injusticia es clara: los más pobres de Bombay pagan 37 veces más por el agua (que es una necesidad humana básica).¹⁵

El origen principal de la disparidad es que prestar servicios básicos a los vecindarios más pobres tiene un costo mayor, debido a la ineficacia de la infraestructura y a problemas como las pérdidas de agua y el robo. Según un artículo publicado en *The Wall Street Journal*, "siete años atrás, más del 50% de la energía distribuida por North Delhi Power Ltd. no era pagada

por los clientes. Un desafío clave que enfrentan las empresas energéticas en la India es la reducción del robo por parte de la población humilde”.

Figura 5. Ineficacia del servicio de suministro eléctrico en la India.



Fuente: *The Wall Street Journal*, 2009.

Gracias a sus sensores omnipresentes y a sistemas conectados, IdC proporcionará a las autoridades más información y control a fin de identificar y corregir estos problemas. De esta forma, será posible que los servicios públicos funcionen con más rentabilidad y así exista un incentivo adicional para mejorar las infraestructuras de los vecindarios más pobres. El aumento de la eficacia permitirá disminuir los precios, lo que a su vez, alentará a quienes usan los servicios gratuitamente a convertirse en clientes.¹⁶

Mejor calidad de vida para los ancianos

La población mundial está envejeciendo. De hecho, para mediados de siglo alrededor de mil millones de personas mayores de 65 años de edad estarán clasificadas como en “edad no laboral”.¹⁷ IdC puede mejorar significativamente la calidad de vida para el creciente número de personas mayores. Por ejemplo, imagine un dispositivo pequeño y portátil que detecte los signos vitales de una persona y envíe una alerta a un profesional de la atención médica cuando se alcance un umbral determinado o que pueda percibir si una persona se ha caído y no puede levantarse.

Los desafíos y las barreras de IdC

No obstante, son varias las barreras que podrían retrasar el desarrollo de IdC. Las tres barreras de mayor magnitud son la implementación de IPv6, la energía para alimentar los sensores y el acuerdo sobre las normas.

Implementación de IPv6. En febrero de 2010, se agotaron las direcciones IPv4 del mundo. Si bien el público general no ha observado un impacto real, esta situación podría lentificar el progreso de IdC, ya que los posibles miles de millones de sensores necesitarán direcciones IP exclusivas. Además, IPv6 facilita la administración de las redes gracias a las capacidades de autoconfiguración y ofrece características de seguridad mejoradas.

Energía para los sensores. Para que IdC alcance su máximo potencial, los sensores deberán ser autosustentables. Imagine cambiar las baterías de miles de millones de dispositivos implementados en todo el planeta e incluso en el espacio. Obviamente, no es posible. Lo que se necesita es una forma de que los sensores generen electricidad a partir de elementos medioambientales como las vibraciones, la luz y las corrientes de aire.¹⁸ En marzo de 2011, en la edición 241 de la Conferencia Nacional y Exposición de la Sociedad Americana de Química, un grupo de científicos anunció un nanogenerador (un chip flexible que utiliza los movimientos del cuerpo, como la presión de un dedo, para generar electricidad) comercialmente viable, algo que representa un avance de gran envergadura.¹⁹

“Este desarrollo [el nanogenerador] representa un hito hacia la producción de dispositivos electrónicos portátiles que puedan alimentarse de movimientos corporales sin necesidad de utilizar baterías o tomacorrientes. Nuestro nanogenerador está destinado a cambiar vidas en el futuro. Su potencial solo está limitado por la propia imaginación”.

Zhong Lin Wang
Director Científico, Georgia Institute of Technology

Normas. Si bien se han realizado grandes progresos en cuanto a las normas, se necesita aún más, especialmente en las áreas de seguridad, privacidad, arquitectura y comunicaciones. IEEE es solo una de las organizaciones que actualmente trabajan para sortear estas dificultades, con la tarea de garantizar que los paquetes de IPv6 se puedan direccionar a través de tipos de red diferentes.

Es importante destacar que, si bien existen barreras y desafíos, no son insalvables. En vista de los beneficios de IdC, estos problemas serán resueltos. Solo es cuestión de tiempo.

Pasos siguientes

Como suele suceder, la historia se repite. Al igual que en los albores de Cisco, cuando el eslogan era “La ciencia de poner redes en red”, IdC se encuentra en una etapa donde las redes dispares y una multitud de sensores deben vincularse e interoperar en el marco de un conjunto de normas en común. Dicha iniciativa requerirá la labor conjunta de empresas, gobiernos, entidades normativas y el área académica, todos encaminados hacia una meta común.

Luego, para que IdC obtenga aceptación entre el público general, los proveedores de servicios y otras entidades deberán brindar aplicaciones que aporten valor tangible a las vidas de las personas. IdC no debe representar el avance de la tecnología porque sí; la industria necesita demostrar el valor desde el punto de vista humano.

En conclusión: IdC representa la próxima evolución de Internet. Dado que los seres humanos avanzan y evolucionan mediante la conversión de datos en información, conocimiento y sabiduría, IdC posee el potencial para cambiar el mundo tal como lo conocemos, para mejor. La rapidez con la que llegaremos a ese punto depende de nosotros.

Para más información, comuníquese con Dave Evans, director futurista y director tecnológico de Cisco en el grupo Cisco IBSG, en devans@cisco.com.

Las siguientes personas realizaron aportes fundamentales para la elaboración de este informe:

- Scott Puopolo, vicepresidente, Cisco IBSG Service Provider Practice
- Jawahar Sivasankaran, gerente sénior, Cisco IT Customer Strategy & Success Group
- JP Vasseur, ingeniero destacado, Cisco Emerging Technologies
- Michael Adams, Cisco IBSG Communications Strategy Practice

Notas

1. Fuente: Wikipedia, 2011.
2. Fuente: Cisco IBSG, 2011.
3. Fuentes: Oficina de censos de EE. UU., 2010; Forrester Research, 2003.
4. Fuente: Wikipedia, 2010.
5. Fuentes: Cisco IBSG, 2010; Oficina de Censos de EE. UU., 2010.
6. Si bien no es posible predecir el número exacto de dispositivos conectados a Internet en un momento determinado, la metodología de aplicar una constante (duplicación de tamaño de Internet cada 5,32 años) a un número aceptado de dispositivos conectados en un momento dado (500 millones en 2003) proporciona un cálculo que resulta pertinente a los fines de este informe. Fuentes: "Internet Growth Follows Moore's Law Too", Lisa Zyga, PhysOrg.com, 14 de enero de 2009, <http://www.physorg.com/news151162452.html>; George Colony, fundador y director general de Forrester Research, 10 de marzo de 2003, <http://www.infoworld.com/t/platforms/forrester-ceo-web-services-next-it-storm-873>
7. Fuente: "Planetary Skin: A Global Platform for a New Era of Collaboration", Juan Carlos Castilla-Rubio y Simon Willis, Cisco IBSG, marzo de 2009, http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/pov/Planetary_Skin_POV_vFINAL_spw_jc_2.pdf
8. Fuente: World Internet Stats: Usage and Population Statistics, 30 de junio de 2010.
9. Fuentes: Cisco, 2010; HP, 2010.
10. Fuente: "The Networked Pill", Michael Chorost, *MIT Technology Review*, 20 de marzo de 2008, <http://www.technologyreview.com/biomedicine/20434/?a=f>
11. Fuentes: "Researchers Debut One-Cubic-Millimeter Computer, Want to Stick It in Your Eye", Christopher Trout, Endadget, 26 de febrero de 2011, <http://www.engadget.com/2011/02/26/researchers-debut-one-cubic-millimeter-computer-want-to-stick-i/>
12. El programa Internet Routing in Space (IRIS) de Cisco usa Cisco Space Router para extender el acceso IP a través de satélites. El router elimina la necesidad de enviar datos hacia y desde una estación en tierra adicional, que puede resultar costoso e insumir mucho tiempo. Además, los dispositivos Cisco Space Router extienden el

acceso IP a áreas que no cubren las redes de tierra tradicionales o las redes 3G, y así brinda capacidades de IP constantes sin importar la ubicación geográfica.

13. Fuente: "The Discovery of the Molecular Structure of DNA", NobelPrize.org.
14. Fuente: "Augmented Business", *The Economist*, noviembre de 2010.
15. Fuente: *Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits*, Dr. C.K. Prahalad.
16. Fuente: "India Has Its Own Kind of Power Struggle", *The Wall Street Journal*, Jackie Range, 7 de agosto de 2009.
17. Fuente: Naciones Unidas, 2010.
18. Fuente: "Smart Dust Sensor Network with Piezoelectric Energy Harvesting", Yee Win Shwe y Yung C. Liang, ICITA, 2009, <http://www.icita.org/papers/34-sg-Liang-217.pdf>
19. Fuente: "First Practical Nanogenerator Produces Electricity with Pinch of the Fingers", PhysOrg.com, 29 de marzo de 2011, <http://www.physorg.com/news/2011-03-nanogenerator-electricity-fingers.html>

Más información

El Grupo de soluciones empresariales basadas en Internet (IBSG) de Cisco, la entidad de consultoría global de la empresa, ayuda a los ejecutivos corporativos de las organizaciones líderes privadas y públicas más grandes del mundo a resolver los desafíos comerciales críticos. Mediante la conexión de estrategias, procesos y tecnologías, los expertos del sector de Cisco IBSG permiten que los clientes conviertan ideas visionarias en valor.

Para más información acerca de IBSG, visite <http://www.cisco.com/go.ibsg>.



Sede Central en América
Cisco Systems, Inc.
San José, CA

Sede Central en Asia-Pacífico
Cisco Systems (EE. UU.) Pte., Ltd.
Singapur

Sede Central en Europa
Cisco Systems International BV Amsterdam.
Países Bajos

Cisco cuenta con más de 200 oficinas en todo el mundo. Las direcciones, los números de teléfono y de fax están disponibles en el sitio web de Cisco: www.cisco.com/go/offices.

Cisco y el logotipo de Cisco son marcas registradas de Cisco Systems, Inc. y/o de sus filiales en los Estados Unidos o en otros países. Para obtener una lista de las marcas comerciales de Cisco, visite www.cisco.com/go/trademarks. Todas las marcas registradas de terceros mencionadas en este documento pertenecen a sus respectivos propietarios. El uso de la palabra "partner" no implica que exista una relación de asociación entre Cisco y otra empresa. (1005R)