

Despliegue de redes de telecomunicaciones y difusión de banda ancha

Ángel Luís López*

(Centro Sector Público – Sector Privado, IESE Business School)
diciembre de 2008

Resumen

Este artículo describe el proceso de la escalera de la inversión y contrasta la existencia de la misma en España con datos desde 2001 a 2008, desglosando los años 2007 y 2008 por trimestres. El artículo también describe las tecnologías que pueden hacer uso los operadores alternativos para acceder directamente al hogar del consumidor (cable, fibra óptica, líneas dedicadas, PLC, satélite, Wifi Hotspots, WLL) y presenta una comparación entre países. Finalmente, la relación entre infraestructuras y difusión de banda ancha es discutida y contrastada con datos europeos.

Palabras clave: telecomunicaciones, acceso, redes, escalera de la inversión, banda ancha.

* Agradezco el apoyo financiero del Ministerio de Ciencia e Innovación de España a través del proyecto de investigación ECO2008-05155/ECON. E-mail: alopezr@iese.edu

1. Introducción

El objetivo de este artículo es analizar la evolución de las infraestructuras de telecomunicaciones en España y discutir el impacto de las mismas en la competencia y difusión de banda ancha. El trabajo se estructura como sigue. La sección 2 describe brevemente el proceso de la escalera de la inversión. La sección 3 actualiza la escalera de la inversión en España con datos de 2008. La sección 4 presenta las diferentes tecnologías que pueden hacer uso los operadores DSL para acceder directamente al hogar del consumidor y el uso de las mismas entre una serie de países europeos. La sección 5 compara las infraestructuras existentes en estos países, y discute la relación nivel de infraestructura – difusión de banda ancha. La sección 6 concluye.

2. La escalera de la inversión

Como ya se discutió en López y Vives (2008) un operador alternativo que quiera ofrecer servicios electrónicos tales como voz, Internet y televisión (por cable o sobre DSL) puede o bien desplegar directamente una infraestructura alternativa a la del operador histórico (Telefónica), o bien desplegar progresivamente su propia red en un proceso que se conoce como escalera de la inversión.

El ejemplo español más claro del despliegue directo de una infraestructura alternativa lo constituye la empresa Ono,¹ aunque su red no está basada en la misma tecnología que la red de Telefónica sino en la tecnología cabledem.²

Alternativamente al despliegue directo de una nueva red, los operadores alternativos pueden desplegar progresivamente su propia red y usar los resultados de explotación para la financiación de este despliegue, este proceso se conoce como “escalera de la inversión”. Para que la escalera de la inversión tenga éxito el regulador debe asegurarse de que existan incentivos suficientes a subir cada escalón de la escalera; el test de estrechamiento de márgenes debería por tanto superarse en cada fase de este proceso (ver Cave, 2003).

El despliegue progresivo de la red comprende diferentes fases. En la primera fase las empresas comienzan a comercializar sus servicios a través de reventa (en España el servicio de reventa ofrecido por Telefónica se denomina ADSL-IP Total). Posteriormente y una vez establecidos, los operadores proceden a desplegar el tramo de red que va desde la red pública de Internet a un punto de conexión determinado que se denomina punto de presencia (PoP) del entrante y que no llega a las oficinas locales del operador histórico sino a un punto intermedio. El operador histórico proporciona los servicios de comunicaciones electrónicas desde el hogar del consumidor hasta el PoP del entrante, este servicio se conoce como acceso Bitstream.

En el acceso Bitstream existen diferentes PoPs: 1. DSLAM, 2. ATM, y 3. red IP. En España existe acceso Bitstream a nivel ATM, por tanto regional, que es llamado servicio GigADSL, y a nivel red IP, por tanto nacional, que es llamado ADSL-IP. El primer paso consistiría en desplegar el tramo de red hasta el punto de conexión a nivel nacional (IP), mientras que el segundo paso sería crear la propia red IP y conectarse a la red del operador histórico a través del servicio mayorista de acceso Bitstream a nivel regional (ATM).

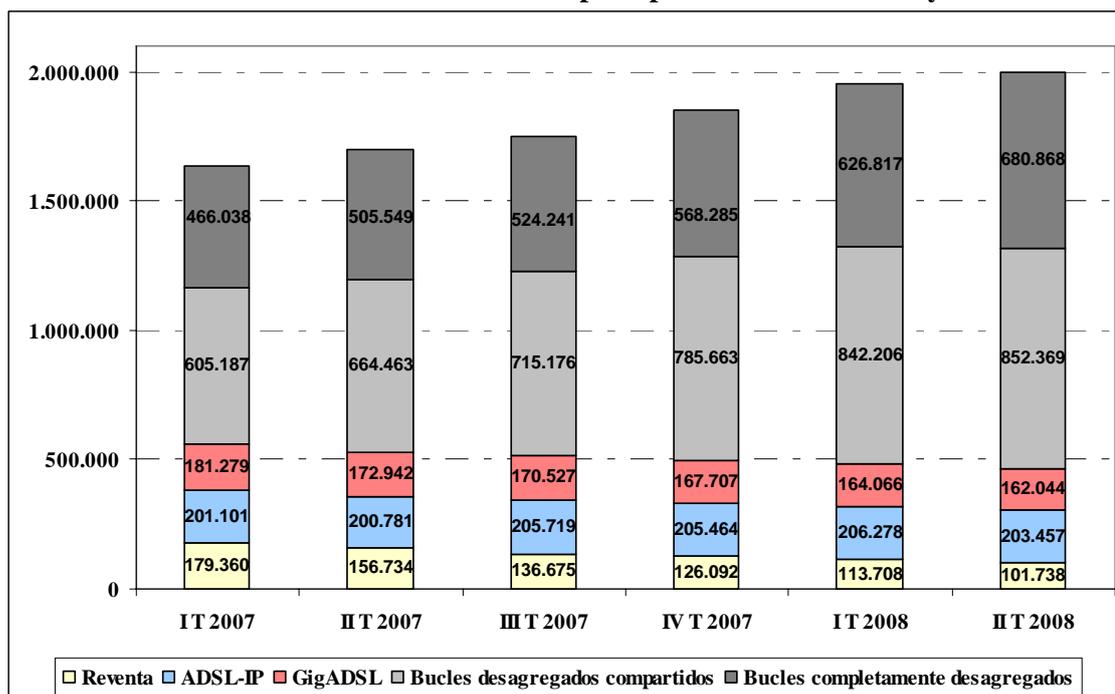
Una vez que el operador entrante se encuentra en el PoP ATM, puede subir un peldaño más de la escalera de la inversión y acceder a las oficinas locales del operador histórico. Esta fase se conoce como acceso al bucle local.³ Existen dos tipos de acceso al bucle local: i) acceso compartido: el operador alternativo solo ofrece a través de su red servicios de banda ancha; ii) acceso completamente desagregado: el operador alternativo ofrece a través de su red servicios de banda ancha y voz. El último escalón de la escalera de la inversión lo constituye el acceso directo al consumidor.

3. La escalera de la inversión en España, 2001-2008

En España los operadores alternativos DSL comenzaron a comercializar sus productos mediante reventa (ADSL-IP Total, anteriormente los servicios mayoristas Megavía y ADSL-IP no tunelizado.) En abril de 2002 los operadores accedieron a la red de Telefónica mediante acceso Bitstream IP (ADSL-IP). Durante 2002 y 2003 comenzaron a hacer uso del acceso Bitstream ATM (GigADSL) que fue adquiriendo peso de manera progresiva hasta superar en octubre de 2004 al acceso Bitstream IP en líneas mayoristas comercializadas por Telefónica. En el segundo semestre de 2004 se aceleró considerablemente la desagregación de bucles locales y por tanto la inversión en infraestructuras de los operadores DSL. A finales de 2005 el acceso indirecto (reventa y acceso Bitstream) representaba más del 60% de las líneas mayoristas contratadas a Telefónica, un año después tan solo llegaba a representar el 38%. En el segundo trimestre de 2008 el acceso indirecto había disminuido hasta el 23%. Por un lado tenemos que el proceso de la escalera de la inversión hasta el bucle local se ha cumplido en España, y para ello ha sido fundamental la regulación del sector que ha incentivado el despliegue de redes. Por otro lado tenemos que el proceso tiende a desacelerarse. Del 2005 al 2006 el acceso indirecto cayó un 22%, mientras que del 2006 al 2007 un 11%. Finalmente, y aunque no disponemos aún del dato que hace referencia al último trimestre de 2008, existen claros indicios de que la tasa será nuevamente menor que la de los años anteriores: de finales de 2007 a finales del segundo trimestre de 2008 el acceso indirecto tan solo disminuyó un 3,5%.

El gráfico 1 presenta la evolución trimestral en términos absolutos de las líneas mayoristas contratadas. El número de líneas mayoristas con acceso indirecto (reventa, ADSL-IP y GigADSL) durante el II trimestre de 2007 y el II trimestre de 2008 disminuyó en 63.218 líneas. Mientras que el número de líneas con acceso al bucle local desagregado (compartido y completo) aumentó en 363.225 líneas durante el mismo periodo de tiempo. Por tanto, la pérdida de peso del acceso indirecto procede del aumento de líneas con acceso al bucle local desagregado y no de una disminución significativa en el número total de líneas con acceso indirecto.

Gráfico 1: Número de líneas DSL en España por trimestre en 2007 y 2008



Fuente: Notas trimestrales CMT

4. Acceso directo al hogar del consumidor

Los operadores alternativos que se encuentran en las oficinas locales del operador histórico pueden plantearse acceder directamente al hogar del consumidor. Para ello, existen diferentes tecnologías alternativas al despliegue del cable de cobre tradicional:

- *Fibra óptica*: se sustituye el cable de cobre por uno de fibra óptica. Existen dos posibilidades: i) Fibra hasta el nodo o FTTC⁴, consiste en desplegar fibra óptica desde la oficina central a un punto intermedio donde se encuentra el armario o nodo, desde este punto al hogar del consumidor la red sigue siendo de cobre. Esta tecnología permitiría inicialmente una velocidad de 40Mbps, aunque podría incrementarse hasta los 60 Mbps; ii) Fibra hasta el hogar o FTTH⁵: consiste en desplegar fibra óptica desde la oficina central al hogar del consumidor. Esta tecnología permitiría alcanzar una velocidad de 100 Mbps, aunque en el futuro se espera poder incrementar esta velocidad mucho más. El despliegue de fibra óptica puede generar substanciales ahorros de costes (hasta un 70% con FTTH) pero solo si la red de cobre es dada de baja y todos los usuarios han migrado a la red de fibra óptica. El coste más importante para el despliegue de las redes de fibra óptica son los trabajos de obra civil que podrían representar el 80% del coste total de despliegue.
- *Satélite*: el funcionamiento de esta tecnología es similar a la de la TV digital.⁶ El usuario debe tener instalada una antena parabólica, la señal del satélite es captada por esta antena y llevada hasta un descodificador, tras el cual la señal llega por cable al módem del ordenador. Internet por satélite no es más económico que otras tecnologías disponibles, de hecho supone un gasto considerable por lo que no resulta realmente competitivo. No obstante, esta tecnología es útil para conectar aquellas áreas del país

donde no llega la banda ancha, también permite un ancho de banda mayor que el ADSL o cable actual; es usado principalmente por las administraciones públicas y las grandes empresas.

- *Internet sobre sistemas eléctricos o PLC*⁷: esta tecnología permite transmitir voz, vídeo y datos sobre la red eléctrica que al igual que la red básica telefónica es de cobre. La red IP del operador debe conectarse a la estación de transformación, desde donde puede enviarse y recibirse datos a través de la red eléctrica, requiriendo para ello un módem PLC en el hogar del abonado.

- *Bucle local inalámbrico o WLL*⁸: consiste en establecer una conexión inalámbrica entre el operador DSL y el hogar del consumidor. El acceso directo es vía radio y por tanto en principio el despliegue puede realizarse más rápidamente, sin embargo esta tecnología no está exenta de dificultades, por ejemplo: requiere instalar torres de antenas en las ciudades y para ello conseguir los permisos de instalación en los edificios pertinentes, requiere además conseguir acceso a las frecuencias del espectro radioeléctrico. El bucle local inalámbrico resulta útil para ofrecer conexión en áreas rurales donde el despliegue físico de una red es sumamente costoso.

- *Líneas alquiladas o dedicadas (leased lines)*: consiste en una conexión entre dos puntos realizada a través de una única línea y por un operador determinado para un cliente. Este tipo de conexión es normalmente usado por empresas que necesitan conectar sus oficinas entre sí.

- *Centros públicos de acceso a Internet (Public access Wifi Hotspots)*: consisten en redes públicas creadas para ofrecer acceso sin cables (usualmente Wi-Fi) a Internet en una zona determinada. El usuario puede usar por ejemplo un ordenador portátil o un teléfono móvil con acceso Wi-Fi que permita la conexión con estas redes (las cuales están a su vez conectadas por cable a una empresa proveedora de servicios de Internet). La conexión puede ser gratuita o de pago.

La Tabla 1 recoge las tecnologías usadas por los operadores alternativos de diferentes países europeos para acceder directamente a los consumidores, último escalón de la escalera de la inversión. Observamos que en Europa el despliegue de fibra óptica todavía está en una fase muy inicial. España destaca por el uso de la tecnología WLL con más de 62.000 líneas, que como comentamos anteriormente puede ser usada para reducir la brecha digital.⁹ El despliegue de fibra óptica en España es aún muy tímido, aunque Telefónica ha anunciado recientemente un ambicioso plan que podría poner a España muy por delante de otros países europeos. No obstante, para que el despliegue de fibra óptica sea mejore el bienestar social, el regulador español tendrá que fijar correctamente las reglas del juego, tarea nada fácil.¹⁰

Tabla 1: Número de líneas de los operadores alternativos a través de otras tecnologías

	WLL	Cablemódem	líneas dedicadas	fibra óptica	satélite	PLC	Centros públicos de acceso a Internet	Otros
Polonia	16082	1051683	2038	1577			418	82144
Bélgica	14086	1132075	1157	611				
Reino Unido	29000	3563400			6000			
Holanda		2216000		94000				
España	62311	1735146	36435	2493	856			3537
Francia		750000						
Finlandia	5988	101867				1185		26694
Italia	2780		6178	293201	74005	4		2051
Portugal	18194	635229	2483	1055				

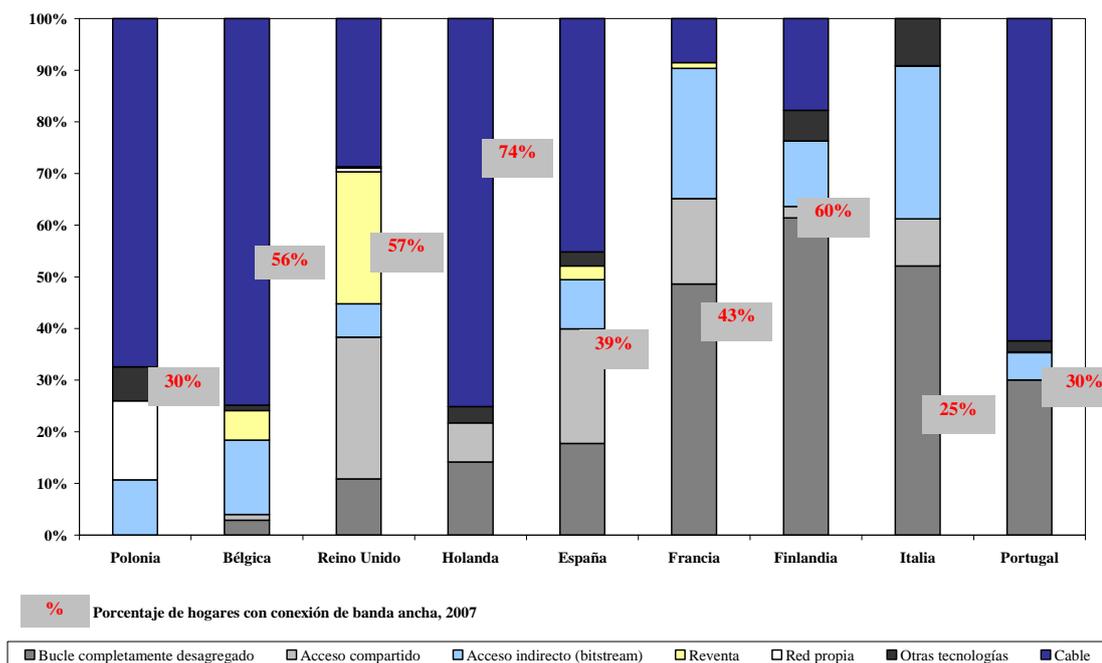
Fuente: *Communications committee, COCOM08-41 Final* "Broadband access in the EU: situation at 1 July 2008".

5. Relación entre tipo de acceso y difusión de banda ancha

Existe cierto consenso en la literatura académica en que a través de la competencia en infraestructuras se alcanza una mayor difusión de banda ancha que a través de la competencia en servicios: reventa y acceso Bitstream. Si un operador dispone de una red completamente independiente de la del operador histórico, entonces en teoría podría realizar ofertas más agresivas y diferenciadas. Similarmente, mientras más infraestructuras tengan los operadores DSL, menos dependerán del operador histórico.¹¹ Por lo que podrían lanzar ofertas más agresivas y además más diferenciadas ya que las posibilidades de diferenciación de producto aumentan conforme se sube por la escalera de la inversión.¹² Ofertas más competitivas y diferenciadas se traducen en mayor consumo y por tanto en una mayor difusión de banda ancha en la economía.

El argumento es consistente pero la competencia no depende únicamente del grado de infraestructuras que hay en el mercado sino también del número de empresas, la estructura del mercado y las características geográficas y socioeconómicas del país. El gráfico 2 relaciona tipos de acceso y otras tecnologías (acceso público Wifi Hotspots, fibra óptica, líneas dedicadas, PLC, satélite, WLL y otros medios) con la difusión de banda ancha en varios países europeos. La difusión de banda ancha es medida como el porcentaje de hogares con acceso a banda ancha y no en términos de penetración de banda ancha ya que esta última medida presenta problemas.¹³

Gráfico 2: Acceso de los entrantes por tecnologías y porcentaje de hogares con conexión de banda ancha



Fuente: porcentaje de hogares con conexión de banda ancha: *EUROSTAT, INE*; líneas de los entrantes por tecnología: *Communications committee, COCOM08-41 Final* “Broadband access in the EU: situation at 1 July 2008”.

Cablemódem y acceso al bucle local: En Portugal hay una presencia importante de tecnología cablemódem y poca difusión de banda ancha en comparación con otros países europeos. Este dato puede explicarse por el hecho de que la plataforma de cablemódem pertenecía al operador histórico hasta bien avanzado el año 2007, cuando fue adquirido por uno de sus competidores (TV Cabo). Por tanto, hasta entonces no existía competencia en infraestructuras, la cual de hecho es una de las claves para que existan ofertas competitivas y diferenciadas que estimulen la adopción de banda ancha. Aunque el gráfico 2 parece revelar que el cable sí tiene un impacto positivo en la difusión de banda ancha (véase por ejemplo Bélgica y Holanda en comparación con Italia), esta relación no es concluyente. En Polonia, por ejemplo, el porcentaje de hogares con banda ancha es bajo, mientras que la presencia del cable es importante: más del 67% de las líneas de banda ancha de los entrantes son tecnología cablemódem y además estos poseen más del 95% de todas las líneas de cablemódem desplegadas en el país. Por otro lado, en Francia el porcentaje de hogares con banda ancha es superior y el cable no tiene una presencia importante. Ahora bien, en Francia los operadores DSL cuentan con un grado importante de infraestructuras si tenemos en cuenta la proporción de bucles desagregados en relación al acceso Bitstream. Parece cumplirse que aquellos países con mayor porcentaje de bucles desagregados y tecnología de cablemódem también disfrutaban de un mayor porcentaje de hogares con acceso a Internet de banda ancha (véase la escalera formada por España, Francia y Finlandia). Recuérdese también

que los factores socioeconómicos y geográficos pueden ser importantes a la hora de facilitar la difusión de banda ancha en una economía dada.

Acceso indirecto: El impacto del acceso indirecto Bitstream sobre la difusión de banda ancha no está claro o es pequeño. Francia cuenta con una participación significativa de acceso Bitstream, y el porcentaje de hogares con banda ancha es alto. Italia, en cambio, para una participación similar en el acceso Bitstream, la difusión de banda ancha es bastante menor. Holanda logra la mejor cifra y prácticamente no existe acceso Bitstream en este país. Finalmente, el Reino Unido revela como reventa y difusión de banda ancha no son incompatibles.

6. Conclusión

Este artículo comenta brevemente en qué consiste el proceso de la escalera de la inversión y contrasta la existencia de la misma en España con datos desde 2001 a 2008, desglosando adicionalmente los años 2007 y 2008 por trimestres. El artículo también describe las tecnologías que pueden hacer uso los operadores alternativos para acceder directamente al hogar del consumidor y presenta una comparación con datos europeos. Finalmente, el artículo discute la relación “positiva” entre infraestructuras y difusión de banda ancha. Esta relación es puesta a examen comparando datos recogidos para diferentes países europeos. Comprobamos que el cable y el acceso al bucle local parecen contribuir positivamente a la difusión de banda ancha. El acceso Bitstream no tiene un impacto claro sobre la difusión de banda ancha, mientras que difusión y reventa no parecen incompatibles.

Referencias

1. Cave, M. (2003), “The economics of wholesale broadband access”, MMR Beilage 10/2003, p. 15-19.
2. CMT (enero de 2008): “Principios y líneas maestras de la futura regulación de las redes de acceso de nueva generación”, Resolución MTZ 2007/358 de la CMT de 17 de enero de 2008.
3. CMT (mayo de 2008), Adopción de medidas cautelares, Resolución MTZ 2008/626 de la CMT de 8 de mayo de 2008.
4. CMT (agosto de 2008), Decisión del Consejo de la CMT sobre las medidas cautelares de mayo de 2008.
5. CMT (octubre de 2008), “Definición y análisis de los mercados de acceso (físico) al por mayor a infraestructura de red (incluido el acceso compartido o completamente desagregado) en una ubicación fija y de acceso de banda ancha al por mayor, la designación de operador con poder significativo de mercado y la imposición de obligaciones específicas”, Resolución MTZ 2008/626 de 10 de octubre de 2008.
6. ERG Broadband market competition report (Full Report), (05) 23 (25 May 2005).
7. López, A. L. y Vives, X. (2008) “Inversión en banda ancha: Competencia en Infraestructuras y competencia en servicios”, Economistas, España 2007. Un balance.
8. Wallsten, S. (2008) “Understanding international broadband comparisons”, Technology Policy Institute Working Papers.

Notas

¹ Ono se ha constituido mediante la adquisición de diferentes compañías de telecomunicaciones, siendo la compra más importante la de la empresa Auna, realizada en noviembre de 2005.

² Tecnología inicialmente diseñada para ofrecer servicios de televisión pero que desde hace varios años ha podido actualizarse para ofrecer servicios de voz y de Internet.

³ Los operadores acceden al multiplexor DSLAM de las oficinas locales, donde se encuentran ubicados todos los pares de cobre. Mediante la instalación de módems más avanzados los entrantes pueden suministrar mayor banda ancha de la que normalmente es ofrecida a través del acceso Bitstream.

⁴ Son las siglas en inglés de “Fiber to the Curb”.

⁵ Son las siglas en inglés de “Fiber to the Home”. Relacionadamente se encuentra la fibra hasta el edificio o FTTB: “Fiber to the Building”.

⁶ De hecho, ambas tecnologías usan el mismo protocolo para la transmisión desde satélites: DVB “Digital Video Broadcasting”.

⁷ PLC son las siglas en inglés de “Power Line Communications”.

⁸ WLL son las siglas en inglés de “Wireless local loop”.

⁹ Otros países no recogidos en la tabla presentan cifras superiores: Irlanda con 119.964 líneas, Eslovaquia con 81.279 líneas y República Checa con 570.000 líneas.

¹⁰ Ver Resoluciones de la CMT (enero, mayo y octubre de 2008) y Decisión del Consejo de la CMT (agosto de 2008).

¹¹ El precio mayorista de reventa es mayor que el precio mayorista de acceso indirecto, y el precio mayorista de acceso indirecto es mayor que el precio de acceder al bucle local.

¹² Para una descripción más detallada de las posibilidades de diferenciación de producto véase López y Vives (2008) y ERG (European Regulators Group) Common Position - Adopte don 2nd April 2004.

¹³ Las cifras de penetración de banda ancha no separan las conexiones residenciales de las conexiones en el segmento negocios, y calcula estas últimas de diferentes formas en los diferentes países (ver Wallsten, 2008).