ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN ESPAÑA: FORTALEZAS Y DEBILIDADES

*Álvaro Escribano Sáez**
*Antonio García Zaballos***
*Patricia González Gómez****

El sector de las telecomunicaciones es uno de los que están avanzando más rápidamente hacia un mercado liberalizado, si lo comparamos con otros como el eléctrico, gas, transporte, servicio postal, etcétera. Las telecomunicaciones son fundamentales para fomentar el crecimiento del producto interior bruto y conseguir reducciones en costes y mejoras de eficiencia productiva y asignativa en otros sectores. Esto es así por la rápida incorporación de innovaciones tecnológicas, y especialmente las relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En este artículo se da una rápida visión de la evolución histórica de la regulación de las telecomunicaciones en España desde 1924 hasta 2003. Se presenta un análisis cuantitativo sobre la evolución reciente del sector en términos del tráfico por tipo de llamada, de las cuotas de mercado de las empresas, de los precios finales (*price cap*) y de la inversión en relación con el ciclo de vida de los nuevos productos. Por último, se presenta un breve estudio comparativo entre España, la Unión Europea y Estados Unidos desde 1990 hasta 2000, que servirá de base para hacer una reflexión final sobre las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) del sector.

Palabras clave: *política de comunicación, telecomunicaciones, España, UE, EE UU, 1990-2000.*

Clasificación JEL: *L96.*

* Director de la Cátedra Telefónica-Universidad Carlos III de Madrid de «Economía de las Telecomunicaciones». Departamento de Economía y Laboratorio de Economía de las Telecomunicaciones.
** Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. Universidad Carlos III de Madrid.
*** Laboratorio de Economía de las Telecomunicaciones. Universidad Carlos III de Madrid.

1. Introducción

El sector de las telecomunicaciones es uno de los sectores que más rápido están avanzando hacia un mercado liberalizado, si lo comparamos con sectores como el eléctrico, gas, transporte, servicio postal, etcé-

tera. Las telecomunicaciones son fundamentales para fomentar el crecimiento del producto interior bruto y conseguir reducciones en costes y mejoras de eficiencia productiva y asignativa en otros sectores. Esto es así por la rápida incorporación de innovaciones tecnológicas y especialmente las relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Para analizar económicamente un sector como el de las telecomunicaciones, es importante conocer los antecedentes históricos y su evolución reciente, así como ponerlos en relación con la experiencia seguida en otros países de su entorno. Opiniones sobre la reciente evolución del sector se encuentran en los Informes Anuales de las Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información coordinados por Plaza (2001) desde 1999, así como en los informes anuales de la CMT (2001) desde 1998. Otros puntos de vista de los aspectos regulatorios y de competencia se pueden encontrar en Gretel (2000) y Herguera (2001). El presente artículo pretende dar una visión panorámica y hacer un análisis económico de la evolución de la estructura de mercado de las telecomunicaciones en España. Para ello, en el apartado 2 se actualizan, en base a las medidas que aparecen mencionadas en el borrador de Ley General de Telecomunicaciones de marzo de 2003, los hitos regulatorios fundamentales siguiendo el esquema gráfico de Escribano y García-Zaballos (2001). En el apartado 3 se comienza con el análisis de las cuotas de mercado de las empresas de telefonía fija y móvil así como con la evolución del tráfico por tipo de llamada desde 1998 hasta 2001. En el apartado 4 se analiza uno de los problemas más polémicos, la evolución de la inversión, su relación con la regulación y su incidencia en los cambios tecnológicos. Es en el apartado 5 donde se pasa al análisis de la evolución reciente de los precios finales (*price cap*) y los precios de interconexión. Para terminar este apartado, y debido a la importancia que tienen los precios en el funcionamiento eficiente del sector, se realiza una comparación con la Unión Europea y con EE UU de la cuota de conexión individual a la red básica, de la cuota de abono y del precio de una llamada de 3 minutos en hora punta. En el apartado 6 se profundiza en el análisis internacional (UE y EE UU) de factores político-legales (*golden share,* etcétera), factores económicos (inflación, renta per cápita, etcétera), factores tecnológicos y productividad (n.º de líneas por cada 100 hab., etcétera) y factores socioculturales (servicio universal, etcétera). En base a estos resultados en el apartado 7 se realiza un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) del sector. En el apartado 8 se extraen algunas conclusiones.

2. Evolución histórica de la regulación del mercado de las telecomunicaciones en España

A partir del año 1924 se pueden identificar al menos tres fases fundamentales en la evolución de la estructura del mercado de las telecomunicaciones en nuestro país (véanse Gretel, 2000, y Escribano *et al.,* 2001, para un análisis más detallado de la evolución de la estructura del sector).

Fase I: Monopolio (1924-1986)

En 1924, se otorgó a la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE), de capital privado y mayoritariamente extranjero (ITT), una licencia para dar servicios de telecomunicaciones en todo el territorio nacional. Este contrato reconocía que dicha compañía podía proveer los servicios de telefonía en condiciones de monopolio (monopolio legal), así como se le reconocía cierta capacidad normativa y reglamentaria. El capital público entró en la compañía durante los años

1945 y 1946, quedándose el Estado con un 31 por 100 de la misma, convirtiéndola en Sociedad Anónima y firmando un segundo contrato entre el Estado y la CTNE (véase el Esquema 1).

Durante esta etapa de monopolio («monopolio natural»), el Estado reguló los precios y las actividades de Telefonía a través de la Delegación del Gobierno, aprobando las tarifas de los servicios de telefonía (*precios autorizados*). Con esta intervención se pretendía minimizar el «coste social» del monopolio (véase Escribano, 2002).

El papel del «regulador» (regulación *ex ante*) lo cumplió la Dirección General de Telecomunicaciones (DGTel), que se creó en 1985, dentro del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. A dicha Dirección General se le fueron atribuyendo un número importante y creciente de las competencias que hasta ese momento tenía la propia compañía Telefónica. También en ese año, se creó la Secretaría General de Comunicaciones (SGC) así como el Consejo Asesor de Telecomunicaciones, con el objetivo fundamental de ayudar a definir e implementar la política gubernamental en materia de telecomunicaciones y a realizar un seguimiento y vigilancia de la evolución del sector. Fue en 1997 cuando desapareció la DGTel tras crearse en 1996 la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT), como veremos más tarde.

Fase II: Precompetitiva (1987-1994)

España entró en la Comunidad Europea en igualdad de condiciones en 1985 y fue en 1987 cuando se publicó la Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones (LOT). Esta Ley estableció las líneas maestras para el desarrollo del sector. La LOT permitió disponer del primer marco regulador integrado de las telecomunicaciones en España. En ella se clasificaron los servicios en cuatro grandes apartados[1]: servicios finales (servicios públicos de telefonía básica, telex y telégrafo), servicios portadores (alquiler de circuitos, servicios portadores de difusión de televisión, satélites, etcétera), servicios de valor añadido (SVA) (conmutación de datos por paquetes y circuitos, telefonía móvil, radiobúsqueda, radiocomunicaciones terrestres móviles en grupos cerrados, etcétera) y servicios de difusión (servicios de difusión de televisión).

La conjunción de las mejoras tecnológicas y el aumento de la demanda de servicios (globalización de los mercados) rompieron los cimientos de los monopolios naturales (subaditividad de costes y economías de alcance) e hicieron patente la necesidad de atender más de cerca las necesidades de los consumidores y de la sociedad de la información en general. Por ello, el gobierno decidió iniciar la liberalización del sector y atraer capitales privados (nuevas empresas) para financiar las grandes inversiones en redes y en las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Fue en 1992 cuando se produjo la privatización total de Telefónica (modificación de la LOT).

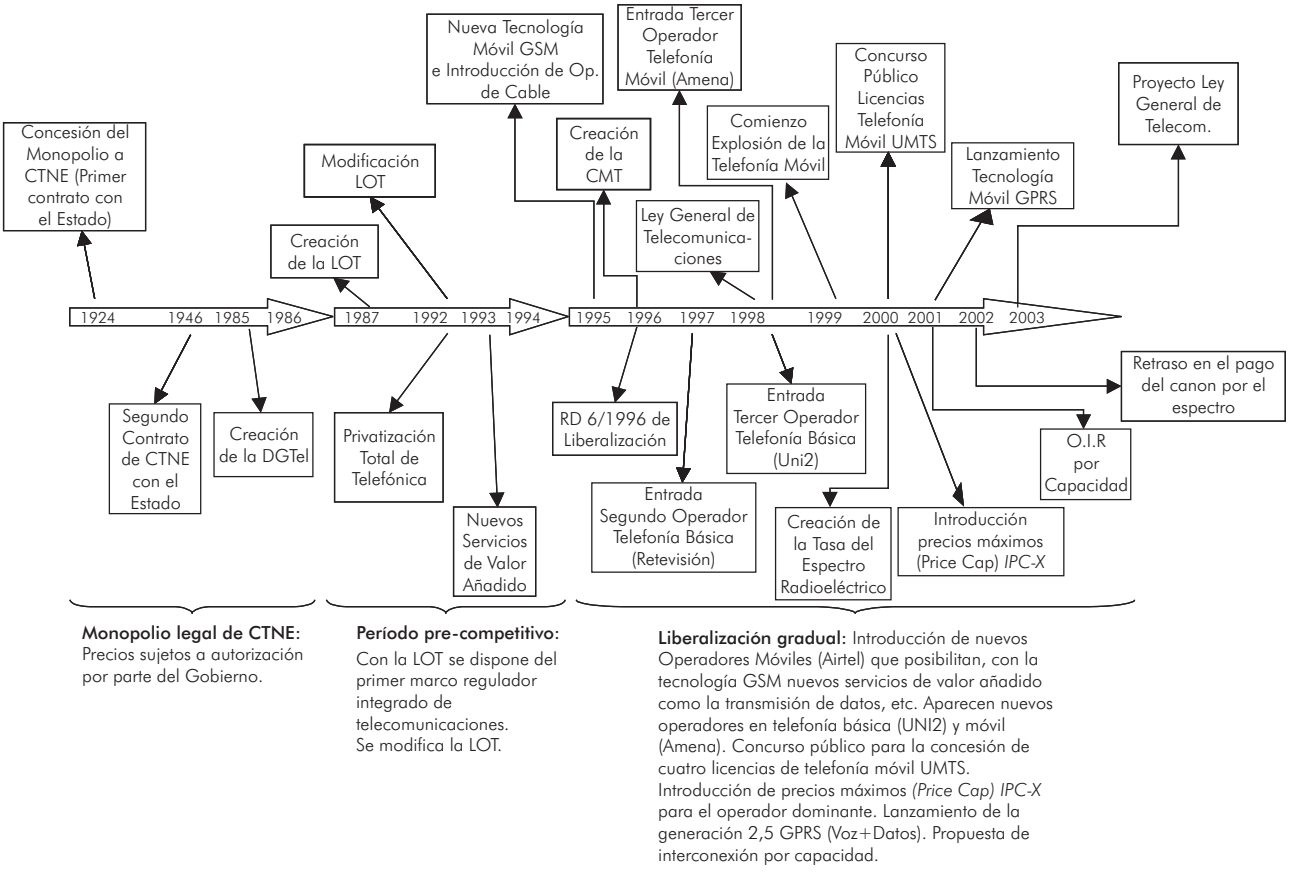
Fase III: Liberalización gradual (1995-2003)

En 1995 la Ley de telecomunicaciones por cable consideró estos servicios como servicios públicos que requieren tener una concesión administrativa para poder ser provistos por las operadoras. En ella se establecieron cuatro grandes categorías de servicios por cable similares a los anteriores. Se establecieron dos operadores de redes de cable por demarcación geográfica, Telefónica y otro adjudicatario de la concesión. La LOT les dio derecho a desplegar nuevas redes para

[1] Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de ordenación de las telecomunicaciones, BOE n.º 303, de 19 de diciembre de 1987.

ESQUEMA 1

EVOLUCIÓN DE LA REGULACIÓN DEL MERCADO DE TELECOMUNICACIONES EN ESPAÑA



FUENTE: Elaboración propia a partir de Escribano et al. (2001).

proveer los servicios finales o bien los portadores. Sin embargo, el lento despliegue de las redes de telecomunicación por cable hizo que la posible competencia potencial (mercado contestable) entre redes alternativas llegara a tener efecto en España de forma tardía y en tan sólo algunas zonas. Como la red de telefonía básica la gestionó Telefónica en régimen de monopolio hasta 1996, el Regulador (CMT) tuvo y tendrá que jugar un papel importante en la fijación y control de los precios de acceso y terminación de llamada, ya que este servicio de interconexión es y será un claro ejemplo de monopolio natural.

En 1995 comenzó Airtel a dar servicio de telefonía móvil digital (GSM) en régimen de competencia al

estar incluida en la LOT dentro de los SVA que ya estaban liberalizados. Este período recibe un gran impulso con la publicación del Real Decreto-Ley de 1996 que introduce las siguientes medidas liberalizadoras:

1. Lanzamiento de un segundo operador de telefonía básica (Retevisión).
2. Establecimiento de la fecha definitiva del comienzo de la liberalización del mercado español de las telecomunicaciones (diciembre de 1998).
3. Homologación y adaptación de las leyes españolas siguiendo las Directivas comunitarias.

El fijar la fecha de liberalización del sector en diciembre de 1998 y no retrasarlo hasta 2003, como ofreció la UE, fue una decisión importante que llevó a Telefónica a tener que llegar a acuerdos internacionales que le permitiesen posicionarse en mercados más amplios. Con la liberalización del sector aparecieron nuevos operadores. Como veremos más adelante, los operadores establecidos y los entrantes intentaron segmentar el mercado de los distintos servicios (larga distancia frente a corta distancia, móvil frente a fija, etcétera) con el fin de identificar nichos en los que hacerse fuerte y poder competir en un mercado donde sobrevivir es difícil pero donde, si se consigue, los beneficios pueden ser importantes.

Retevisión obtuvo la primera licencia para dar servicios de telefonía básica, junto a Telefónica, mediante el Real Decreto-Ley 6/1996[2] y se encargó a su vez de gestionar la red de transporte y difusión de TV terrestre, en régimen de monopolio, hasta que terminaran las concesiones de TV privada (concedidas en 1988 hasta 2000). Tuvo que aprovechar el breve período de duopolio en la telefonía básica para posicionarse en el mercado ya que, como se confirmaría posteriormente, la liberalización definitiva de los servicios de telefonía en España ocurrió el 1 de diciembre de 1998.

En junio de 1996 se creó la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) que supuso una separación parcial entre las funciones legislativas y las meramente regulatorias y de vigilancia. Es a partir de 1997 cuando comienza a ejercer sus funciones, descritas en la Ley 12/1997 de Liberalización de las Telecomunicaciones.

La evolución del sector de las telecomunicaciones en España sufrió una fuerte convulsión con el goteo de medidas liberalizadoras que ocurrió a partir de 1996 y confirmado con la Ley General de Telecomunicaciones (LGTel) de 1998.

Al mismo tiempo que apareció el segundo operador de telefonía fija, la telefonía móvil comenzó su rápido despegue hacia la competencia al añadir, a las Licencias ya otorgadas a Telefónica Móviles y Airtel, una tercera Licencia de telefonía móvil digital (GSM) otorgada a Retevisión Móviles (Amena). Posteriormente, la telefonía fija continuó su camino hacia la competencia, con una tercera concesión otorgada en 1998 a Lince Telecomunicaciones (UNI2), y la telefonía móvil inició su fuerte despegue en 1999.

Las perspectivas futuras a corto plazo también auguran cambios importantes como consecuencia de la nueva Ley General de Telecomunicaciones, cuyo borrador fue aprobado el 14 de marzo de 2003, y en el que se introducen, entre otros, los siguientes cambios respecto de la actual Ley General de Telecomunicaciones (LGTel) de 1998:

- *Simplificación del régimen de acceso al mercado:* El operador que quiera prestar servicios de telecomunicaciones tan sólo tiene que comunicarlo a la CMT, aceptando las condiciones impuestas para la realización de dicha actividad. Además, con la nue-

[2] Real Decreto Ley 6/1996, de 7 de junio, de liberalización de las telecomunicaciones (BOE n.º 139, de 8 de junio de 1996).

va Ley, cualquier persona física o jurídica de un Estado miembro de la Unión Europea o de cualquier otra nacionalidad[3] podría ser operador de telecomunicaciones.

- *Evaluación periódica de la competencia en el mercado:* El Proyecto de Ley incluye un sistema de obligaciones para aquellos operadores que la CMT considere que tienen peso significativo en un mercado no competitivo. Con una periodicidad bianual, la CMT analizará los diferentes mercados para estudiar si existe o no competencia efectiva.
- *Interconexión y acceso:* El Proyecto de Ley define el acceso como un concepto amplio en el que se incluye la puesta a disposición de otro operador de recursos o servicios para que éste pueda dar servicios de telecomunicaciones. Además, a diferencia de la actual Ley, el principio de orientación a costes de los precios de interconexión no es la regla general, ya que sólo será de aplicación cuando así lo imponga la CMT a los operadores con «peso significativo» de mercado.
- *Obligaciones de servicio público:* Desaparece la categoría de servicios obligatorios. Además, el Ministerio de Ciencia y Tecnología podría designar a uno o más operadores para dar Servicio Universal (SU) en todo el territorio nacional o en determinadas zonas geográficas, sin necesidad de que estos operadores designados sean operadores con peso significativo de mercado. Finalmente, el Proyecto de Ley no recoge la posibilidad de que la financiación del Servicio Universal se haga con cargo a los presupuestos generales del Estado, con lo cual se debería crear cuanto antes el fondo para financiar el SU.

A continuación haremos un breve repaso de la evolución reciente del sector en cuanto al tráfico, a los precios y a la inversión.

[3] Siempre que así lo prevean los acuerdos internacionales.

3. Evolución del volumen de tráfico en telecomunicaciones

El Cuadro 1 muestra la evolución seguida por el tráfico según el tipo de llamada a lo largo del período de estudio 1998-2001.

La evolución seguida por el tráfico ha sido claramente creciente desde la liberalización del sector en 1998. Conviene recordar que las llamadas metropolitanas también incluyen el tráfico por Internet. Como se puede observar en el Cuadro 1, el tráfico metropolitano se ha multiplicado por dos en tan sólo tres años. El motivo de este fuerte crecimiento se ha debido a la explosión del tráfico en Internet debido a la introducción de las tarifas planas. El resto de las llamadas también han experimentado crecimientos significativos en el tráfico durante el período de estudio, especialmente con destino a móviles, que se ha multiplicado aproximadamente por tres como consecuencia de la proliferación de los móviles y de las economías de red. No obstante, en el último año del análisis (2001) el porcentaje de crecimiento se ha reducido significativamente, pasando de crecer a tasas del 40 por 100 a crecer a tasas del 17 por 100. Las llamadas interprovinciales mantienen los porcentajes de crecimiento de años anteriores, mientras que las llamadas provinciales e internacionales en el año 2001 han mantenido tasas de crecimiento del 25,75 por 100 y del 25,07 por 100, respectivamente.

Es importante señalar que como consecuencia del aumento de la competencia se produjeron reducciones en los precios de las llamadas telefónicas (véase apartado 5) y menores crecimientos en el tráfico del operador dominante (pérdida de cuota de mercado, véase Cuadro 2), lo que derivó en una reducción de los ingresos del operador dominante obtenidos de las llamadas metropolitanas, provinciales e interprovinciales. Con el fin de mantener los márgenes, el operador dominante tuvo que reducir de forma significativa los cos-

CUADRO 1

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO TOTAL POR TIPO DE LLAMADA

Evolución del tráfico por tipo de llamada (millones de minutos)

	1998	1999	2000	2001
Metropolitano	43.901	50.267	65.489	94.498
Provincial	5.895	5.963	6.894	8.669
Interprovincial	8.563	8.954	9.325	10.057
Fijo a móvil	2.826	4.104	5.854	6.856
Internacional	1.366	1.635	2.146	2.684

Evolución porcentual del tráfico por tipo de llamada

	1999	2000	2001
Metropolitano	14,50	30,28	44,30
Provincial	1,15	15,61	25,75
Interprovincial	4,57	4,14	7,85
Fijo a móvil	45,22	42,64	17,12
Internacional	19,69	31,25	25,07

tes de producción de dichos servicios a través de mejoras de eficiencia; de este modo, se ha conseguido mejorar la productividad no sólo del operador dominante sino de todos los operadores del sector. Esta situación llevó a que el órgano regulador, siguiendo la tendencia de reducción en costes, propusiera reducciones importantes en los costes de interconexión que desincentivaron la inversión en redes del resto de los operadores. Como hemos mencionado antes, la reducción en los ingresos vino también provocada por un aumento en la competencia que hizo que las cuotas de mercado del operador dominante se redujeran significativamente respecto del inicio de la liberalización, como se muestra en el Cuadro 2.

La evolución seguida por las cuotas de mercado de los diferentes servicios ofertados por Telefónica es claramente decreciente, como se desprende de el Cuadro 2. Llama especialmente la atención las cuotas de mercado de las llamadas interprovinciales, internacionales y de fijo a móvil, que se han reducido en más de un 15 por 100 desde el comienzo de la liberalización. La cuota de mercado de las llamadas metropolitanas ha experimentado una reducción del 11 por 100. No obstante, en el año 2001 las reducciones que han tenido lugar en las cuotas de mercado de las diferentes llamadas han alcanzado tasas del 50 por 100 de lo que se habían reducido a lo largo de los tres años.

Las cuotas de mercado por ingresos totales de los operadores de telefonía fija son las que se ofrecen en el Cuadro 3.

La evolución seguida por las cuotas de mercado por ingresos totales de Telefónica de España se ha reducido en 4 puntos porcentuales en un solo año en detrimento de Retevisión y otros operadores como Lince,

CUADRO 2

EVOLUCIÓN DE LA CUOTA DE MERCADO POR TIPO DE LLAMADA DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA

Evolución de la cuota de mercado por tráfico por tipo de llamada (En %)

	1998	1999	2000	2001
Metropolitano	99,99	99,68	89,74	77,23
Provincial	99,49	94,55	88,43	88,12
Interprovincial	93,15	81,38	82,73	80,78
Fijo a móvil	99,78	91,49	85,60	79,78
Internacional	93,75	85,62	85,57	81,52

Evolución de la cuota de mercado por tráfico por tipo de llamada (variación en puntos porcentuales)

	1999	2000	2001
Metropolitano	–0,31	–9,94	–12,51
Provincial	–4,94	–6,12	–0,31
Interprovincial	–11,77	1,35	–1,95
Fijo a móvil	–8,29	–5,89	–5,82
Internacional	–8,13	–0,05	–4,05

ONO y Euskaltel, sobre todo. El principal motivo es la reducción acumulada media de los precios que tuvo lugar en el año 2001 y el incremento de la competencia en larga y corta distancia.

Respecto a la telefonía móvil, la evolución seguida por el tráfico desde 1999 ha sido la que aparece en el Cuadro 4.

El tráfico total con origen en la red móvil se ha incrementado en los años 2000 y 2001 un 63 por 100 y un 35 por 100, respectivamente. Destaca el año 2000 en el que el tráfico con destino a la red móvil experimentó un crecimiento del 107 por 100 respecto al año 1999. Durante el año 2001 el tráfico con destino a la red móvil creció un 38 por 100.

La evolución seguida por las cuotas de mercado por ingresos totales ha sido la que se presenta en el Cuadro 5.

4. Evolución de la inversión y ciclo de vida del producto

El sector de las telecomunicaciones es un sector muy intenso en capital, donde los operadores tienen que invertir no sólo en el despliegue de red, sino también en la captación de clientes (inversión en publicidad) para poder amortizar la tecnología en el menor tiempo posible (véase Escribano y García-Zaballos, 2001).

Como en toda estrategia empresarial, los operadores cuando invierten han de tener en cuenta el ciclo de vida del producto. En un sector como el de las telecomunicaciones, donde la tecnología se queda obsoleta rápidamente, las estimaciones sobre el comportamiento esperado de la demanda no resultan fáciles de

CUADRO 3

CUOTAS DE MERCADO EN TELEFONÍA FIJA POR INGRESOS TOTALES (En %)

	2000	2001
Telefónica de España, S.A.U.	91,57	87,53
Retevisión	2,76	4,11
Lince Telecomunicaciones, S.A.	1,49	2,12
Jazz Telecom	1,11	1,27
Grupo ONO	0,52	0,87
Euskaltel	0,48	0,66
Aunacable	0,48	0,55
Comunitel Global	0,35	0,53
BT Ignite	0,34	0,46
Alo Comunicaciones	0,20	0,42
Ola Internet	0,19	0,37
Airtel Móvil	0,09	0,34
Resto	0,42	0,77

CUADRO 4

EVOLUCIÓN DE MINUTOS POR TRÁFICO TOTAL EN TELEFONÍA MÓVIL (Millones de minutos)

	1999	2000	2001
Llamadas a red fija	4.789	5.190	5.578
Llamadas a red móvil	5.073	10.489	14.473
Otros	566	1.346	2.910
Total	**10.428**	**17.025**	**22.961**

CUADRO 5

EVOLUCIÓN DE LAS CUOTAS DE MERCADO EN TELEFONÍA MÓVIL POR INGRESOS TOTALES (En %)

	2000	2001
Telefónica Móviles	60,21	57,35
Airtel Móvil	29,66	27,45
Retevisión Móvil	10,12	15,20

hacer, debido a la gran cantidad de factores y variables que pueden influir sobre las mismas. Por ejemplo, supongamos que el ciclo de vida del producto de una operadora que ofrece servicios de telecomunicaciones a través de tecnología GPRS es el que se representa en el Gráfico 1.

Con el fin de amortizar la nueva tecnología, el operador ha de captar el mayor número de clientes en el menor tiempo posible; en consecuencia, realiza su plan de inversión de acuerdo con el momento en que espera alcanzar una masa crítica lo suficientemente grande para hacer que la inversión sea rentable. Ante esta situación los operadores se plantean si realizar la inversión o esperar a la próxima innovación tecnológica. Esperar supone seguir prestando servicios de telecomunicaciones con menor eficiencia productiva y mayores costes.

Los reguladores, y el gobierno en general, pueden con sus decisiones afectar al propio ciclo de vida del producto de la empresa y a la propia rentabilidad de la inversión (véase Gráfico 2). Obligar a los operadores a que una determinada tecnología esté plenamente implantada en una fecha determinada, a lo mejor anterior a la fecha prevista en el plan de inversiones, hace que los períodos de amortización se reduzcan, teniendo que realizar mayores inversiones en publicidad, con el fin de adelantar la fase de explosión y crecimiento de la demanda.

El efecto de la reducción en el período de amortización hace que el número de usuarios al que el operador tenía previsto llegar en la fase de explosión se reduzca, debido a un menor período de duración de la tecnología.

La introducción de una nueva tecnología no sólo afecta a la demanda esperada y al ciclo de vida del producto, sino que también tiene efectos directos sobre los costes de producción, como se pone de manifiesto en el Gráfico 3.

GRÁFICO 1

CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO ESTIMADO POR EL OPERADOR

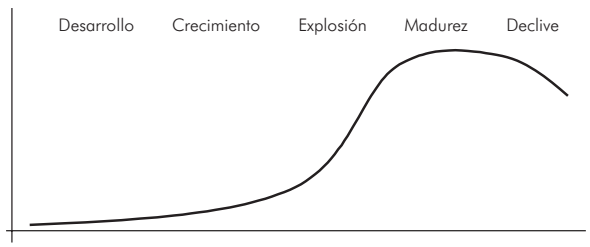
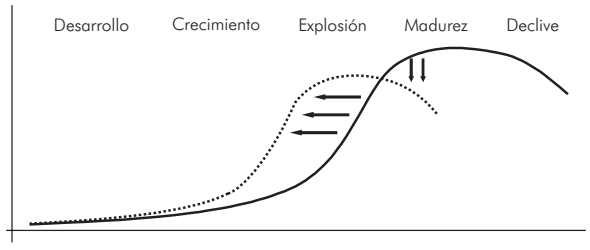


GRÁFICO 2

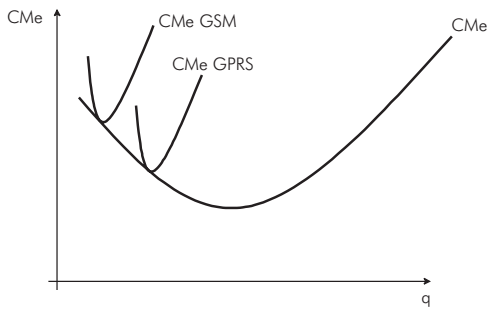
MODIFICACIÓN EN EL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO



En general, la introducción e implantación de una nueva tecnología hace que los costes de producción se reduzcan y al mismo tiempo generan nuevas ofertas de servicios de telecomunicaciones de mayor calidad esperando poder amortizar la tecnología en el menor tiempo posible. Sin embargo, si la demanda de nuevos servicios no es lo suficientemente grande, debido a cambios en la fecha de implantación de la misma, como consecuencia de decisiones regulatorias, pudiera no resultar rentable el cambio de tecnología. Por esta razón, antes de tomar decisiones gubernamenta-

GRÁFICO 3

EVOLUCIÓN DE LOS COSTES MEDIOS ANTE CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA



les y regulatorias relativas a los períodos de implantación de nuevas tecnologías, se deben medir los efectos sobre la rentabilidad de los operadores.

La evolución de la estructura de costes de los operadores de telecomunicaciones está estrechamente ligada al nivel de inversión realizado, al ciclo de vida de la tecnología, y al desarrollo de nuevos servicios y productos derivados del cambio en las necesidades y las preferencias de los consumidores.

El Cuadro 6 muestra la evolución de la inversión desde la liberalización del sector en 1998 hasta el año 2001. Durante este último año, la inversión de los distintos grupos de operadores se ha reducido significativamente rompiendo la tendencia de años anteriores. Las inversiones de los operadores fijos y móviles se redujeron en más de un 20 por 100 y un 30 por 100, respectivamente, durante al año 2001. No obstante, esta tendencia se ha mantenido al menos durante el año 2002 como consecuencia de la crisis que está atravesando el sector.

Los operadores de telefonía fija, en los primeros años de la liberalización, apenas aumentaron las inversiones con respecto al año anterior debido a que los precios de los servicios y, por tanto, los márgenes se estaban reduciendo. No obstante, a medida que el mercado se fue acomodando y apareció la necesidad de ofrecer nuevos servicios, se realizaron nuevas inversiones en 2000 y 2001. Por su parte, los operadores móviles tuvieron que incurrir en altos costes para adquirir las licencias para la prestación de servicios móviles. Los porcentajes de crecimiento de la inversión se han reducido año tras año, a medida que la incertidumbre sobre el futuro del sector aumentaba y la demanda de servicios se estancaba.

Recientemente, el sector de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información ha iniciado un proceso en el que los ciclos de vida de las tecnologías se han acortado y, por tanto, las inversiones tienen que amortizarse en períodos de tiempo más cortos de lo habitual. De ahí que aquellos operadores que decidan incurrir en los altos costes iniciales intenten constantemente ampliar su cuota de mercado a través de mejoras en la cobertura nacional y facilitar la disponibilidad de los nuevos servicios. Por tanto, la inversión en nuevas tecnologías está estrechamente unida a la inversión en el redimensionamiento de las redes según el tráfico esperado.

De forma general, podríamos identificar tres etapas básicas relacionadas con la inversión en el sector de las telecomunicaciones. Una primera fase, consistente en decidir en qué momento invertir en una nueva red. Es preciso elegir el momento en que realizar dicha inversión, puesto que debido a que los ciclos de vida son cortos, hay que estimar el tiempo de amortización de dicha inversión. La decisión será invertir en una nueva tecnología o esperar y terminar de amortizar la tecnología ya instalada. En la segunda fase, una vez que se ha decidido invertir en una nueva tecnología, la capacidad instalada de la misma tiene que ser superior a la demanda esperada en hora punta. Esta fase supone la expansión de la red a lo largo del territorio na-

CUADRO 6

EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Evolución de la Inversión total en el sector de las Telecomunicaciones
(millones de euros)

	1998	1999	2000	2001
Operadores de telefonía fija y afines	3.253	3.273	4.282	3.410
Operadores de comunicaciones móviles	1.054	2.098	3.050	2.127
Operadores de cable	183	756	1.459	1.395

Evolución de la Inversión total en el sector de las Telecomunicaciones
(variación porcentual)

	1999	2000	2001
Operadores de telefonía fija y afines	0,60	30,83	–20,36
Operadores de comunicaciones móviles	99,10	45,36	–30,26
Operadores de cable	312,63	92,87	–4,38

cional, con el fin de conseguir la mayor cobertura posible, y para ello se requiere un gran esfuerzo comercial y de marketing. Un buen ejemplo de ello ha sido la política empresarial seguida que subvencionaba las compras de terminales y que permitió aumentar rápidamente la penetración de la nueva tecnología. En la tercera y última fase, se espera que la demanda crezca rápidamente, y que los ingresos obtenidos permitan amortizar la inversión realizada. Esta fase coincidirá con el abandono paulatino de esta tecnología por parte de los consumidores a medida que se les ofrezcan nuevos servicios como consecuencia de la implantación de una nueva tecnología.

El caso de la tecnología UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) es un buen ejemplo de este dilema del ciclo inversor. La tecnología UMTS permitirá el acceso mediante banda ancha a Internet desde el teléfono móvil así como a otros servicios adicionales. Recientemente hemos visto que los plazos de puesta en marcha de esta tecnología así como los servicios que ella conlleva se han visto propuestos como consecuencia de la crisis económica internacional así como de las fuertes inversiones que han hecho la mayoría de las compañías europeas para hacerse con las licencias otorgadas mediante el proceso de subastas. Estos importantes errores de predicción en la evolución de la demanda de servicios en los que han incurrido los operadores de telefonía móvil imposibilitaba recuperar las inversiones realizadas en los plazos previstos, según los pliegos de condiciones para la obtención de las licencias. Estos hechos afectaron también a la industria de las telecomunicaciones, que decidió retrasar las fuertes inversiones necesarias para la fabricación de los terminales en tan corto período de tiempo. Como consecuencia de ello, las fases del proceso inversor se han dilatado en el tiempo y en concreto se han retrasado la segunda y tercera fase descritas anteriormente. Este retraso ha permitido el desarrollo normal de la telefonía móvil de generación 2,5, denominada GPRS, que permite dar servicios de Inter-

net a través de las redes actuales sin requerir fuertes inversiones adicionales.

5. Evolución de los precios finales (*retail prices*) en el sector de las telecomunicaciones

Uno de los aspectos que preocupa a los reguladores es la equidad distributiva, en los servicios y sobre todo en las oportunidades, materializada mediante la implantación del Servicio Universal (SU) en todo el territorio nacional, a «precios asequibles» independientemente de la ubicación física de los usuarios finales.

El principal aspecto que preocupa a los reguladores es promover e incentivar la eficiencia productiva y la eficiencia asignativa que maximiza el bienestar social, y para conseguirlo fomentan la competencia entre operadores eficientes. El regulador interviene (regulando precios, etcétera) en situaciones donde no se dan las condiciones mínimas para que funcione la competencia. El *price cap,* o precios máximos, aplicado a los servicios provistos por el operador dominante busca obtener reducciones en los precios de los servicios finales y con ello reducciones en los costes operativos de producción. La razón es clara: al operador dominante sujeto a regulación no le queda más remedio que reducir sus costes de producción, para mantener los márgenes de beneficios. Por tanto, la introducción del *price cap* mejora la eficiencia y la productividad de los operadores del sector, al mismo tiempo que cumple con el objetivo de orientación de precios a costes.

A continuación explicaremos el funcionamiento del *price cap* en España. En concreto el *price cap* supone la fijación de un mínimo a la variación temporal (generalmente decreciente) del precio medio de un conjunto (cesta) de servicios prestados que posteriormente definiremos. Dicha variación queda limitada tomando en consideración varios aspectos:

1. *Índice de Precios al Consumo (IPC):* Permite establecer la diferencia entre la evolución nominal y real de los precios mediante la expresión de los límites de variación *(IPC-X)%* y dar entrada al parámetro *X* en relación con la variación real esperada de los costes de producción.
2. *X:* Representa el factor estimado de ajuste de los precios reales, que está estrechamente relacionado con las mejoras o ganancias de productividad mínimas esperadas. El valor de este factor no resulta fácil de estimar, pues depende de la fiabilidad de los datos disponibles por el regulador y de las expectativas de evolución de los costes.
3. *Período de regulación:* El período de regulación suele ser plurianual. Cuanto más tarde se produzca la revisión del factor (X) mayores serán los incentivos de la operadora regulada a reducir sus costes, si bien la tendencia en la gran mayoría de los países de la Unión Europea es hacia períodos regulatorios cortos para que, de este modo, los consumidores finales se beneficien directamente de las reducciones en costes. Hay, por tanto, un *trade-off* entre incentivar a la operadora dominante a la reducción de costes o bien trasladar esas ganancias de eficiencia cuanto antes a los consumidores. En los países de la UE se ha optado por períodos entre dos y cuatro años, como puede verse en el Cuadro 7.
4. *Elección de los servicios a regular:* Para seleccionar los servicios que deberían estar sujetos a regulación, es preciso conocer cuáles son los servicios más representativos de la cesta de consumo más frecuente. También es importante conocer los diferentes grados de competencia existentes en cada tipo de servicios, así como la existencia o no de barreras de entrada, la evolución tarifaria del servicio y efectos sobre los consumidores finales.
5. *Ponderadores:* Indican la importancia económica relativa de cada uno de los servicios en el total de la

CUADRO 7

DURACIÓN DEL PERÍODO DE REVISIÓN DE PRECIOS EN EL *PRICE CAP*

País	Período de revisión
Alemania	4
Austria	3
Dinamarca	2
Francia	4
Países Bajos	3
Reino Unido*	4
España	3

NOTA: * La aplicación efectiva del factor de ajuste X es de 2 años.

cesta y permiten determinar las variaciones medias de precios que se produzcan en cada momento del período de regulación. Es decir, el ponderador $w_{i,t}$ está definido por el cociente entre:

$$w_{i,t}\ \frac{q_{i,t} \times p_{i,t}}{\sum_{i} q_{i,t} \times p_{i,t}};$$

Siendo:

$q_{i,t}$: la cantidad del servicio i que forma parte de la cesta en el momento t.

$p_{i,t}$: el precio unitario del servicio i en el momento t.

La metodología del índice de Laspeyres, generalmente utilizada para la construcción de índices de precios, requiere que los valores $q_{i,t}$ de cada servicio permanezcan constantes a lo largo de todo el período de regulación, de forma que $q_{i,0} = q_{i,1} = q_{i,2} = ... = q_{i,t}$. El subíndice t representa el momento en el tiempo (día del mes, etcétera) en que tiene lugar la variación de precios por parte del operador sujeto a regulación.

6. *Precios unitarios (P_{it}):* Para los servicios de telecomunicaciones no resulta obvio el precio unitario de cada servicio en cada momento. Especialmente el precio de las llamadas telefónicas es la resultante de la aplicación de varios conceptos tarifarios que intervienen como parámetros en la valoración de cada llamada en particular: tarifa por el establecimiento de la comunicación, tarifa por tiempo de duración, duración de la unidad de tarificación por tiempo, franquicias, mínimos, etcétera.

Con el fin de establecer un precio uniforme de referencia para cada uno de los servicios sujetos a regulación en cada momento, se define la siguiente fórmula inspirada en la aceptación de la función de frecuencia de las llamadas atendiendo a su duración (véase Gráfico 4), que ha sido universalmente utilizada en telecomunicaciones y es conocida como distribución de Erlang:

Precio de la llamada típica:

$$P_{it} = C_{0t} + C_{pt} \times \frac{e^{\left(-T_0/T_m\right)}}{1 - e^{\left(-T_p/T_m\right)}}$$

Siendo:

P_{it}: Precio de la llamada típica del servicio i en el momento t.

C_{0t}: Coste por establecimiento de la llamada, expresado en euros en el momento t.

C_{pt}: Coste de la unidad de tarificación expresado en euros en el momento t.

T_0: Segundos no cobrados tras el establecimiento (franquicia). Sólo se da en las llamadas metropolitanas y en este caso la franquicia es de 160 segundos.

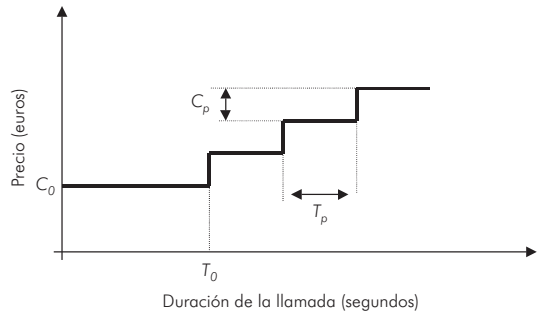
T_p: Duración de la unidad de tarificación expresada en segundos. Es igual a 1 segundo desde 1998.

T_m: Parámetro representativo de la duración media de la llamada, expresado en segundos.

La regulación de precios *price cap* determina el máximo nivel de variación nominal del valor de determinadas cestas o subcestas a lo largo de un período de tiempo. El 17 de diciembre de 2002, el Boletín Oficial

GRÁFICO 4

PRECIO DE LA LLAMADA TÍPICA



del Estado publicó una nueva modificación de la Orden Ministerial del *price cap* por la que se modificaba para el año 2003 el marco regulatorio de precios de los servicios prestados por Telefónica, por la que se saca de la cesta del *price cap* la cuota de abono mensual, permitiendo una última subida del (IPC-(-6))% = 8% para el año 2003 como objetivo de re-equilibrio tarifario. Por otra parte, se autoriza a reducir los precios de ADSL minorista en un 10 por 100 con el fin de aumentar la penetración de este servicio.

La modificación de la estructura y composición de la cesta 1 hizo modificar el peso de cada uno de los servicios que componían dicha cesta, y que se medía a través de los ponderadores, de acuerdo con la metodología definida anteriormente.

Para calcular la variación que tiene lugar entre dos períodos de tiempo, es fundamental la definición del período base al cual vamos a referenciar dicha variación. En el caso de España, el momento base coincide con los precios y los ponderadores existentes a 31 de diciembe de 2000. Cada año, el operador dominante sujeto a regulación tendrá que cumplir con los límites tarifarios especificados en la Orden Ministerial para el conjunto de la cesta y para cada una de las subcestas.

El valor del índice en cada momento vendrá dado por la siguiente expresión:

$$I_t = 100 \times \sum_i W_{i0} \frac{P_{it}}{P_{i0}} \qquad [1]$$

Como ya se ha mencionado anteriormente, esta fórmula es la fórmula del Índice de Laspeyres, y será de gran utilidad en el cálculo de la variación tarifaria que ha tenido lugar en el conjunto de los servicios que componen la cesta. Al mismo tiempo, el valor del índice se utilizará para verificar el cumplimiento del límite máximo de variación tarifaria, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$I_t \leq L_t = L_{t-1}\left(1 + \frac{IPC_t - X}{100}\right) \qquad [2]$$

Donde L_t es el límite de variación del año *t*. Evidentemente, el valor del índice en el momento base *0,* tiene que ser igual a 100, es decir $I_0 = 100$. Del mismo modo, el valor del índice para cada uno de los diferentes períodos de variación tarifaria tiene que cumplir con la propiedad de ser menor igual que el valor del índice en el período inmediatamente anterior, es decir;

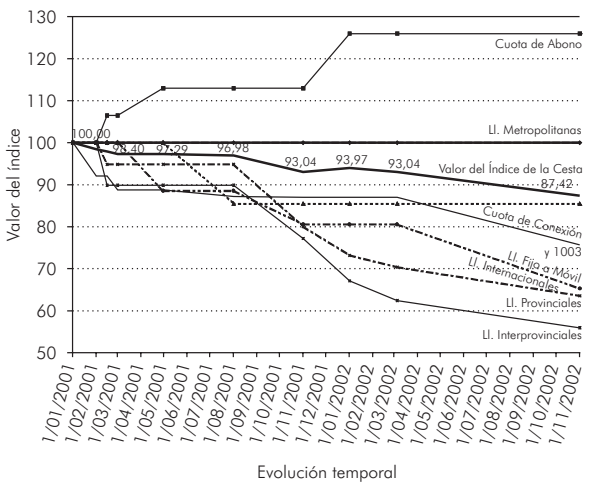
$$I_i \leq I_j \ \forall i > j. \qquad [3]$$

La tendencia evolutiva hasta el momento, en la cesta: 1 de bienes y servicios finales, desde la puesta en funcionamiento del marco regulatorio de *price cap* el 1 de enero de 2001 ha sido la que se presenta en el Gráfico 5.

Como se puede observar en el Gráfico 5, la evolución de los precios en general es claramente decreciente desde la puesta en marcha del *price cap* y, en particular, han bajado en términos nominales y reales los

GRÁFICO 5

EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE (I_t) DE LA CESTA Y SUBCESTA



precios de todos los servicios, excepto los de las «cuotas mensuales de abono».

Otra de las variables fundamentales de cara a la entrada de nuevos operadores y la competencia entre ellos son los precios de interconexión, que los operadores entrantes han de pagar al propietario de la red por el acceso, tránsito o terminación de las llamadas de sus consumidores a través de la red del operador propietario. Dichos precios tienen un claro efecto sobre la inversión y sobre los precios finales. Un precio demasiado alto elevaría mucho los costes de las empresas competidoras y generaría importantes beneficios de interconexión al incumbente propietario de la red. El efecto sobre la inversión se debe al hecho de que precios de interconexión demasiado altos incentivarían la duplicidad de redes de telecomunicaciones y, por tanto, la ineficiencia en la prestación de servicios. Sin embargo, precios demasiado bajos provocarían la no inversión en redes y, por tanto, la no emulabilidad de tarifas del operador propietario de la red y la menor competencia en los mercados de telefonía básica. Podrían incluso llegar a convertirse en los precios límite que impiden la entrada en el mercado. Los precios de interconexión representan una parte importante de los costes de producción, y por tanto cualquier reducción en ellos tendrá un importante efecto sobre los precios de los servicios finales.

Una de las propiedades que han de tener los precios de interconexión es que han de estar orientados a costes. Los precios de interconexión se han de determinar en función del «coste real» de su prestación. Entendida como una prestación eficiente a largo plazo que incluya una remuneración a la inversión a través del uso de una planta de dimensiones óptimas, valorada a coste de reposición con la mejor tecnología disponible y manteniendo la calidad del servicio. La vinculación de los costes de interconexión a la optimización de planta condiciona el coste de interconexión al uso concreto de los elementos de red que están involucrados en la prestación de los servicios de interconexión.

La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, en la Oferta de Interconexión de Referencia (OIR) de agosto de 2001, definió un nuevo modelo de fijación de precios denominado interconexión por capacidad, que supone una ruptura con el modelo de interconexión por tiempo aplicado hasta entonces, debido a que los operadores entrantes contratan capacidad *a priori,* en función de sus propias estimaciones de demanda y su experiencia en el mercado, lo que les permite desvincular sus políticas de precios finales de la política de precios del operador dominante, con lo que pueden emular sus tarifas y competir directamente con éste. Esta alternativa puede funcionar bien en el caso de la telefonía fija, pero es dudosa su utilidad en el caso de la telefonía móvil. La razón está en que la capacidad de la red cambia según dónde estén los clientes y por ello estará sujeta a

imprevistos cambios en los desplazamientos estacionales, vacaciones, etcétera.

La evolución reciente seguida por los precios de los diferentes servicios de interconexión ha sido la que aparece en el Cuadro 8.

Como se pone de manifiesto en el Cuadro 8, los precios de interconexión experimentaron fuertes bajadas en los dos últimos años, manteniéndose dicha tendencia en la OIR de 2002, con bajadas medias superiores al 20 por 100. El principal motivo de estas bajadas está en los incrementos de eficiencia y productividad de los operadores y la fuerte regulación de precios marcadas por el *price cap* desde el año 2001, que obligó al operador sujeto a regulación a reducir sus costes de producción para mantener sus márgenes. Las bajadas más significativas han tenido lugar en interconexión por tránsito simple, movidas por las fuertes reducciones en las llamadas de larga distancia. El tránsito doble experimenta reducciones cercanas al 30 por 100; no obstante, el tráfico de este servicio, como veremos a continuación, no es muy importante en relación al tráfico total de interconexión. Es importante señalar que estas fuertes reducciones en los costes de interconexión pudieron desincentivar la inversión en redes, debido a que los operadores entrantes tendrían unos costes por minutos en la mayoría de los casos superiores a los que pagarían por el alquiler al operador dominante. De ahí que, como hemos visto anteriormente, las inversiones se hayan resentido especialmente en los años 2001 y 2002.

La regulación de los precios finales a través del *price cap* ha demostrado ser una herramienta de gran utilidad en el proceso de liberalización y posterior competencia del sector de las telecomunicaciones. Dicho marco regulatorio ha permitido realizar subidas continuadas en las cuotas de abono mensuales para cumplir un doble objetivo: por una parte, se incrementa la competencia en corta distancia, ya que los operadores entrantes eran capaces de ofrecer servicios de telecomunicaciones a través de acceso directo. Por otra parte, se consiguió reducir el déficit de acceso de Telefónica y cumplir con el objetivo del reequilibrio tarifario que la Unión Europea exigía en sus directivas. Ello es posible debido a que *price cap (IPC-X),* permite considerar valores de *X* negativos y con ello producir aumentos de precios en alguno de los componentes.

En el futuro la regulación debería centrarse en establecer *price caps* a los precios de interconexión (monopolio natural) y dejar libres a la competencia los precios finales, que por supuesto estarían vigilados por las normas generales de la competencia. Esto permitiría evitar posibles interferencias en los sectores con justificaciones inflacionistas de política general del gobierno. Los precios de interconexión, como ponen de manifiesto Escribano y García-Zaballos (2003), representan un porcentaje elevado de los precios finales pagados por los usuarios. En consecuencia, inducir las mejoras de eficiencia en interconexión a través de la fijación de los parámetros de ajuste *X,* dotaría al mercado de una mayor transparencia en la fijación de los precios de interconexión, sin alejarse del criterio de orientar los precios regulados a costes. Actualmente, el Reino Unido e Italia están aplicando ya *price caps* para los precios de interconexión, siendo los límites de variación máximos fijados en cada uno de ellos los indicados en el Cuadro 9.

El resto de los servicios de interconexión que se ofrecen en condiciones de competencia tienen un límite máximo de variación de *(IPC-0)%.*

Tras el análisis general de la evolución de precios en España, es interesante realizar un breve estudio comparativo con los precios de la Unión Europea y EE UU. Las variables objeto de estudio serán: i) la cuota de conexión del servicio telefónico residencial, entendida como el precio a pagar al solicitar el alta. ii) La cuota de abono mensual, o tarifa fija mensual

CUADRO 8

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE INTERCONEXIÓN*
(Céntimos de euro)

	1998	1999	2000	2001
Interconexión local				
Tarifa punta	0,99	0,99	0,90	0,76
Tarifa normal	0,99	0,99	0,90	0,76
Tarifa reducida	0,63	0,63	0,64	0,46
Interconexión metropolitana				
Tarifa punta	1,43	1,43	1,35	1,04
Tarifa normal	1,25	1,25	1,35	1,04
Tarifa reducida	0,87	0,87	1,05	0,63
Interconexión tránsito simple				
Tarifa punta	1,59	1,59	1,50	1,16
Tarifa normal	1,39	1,39	1,50	1,16
Tarifa reducida	0,97	0,97	1,17	0,70
Interconexión tránsito doble				
Tarifa punta	3,07	3,07	2,16	2,22
Tarifa normal	2,67	2,67	2,16	2,22
Tarifa reducida	1,87	1,87	1,86	1,33

NOTA: * En interconexión local y metropolitana, los horarios de tarificación son los siguientes: Horario normal: lunes a viernes, de 8 a 18 h. Horario reducido: lunes a viernes, de 0 a 8 y de 18 a 24 h. Sábados, domingos y festivos de carácter nacional, todo el día. Por su parte, los horarios de tarificación en tránsito simple y doble son los siguientes: Horario normal: lunes a viernes, de 8 a 20 h. Sábados, domingos y festivos de carácter nacional, todo el día.

aplicada a los abonados residenciales a la red telefónica básica la tarifa y abarca el alquiler de la línea (última milla), pero no el alquiler del terminal. Finalmente, analizaremos también iii) el precio de una llamada local de tres minutos en hora punta dentro de una misma zona y utilizando el terminal del abonado (no un teléfono público).

Se observa en el Gráfico 6 que la Unión Europea tuvo una cuota de conexión individual superior a la de España y a la de EE UU. Sin embargo, a partir de 1998 la cuota de conexión en España pasó a ser superior a la de la Unión Europea, a pesar de que ambas han decrecido en el tiempo acercándose poco a poco a la cuota de conexión en EE UU.

En los Gráficos 7 y 8 se representa la evolución de la cuota de abono mensual y el precio de una llamada de tres minutos de duración en hora punta, respectivamente. En España, la cuota de abono es más barata que en la UE y mucho más que en EE UU. También es menor el precio de una llamada de tres minutos en España que en la Unión Europea. EE UU es el país donde la cuota de abono es más alta, pero sin embargo no disponemos de datos sobre la tarifa de una llamada de tres minutos de duración para poder hacer una comparación del precio por minuto. Elevar la cuota de abono tiene grandes ventajas, como son: a) avanzar en el reequilibrio tarifario, b) incentivar la entrada de nuevos competidores y c) disminuir el precio por mi-

CUADRO 9

PRICE CAP DE INTERCONEXIÓN EN ITALIA Y REINO UNIDO

	Italia* (En %)
Cesta 1: Acceso y terminación local	(IPC-8)
Cesta 2: Acceso y terminación tráns. simple	(IPC-6)
Cesta 3: Acceso y terminación tráns. doble	(IPC-3,75)
Cesta 4: Otros servicios de interconexión	(IPC+0)
Cesta 5: Líneas Alquiladas	*Price cap* a partir de 2004

NOTA: * Ver www.wireline.telecomitalia.it

	Reino Unido* (En %)
Cesta de acceso	(IPC-10)
Cesta de terminación	(IPC-10)
Cesta del nivel tándem	(IPC-13)
Cesta de servicios de interconexión específicos	(IPC-8,25)
FRIACO local	(IPC-7,5)
FRIACO local-tándem	(IPC-8,75)

NOTA: * Ver www.oftel.gov.uk/publications/ind_guidelines/pcr1201.htm

GRÁFICO 6

CUOTA DE CONEXIÓN INDIVIDUAL A LA RED TELEFÓNICA BÁSICA

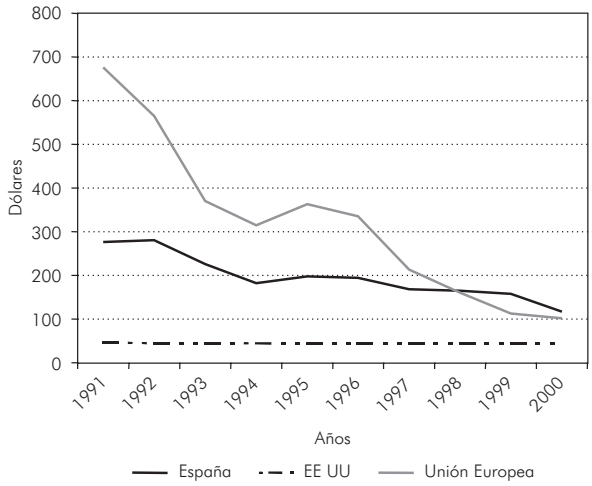
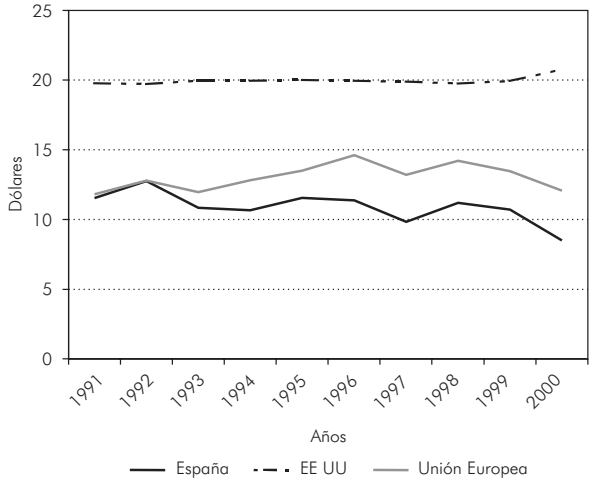


GRÁFICO 7

CUOTA DE ABONO MENSUAL EN LA TELEFONÍA RESIDENCIAL



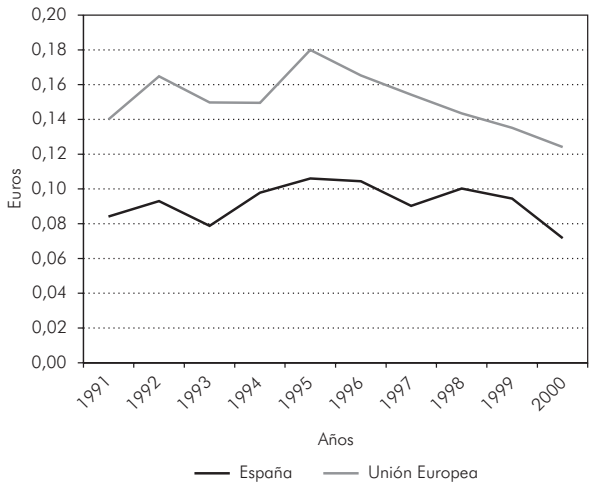
nuto de las llamadas telefónicas de forma que aumente el volumen de tráfico y se produzcan ganancias en bienestar social (véanse Escribano, 2001, y Escribano y García-Zaballos, 2001, para la justificación del efecto sobre el bienestar en base a tarifas en dos partes).

6. El sector de las telecomunicaciones en el contexto internacional

En este apartado se lleva a cabo un estudio comparativo del sector de las telecomunicaciones en España, en relación con la Unión Europea y Estados Unidos. Para ello, analizaremos algunas de las variables más relevantes del sector, de las que disponemos de infor-

GRÁFICO 8

PRECIO DE UNA LLAMADA LOCAL DE 3 MINUTOS EN HORA PUNTA



mación, agrupándolas en variables políticas, económicas, socioculturales y tecnológicas, y realizaremos de este modo un análisis PEST.

Para realizar dicho análisis, se utilizará una base de datos construida a partir del *Year Book of Statistics* que cada año publica la International Telecommunication Union (ITU); en concreto, se va a estudiar el período comprendido entre 1990 y 2000. Además de esta base de datos, se utilizarán datos de los principales indicadores de la OCDE publicados en el 2003 y datos de la población del Population Reference Bureau.

Factores político-legales

De acuerdo con la información que se presenta a continuación en el Cuadro 10, en el año 2000 el gobierno francés todavía poseía un 61 por 100 de la propiedad de France Telecom. Este hecho dio lugar a fuertes críticas en el sector por la falta de independencia del regulador y especialmente por la posibilidad de que France Telecom recibiera un trato preferencial por parte del Gobierno francés.

A modo de ejemplo, para destacar la importancia de los factores político-legales sobre un sector en concreto, podemos destacar la Ley de Enajenación de Participaciones Públicas española aprobada en 1995 que obligaba a las antiguas empresas estatales a tener la autorización del gobierno para realizar cualquier operación que superase el 10 por 100 del capital. Otro caso parececido es el de una ley italiana de similares características que se aprobó en 1994 y que otorgaba al Ministerio del Tesoro «poderes especiales» en antiguos organismos públicos. Esos poderes se ejercerían teniendo en cuenta los «objetivos nacionales en materia de política económica e industrial». Esta ley permitió al gobierno italiano incluir en 1997 en los estatutos de Telecom Italia la denominada *Golden Share* y otras prerrogativas especiales tras su fusión con STET. Un año después la CE abrió un expediente contra Italia por la incompatibilidad de esas atribuciones al Estado italiano.

A finales del año 2000 tan sólo el operador francés y el operador italiano tenían participaciones en el capital de las operadoras. Este hecho es fundamental para la valoración objetiva del papel del gobierno y del propio regulador. Como se puede observar, en España no hay capital público en el capital del operador incumbente (Telefónica), pero sí existe, al igual que en otros países de la UE, la *Golden Share* que da derecho de veto al gobierno sobre operaciones de empresas «recientemente» privatizadas.

Factores económicos

En este apartado se analiza la evolución de algunos factores macroeconómicos y sectoriales para España,

CUADRO 10

PORCENTAJE DE CAPITAL DEL OPERADOR INCUMBENTE EN MANOS DEL GOBIERNO

País	Operador	Porcentaje de capital del *operador* incumbente en manos del gobierno (% en el año 2000)
España	Telefónica	*Golden Share*
Francia	France Telecom	61
Italia	Italia Telecom	3,76
Reino Unido	British Telecom	0
Portugal	Portugal Telecom	0
Estados Unidos	AT&T, Regional Bell Operating Companies	0

EE UU y la Unión Europea durante el período comprendido entre 1990 y 2000[4].

Cabe destacar que el valor medio de la Unión Europea que se utiliza en la presente comparativa y en las que se presentarán a lo largo de todo el análisis es resultado del cálculo de una media ponderada de los 15 países miembros para cada uno de los años del período de estudio cuya metodología se presenta en el Anexo A del presente artículo.

Comenzando por las variables económicas agregadas, podemos decir que el índice de precios al consumo (IPC) presenta una evolución creciente a lo largo de todo el período tanto para los países miembros de la Unión Europea como para EE UU, al igual que comentamos anteriormente para el caso de España, lo que significa que hemos estado asistiendo a consecutivos períodos inflacionistas, como también se observa en el Cuadro de factores económicos comparativos (véase el Anexo B).

Se puede ver cómo la inflación en España es superior a la que presenta EE UU y superior a la media europea. Hasta el año 1996 la inflación española es muy variable, presentando crecimientos y descensos en distintos años. Entre 1996 y 1997 se produce un claro incremento de la misma, para estancarse un año después, y en 1999 las tres series presentan un incremento de la tasa de inflación. EE UU presenta la menor inflación de las tres regiones consideradas, sin bien hay que destacar que la Unión Europea presenta una clara evolución decreciente que hace que al final del período sea la región con menor inflación, incluso por debajo de EE UU. La evolución de la tasa de inflación queda reflejada en el Gráfico 9.

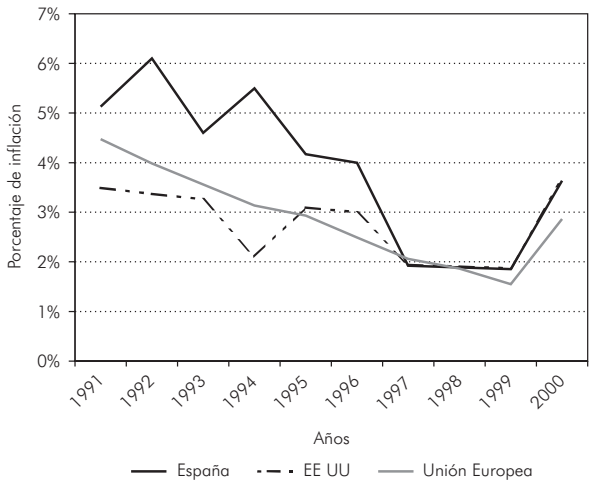
Como comentario, podemos añadir que si limitamos el estudio a los países miembros de la Unión Europea observamos que España es, junto con el Reino Unido y Portugal, uno de los países con más inflación a lo largo de todo el período de estudio, y que el país europeo que menor inflación presenta es Francia.

En cuanto a la renta per cápita, en España podemos decir que es inferior a la media de los países de la Unión Europea, que a la vez también está por debajo de la de EE UU. Cabe destacar que la tasa del último año del período es negativa tanto para la

[4] En el año 2001 se realizaron diversos estudios sobre la situación del sector de las telecomunicaciones: HERGUERA (2001), MORENO (2001) y OSA (2001). Todos ellos dan una panorámica interesante sobre la evolución del sector dentro de la Comunidad Europea.

GRÁFICO 9

TASA DE INFLACIÓN



Unión Europea como para España; en este último año sólo EE UU incrementó su renta per cápita en un 6,19 por 100.

En cuanto al número de empleados en el sector, tanto España como la Unión Europea o EE UU muestran una tendencia decreciente a lo largo de todo el período.

Sin embargo, la evolución seguida por la inversión por habitante en España, muestra una tendencia claramente decreciente, llegando en el año 2000 a ser tres veces inferior a la inversión por habitante realizada por término medio en Europa, y casi dos veces menor que la inversión por habitante en EE UU.

En relación con el porcentaje de participación del sector de las telecomunicaciones en el Producto Interior Bruto (PIB), es importante señalar que se ha mantenido un crecimiento sostenido, llegando a superar en el año 2000 el porcentaje relativo de EE UU, y situándose en línea del porcentaje medio europeo.

El Gráfico 10 representa no sólo la inferioridad de España frente a EE UU y el resto de la Unión Europea en lo que a inversiones por habitante se refiere, sino que además muestra cómo la inversión en el sector disminuyó muy considerablemente entre 1995 y 1998. En los dos últimos años del período analizado, en España se realizó un esfuerzo inversor importante, pero no es suficiente para acercarnos a los niveles medios de la Unión Europea o EE UU.

Factores tecnológicos y de productividad

Comparemos a continuación la evolución seguida por cada uno de los factores tecnológicos y productivos relacionados directamente con el sector de las telecomunicaciones.

El número de líneas por cada 100 habitantes ha ido creciendo con el paso de los años en las tres regiones que son objeto de análisis. Cabe destacar que España presenta en toda la década un valor inferior al que presenta la Unión Europea y, por supuesto, al que presenta EE UU, que es el que dispone de un mayor número de líneas por cada 100 habitantes. Tanto la Unión Europea como España presentan una mayor tasa de crecimiento, en 1990 y 1991, de un 7,97 por 100 y de un 5,62 por 100, respectivamente, al contrario que EE UU, que presenta su mayor tasa de crecimiento en 1999 y 2000, de un 3,97 por 100. El hecho de que el mayor crecimiento en España y en el resto de la Unión Europea se dé a principios del período puede deberse a que parten de niveles de infraestructura de red inferiores a los de EE UU y, por tanto, tienen mayor necesidad de mejorar.

En el Gráfico 11 se observan dichas diferencias, lo que corrobora, además, lo que se dijo anteriormente de la inversión. Si España no invierte lo suficiente, su nivel de infraestructuras no se equiparará al de las otras dos regiones (EE UU y UE).

GRÁFICO 10

INVERSIÓN EN TELECOMUNICACIONES POR HABITANTE

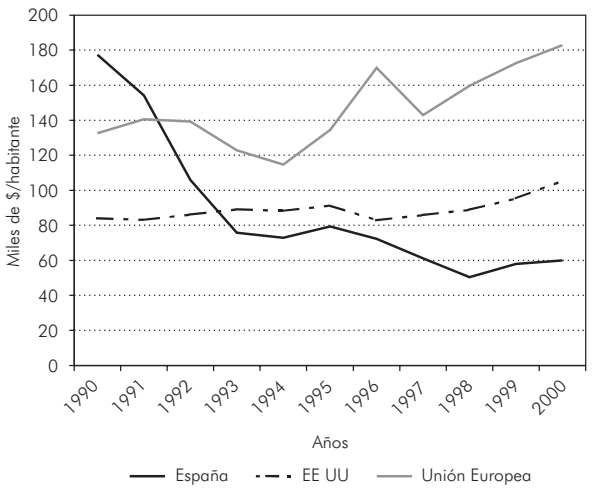
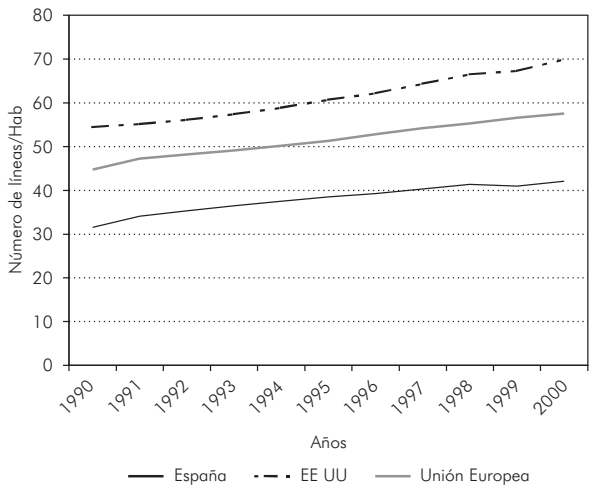


GRÁFICO 11

NÚMERO DE LÍNEAS POR CADA 100 HABITANTES



El número de usuarios de teléfonos móviles es en España inferior al de la Unión Europea y de Estados Unidos durante todo el período. Sin embargo, las tasas de crecimiento de la penetración de la telefonía móvil, medida por el número de móviles por cada 100 habitantes, es muy superior en el caso español, lo que explica que al final del período el número de usuarios por cada 100 habitantes sea superior en España (60,93 usuarios/100 hab) al de EE UU (39,79 usuarios/100 hab), pero inferior al de la Unión Europea (67,47 usuarios/100 hab), debido fundamentalmente a que entre el año 1999 y el año 2000 en España hubo un incrementó del 99,12 por 100. En Europa la mayor tasa de crecimiento se dio en el año 1991 (52,21 por 100) y en EE UU en el año 1994 (49,35 por 100), cifras que no tienen nada que ver con las tasas de 129,52 por 100 y 216,60 por 100 que se dieron en España en 1995 y 1996, respectivamente, años en los que la telefonía móvil fue asimilada de forma masiva por los ciudadanos españoles.

En el Gráfico 12 se observa cómo la penetración de la telefonía móvil en Europa ha seguido en los últimos años un crecimiento exponencial, con tasas de crecimiento del número de teléfonos móviles en España especialmente altas en el último período. Nótese que a partir del año 1999 España se situó incluso por encima de EE UU.

En cuanto a las líneas por empleado ya dijimos anteriormente que España presentaba una tendencia creciente. Evolución similar siguió también la Unión Europea, pero no EE UU. Sin embargo, el número de líneas por empleado es mayor en la Unión Europea que en España y Estados Unidos, aunque a partir de 1999 España se puso a la cabeza mostrándose como el más productivo (véase Gráfico 13).

GRÁFICO 12

PENETRACIÓN DE LA TELEFONÍA MÓVIL

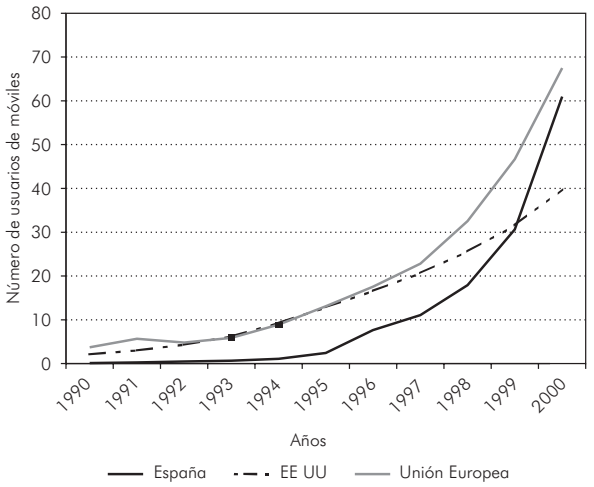
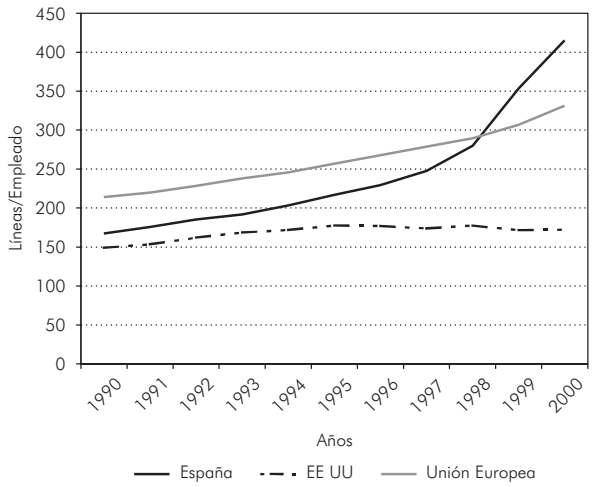


GRÁFICO 13

PRODUCTIVIDAD



Factores socioculturales: equidad y calidad

La densidad de población en Europa, tal y como se muestra en el Anexo B, es muy superior a la densidad en Estados Unidos. Lo más destacable es que la densidad de España es inferior a la media europea, y esto genera un problema importante para la provisión del Servicio Universal, puesto que cuanto más dispersa se encuentre la población mayor será el coste de desplegar la infraestructura necesaria para proveer a todos los ciudadanos del Servicio Universal. Por otra parte, la población en España resulta ser aproximadamente un 10 por 100 de la población en la Unión Europea, lo que demuestra que España tiene un tamaño de mercado potencialmente atractivo para el resto de los operadores europeos.

La obligación de proveer el servicio universal (OSU) es un tema que actualmente genera muchas discusiones y estudios en el ámbito de la regulación de las telecomunicaciones, por lo que es importante realizar una comparación a nivel europeo.

El Servicio Universal plantea dos cuestiones básicas; la primera: qué tipo de obligaciones de servicio universal (OSU) se deben imponer y a quién (problema de asignación), y la segunda: quién debe pagar las OSU (problema de financiación).

La combinación de soluciones a estas dos cuestiones define mecanismos regulatorios alternativos con diferentes implicaciones en términos de bienestar social local y/o global. Debemos tener en cuenta que «el coste del servicio universal» está condicionado por la forma de financiarlo. Por ello, la mayoría de las mediciones del coste de las OSU (en particular las basadas en «el coste neto evitable») ignoran normalmente este requisito.

En comparación con una situación de competencia sin restricciones entre proveedores de redes, las obli-

gaciones del SU inducen distorsiones en el proceso de entrada competitiva y en la estructura de mercado de equilibrio. Estas distorsiones generan tanto costes sociales como beneficios sociales. Por ello las respuestas que deben dar los reguladores son de gran relevancia y varían de país en país. El principal objetivo del regulador debería ser determinar las reglas óptimas de asignación y de financiación de las OSU.

Por todo esto, presentamos un resumen, en el Esquema 2, de cómo han evolucionado las decisiones de financiación del servicio universal en cuatro países representativos de la Unión Europea.

Otro tema que tiene una gran relevancia es el de la calidad del servicio que los operadores ofertan en los distintos países, ya que la norma general dice que se deben cumplir unos estándares de calidad mínimos. Sin embargo, en algunos casos esto no se cumple, como se puede comprobar en el Esquema 3.

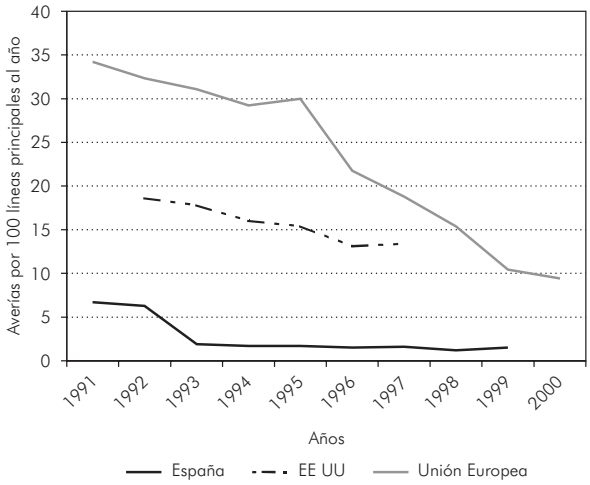
Hay diversidad de opiniones sobre cuál es la medida más adecuada para medir la calidad del servicio, pero la más extendida, y la que utilizaremos a continuación, es el número de averías por 100 líneas principales al año. Se calcula dividiendo el número total de avisos de avería al año por el número total de líneas principales en servicio y multiplicando por 100. La definición de avería puede diferir. En algunos países incluyen las averías del equipo del cliente. En otros, sin embargo, distinguen entre avisos de avería y averías reales. Algunas veces también se hace distinción entre líneas residenciales y comerciales; otras veces consideran indicadores mensual, etcétera.

Como se ilustra en el Gráfico 14, la calidad del servicio en España es muy superior a la media de la Unión Europea y a la de EE UU, y la de la Unión Europea superior a la de EE UU.

Podríamos analizar otras variables de calidad referidas al Servicio Universal, como, por ejemplo, el número de cabinas por cada 100 habitantes, pero, como hemos dicho antes, esta variable es muy similar en toda la Unión Europea.

GRÁFICO 14

CALIDAD DE SERVICIO



7. Debilidades y fortalezas

Con el fin de identificar a partir del análisis de los factores políticos, económicos, socio-culturales y tecnológicos del entorno del sector los puntos fuertes y débiles, las oportunidades y las amenazas, del sector frente al resto de la economía, sintetizamos toda la información y las conclusiones obtenidas en un análisis DAFO.

Tras haber comparado la situación del sector de las telecomunicaciones español con el de la Unión Europea y el de EE UU, se concluye que España presenta ventajas competitivas en algunas de las variables de análisis. Por el contrario, en otras variables representa una clara desventaja o amenaza para el correcto desarrollo del mismo, y por tanto debería tomar las medidas pertinentes para subsanarlas.

ESQUEMA 2

MARCO DE FINANCIACIÓN DE LA OBLIGACIÓN DEL SERVICIO UNIVERSAL

País	Año	¿El marco nacional permite la fijación de un Fondo para la Obligación del Servicio Universal?	¿Ha solicitado el fondo el encargado de la Obligación del Servicio Universal?	¿Se ha valorado el coste neto de la Obligación del Servicio Universal? (Millones de euros)	¿Ha sido activado el Fondo?
España	1999	Sí	Sí	Sí, pero el coste neto calculado por el incumbente no fue aprobado	No
	2000	Sí	Sí	268	Se consideró que el coste neto no suponía una barrera de entrada
	2001	Sí	Sí		
Francia	1999	Sí	Sí	104,9	Sí
	2000	Sí	Sí	128,7	Sí
	2001	Sí	Sí	415,7	Sí
Italia	1999	Sí	Sí	62,4	Sí
	2000	Sí	Sí	58,9	Sí
	2001	Sí	Sí		
Portugal	1999	Sí	Sí	Sí	No, el regulador nacional no admitió valoración del coste neto de la provisión del SU antes de la liberalización del mercado de las telecomunicaciones
	2000	Sí	No		
	2001	Sí	No		
Reino Unido	1999	Sí	Sí	Sí entre el coste neto de 18 y el beneficio neto de 15	No, no existe barrera de entrada
	2000	Sí	Sí	Sí entre el coste neto de 18 y el beneficio neto de 15	No, no existe barrera de entrada
	2001	Sí	Sí	Sí entre el coste neto de 18 y el beneficio neto de 16	No, no existe barrera de entrada

¿Cómo se presenta España dentro del contexto europeo? El Cuadro 11 muestra un análisis estático (sólo para el año 2000) de las variables anteriormente estudiadas para España, enfrentadas a los valores medios de la Unión Europea en ese mismo año. Se trata de hacer un análisis comparativo y extraer conclusiones sobre cuáles son las variables en las que España debería mejorar para acercarse a los valores europeos y así cumplir con los objetivos de estabilidad y convergencia.

ESQUEMA 3

CALIDAD DE SERVICIO

País	La Autoridad Reguladora Nacional fija objetivos de calidad de servicio		¿Se han publicado las medidas de calidad de servicio para el año 200?		¿Qué medidas se toman en caso de que las estándares de calidad requeridos no se cumplan?
	A operadores con poder de mercado	A otros operadores	Por los operadores con poder de mercado	Por la Autoridad Reguladora Nacional	
España	Sí	No			
Francia	Sí	Sí			
Italia	Sí	Sí	No	No	
Portugal	Sí	No	No		Sanciones específicas, llegando incluso a la derogación o suspensión de la licencia
Reino Unido	No	No	Vía el Foro de Industrias de Telecomunicaciones	Vía el Foro de Industrias de Telecomunicaciones	No son necesarias medidas urgentes

CUADRO 11

BENCHMARKING EN EL AÑO 2000

Variable año 2000	Media europea ponderada *Benchmarking*	España	Comportamiento esperado de las variables	
			A aumentar	A disminuir
Factores económicos:				
Evolución de la inflación	111,3	114		X
PIB pc ($/hab)	25.057	13.700	X	
Inversión por habitante (miles de $/hab)	182,79	60,02	X	
Importancia del sector sobre el PIB	3,23	2,93	X	
Factores tecnológicos:				
Número de líneas por cada 100 hab.	57,52	42,12	X	
Número de usuarios de móviles por cada 100 hab.	67,47	60,93	X	
Líneas por empleado	331,16	415,17		
Factores socioculturales:				
Población (miles)	51.733	40.600		
Densidad por km	224	80,43		

Se observa que España debería mejorar las variables macroeconómicas (inflación y renta per cápita), variables estas que dependen de la política económica general del Gobierno, y no tanto de la evolución seguida por el sector de las telecomunicaciones, que de hecho es deflacionista.

En cuanto al número de empleados, España parece estar en línea con la tendencia seguida en el resto de los países europeos, lo que le ha permitido mejorar significativamente el ratio de número de líneas por empleado (productividad).

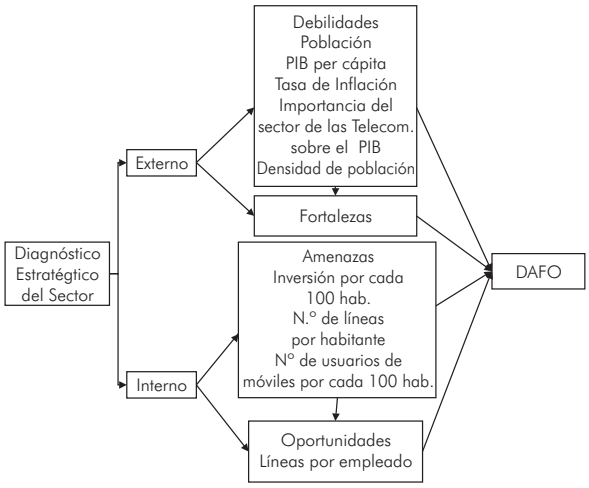
El sector de las telecomunicaciones debe hacer especial hincapié en sus inversiones para lograr un mayor crecimiento y desarrollo del mismo. España debe dirigir parte de sus inversiones a desplegar un mayor número de infraestructuras de red, para aumentar la penetración. Lo mismo ocurre con los operadores de telefonía móvil, que deberían realizar más esfuerzos en aumentar la penetración mediante la introducción de nuevos servicios y el aumento de la inversión, y en concreto en el despliegue de las redes UMTS.

Tras haber realizado el análisis de la posición relativa de España con respecto a la media europea, podemos clasificar las anteriores variables dentro de cuatro grandes categorías: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del sector de las telecomunicaciones en nuestro país, tal como se presenta en la Figura 1.

Conviene recordar que las debilidades actuales se pueden convertir en fortalezas, a la vez que las amenazas en oportunidades. Por tanto, de la Figura 1 resaltamos que los agentes (empresas, Reguladores, etcétera) que intervienen en el sector de las telecomunicaciones español deben realizar todos los esfuerzos posibles para que los puntos débiles, como la densidad de población (n.º de líneas por habitante, etcétera), la importancia del sector (incluidas las TIC) sobre el PIB, etcétera, se conviertan en puntos fuertes y que las amenazas (como, por ejemplo, la baja inversión por cada 100 habitantes, etcétera) se conviertan en una oportunidad de mayor crecimiento para toda la economía.

FIGURA 1

ANÁLISIS DAFO



8. Conclusiones

En cuanto al volumen de tráfico por tipo de llamada, el que más ha aumentado en los últimos años ha sido el metropolitano, debido al impacto de Internet, seguido del provincial y el internacional. En media por tipo de llamada, la cuota de mercado de telefonía fija de Telefónica de España ha pasado de un 99 por 100 en 1998 a un 81 por 100 en 2001. En cuanto a la telefonía móvil, el mercado está menos concentrado. En el año 2001 Telefónica Móviles tenía el 57 por 100, Vodaphone un 28 por 100 y Amena un 15 por 100. El desarrollo de la telefonía móvil en la UE en estos últimos años ha sido exponencial y a partir de 1999 la penetración en España es superior a la de EE UU.

La inversión es la gran asignatura pendiente de las telecomunicaciones en España. En esa dirección deben ir los incentivos de las regulación tanto en telefonía fija como en móvil, teniendo en cuenta el ciclo de vida de los productos y sus efectos ante importantes innovaciones tecnológicas. El número de líneas por cada 100 habitantes es muy bajo en España, y ello quizás se deba a la baja densidad de población (excesiva concentración de la población en grandes núcleos) que hace que sean poco rentables algunas líneas telefónicas y complica el desarrollo del servicio universal. El desarrollo del fondo de financiación del servicio universal es importante para que el incumbente (Telefónica) incurra en las inversiones necesarias para su correcto desarrollo.

La regulación de los precios finales en el período 2001-2003 a través del *price cap,* ha dado lugar a mejoras de eficiencia productiva y asignativa e incrementos en la competencia. Ha ayudado a producir el reequilibrio tarifario entre la cuota de abono mensual y el precio por minuto. Pero también ha agudizado los problemas de inversión en redes y ha dado incentivos a controlar los precios de las telecomunicaciones para controlar la inflación. Este último efecto puede generar grandes ineficiencias y distorsionar los precios. Por tanto, habría que moverse hacia liberalizar los precios finales del incumbente, vigilado por política de la competencia y centrarse en regular lo que es un monopolio natural. Para ello, con el fin de introducir cierto rigor en la fijación de los precios de interconexión sería recomendable, sin embargo, poner en funcionamiento el *price cap* de interconexión, definiendo las cestas y subcestas así como sus porcentajes máximos de variación. Con ello se dotaría al sistema de mayor transparencia que la que actualmente se consigue a través de la contabilidad de costes. Controlando la variable *X* de la fórmula del *(IPC-X)* se pueden incluso plantear incentivos anticíclicos objetivos, que ayuden a invertir a las empresas propietarias de las redes en momentos de recesión. Sin embargo, con una aplicación mecánica del *price cap* (con reducciones de precios) no tendrían incentivos a invertir, ya que el objetivo de rentabilidad llevaría a las empresas a reducir costes para mantener márgenes de beneficios.

Por otra parte, la introducción de un nuevo modelo de interconexión, denominado interconexión por capacidad, hace que también los operadores entrantes sean responsables del dimensionamiento de la red. Con este procedimiento se podrían conseguir precios de interconexión menores que los que el antiguo modelo de interconexión por tiempo ofrecía. Al mismo tiempo, dichos operadores consiguen desvincularse de la política de precios del operador dominante y hacen que la red en su conjunto sea más eficiente y esté en uso durante una mayor parte del día.

A partir del análisis DAFO realizado se incide también en que la inversión es una asignatura pendiente en nuestro país. Habría que alcanzar niveles de penetración de fijo y de móvil al menos similares a la media ponderada europea. Está claro que los operadores, dominante y los entrantes, estarán en condiciones de invertir si su EBITDA (*earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*) crece o al menos se mantiene. Sin embargo, dada la clara tendencia decreciente en los precios y el estancamiento de la demanda, los ingresos brutos se han reducido ligeramente y en algunos casos se han mantenido estables. En este entorno económico, destinar una parte importante de los ingresos a invertir genera gran incertidumbre y riesgos que habrá que compensar con incentivos regulatorios y financieros si se pretende cambiar la tendencia.

Referencias bibliográficas

[1] ARMSTRONG, M.; DOYLE, C. y VICKERS, J. (1996): «The Access Pricing Problem: A Synthesis». *The Journal of Industrial Economics,* XLIV: 131-150.

[2] ARMSTRONG, M. (1997): «Competition in Telecommunications», *Oxford Review of Economics,* 13 (número 1): 64-82.

[3] BERGAM, L.; DOILE, C.; GUAL, J.; HULTKRANTZ, L.; NEVEN, D.; RÖLLER, L. H. y WAVERMAN, L. (1998): «Europe's Network Industries», *Centre for Economic Policy Research (CEPR).*

[4] CABRAL, L. (1997): *Economía Industrial,* McGraw-Hill.

[5] COMISIÓN DEL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES (CMT): *Informe Anual,* 2001.

[6] ESCRIBANO, A. (2001): «El funcionamiento de los mercados y el correo electrónico», *Revista de Economía Industrial.*

[7] ESCRIBANO, A. y GARCÍA-ZABALLOS, A. (2001): «Evolución de la estructura de mercado de las telecomunicaciones en España», *Economistas. España 2001 Un balance,* 336-344.

[8] ESCRIBANO, A. y GARCÍA-ZABALLOS, A. (2003): «Estructura de precios de las llamadas telefónicas en España: Análisis de tarifas y planes de descuento en Interconexión», *Documento de trabajo,* Universidad Carlos III de Madrid.

[9] GRETEL (2000): *Convergencia, Competencia y Regulación en los Mercados de las Telecomunicaciones, el Audiovisual e Internet,* Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicaciones.

[10] HERGUERA, I. (2001): «Un análisis de la situación del sector de las telecomunicaciones en España: Aspectos regulatorios y de competencia», *Revista Vasca de Economía,* 46, páginas 151-181, Ed. Alberto Lafuente y Carlos Ocaña.

[11] PLAZA, C. (ed.) (2001): *Informe Anual de las Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información,* Ediciones Zeta.

[12] INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU) (2001): *Year Book of Statistics.*

[13] MORENO, V. y PABLO, A. (2001): «El Servicio Universal de Telecomunicaciones en la UE», *Boletín Económico de ICE,* 2679: 9-17.

[14] OCDE (2003): *Main Economic Indicators.*

[15] OSA, J. (2001): «El futuro en la regulación de las telecomunicaciones: Unión Europea y España», *Economía Industrial,* 337: 67-74.

[16] POPULATION REFERENCE BUREAU (2002): *Cuadro de la Población Mundial. Datos y Cálculos demográficos sobre países y regiones del mundo.*

[17] REY, P.; SEABRIGHT, P. y TIROLE, J. (2001): *The Activities of a Monopoly Firm in Adjacent Competitive Markets: Economic Consequences and Implications for Competition Policy.*

[18] TIROLE, J. (1990): *La teoría de la organización industrial,* Ariel Economía.

ANEXO A

Cálculo de la media ponderada de cada una de las variables de la Unión Europea

Para cada uno de los años t del período 1990-2000, y para cada una de las variables X_i de interés (el índice de precios al consumo, la renta per cápita, el número de empleados en el sector, la inversión en telecomunicaciones por habitante, la importancia del sector, el número de líneas por cada 100 habitantes, el número de usuarios de móviles por cada 100 habitantes, el número de líneas por empleado, etcétera), se calcula la media ponderada para la Unión Europea de la siguiente manera:

Para cada año t, donde t = 1990, ..., 2000, se calcula:

$$X_{t,\text{Total}} = \sum_{i=1}^{15} X_{it}.$$

El subíndice i representa a cada uno de los 15 países miembros de la Unión Europea i = 1, 2, ..., 15 (España, Francia, Portugal, Reino Unido, Italia, Bélgica, Alemania, Luxemburgo, Países Bajos, Dinamarca, Irlanda, Grecia, Austria, Finlandia y Suecia).

Los ponderadores o pesos relativos (w_{it}) del país i en el año t serán:

$$(X_{1t} / X_{t,\text{Total}}) = w_{1t}\ (X_{2t} / X_{t,\text{Total}}) = w_{2t}\ \ldots.\ (X_{15t} / X_{t,\text{Total}}) = w_{15t}.$$

Por tanto, el valor promedio de referencia será:

$$w_{1t} \cdot X_{1t} + w_{2t} \cdot X_{2t} + w_{3t} \cdot X_{3t} + \ldots + w_{15t} \cdot X_{15t} = X_{t,UE}$$

siendo $X_{t,UE}$ la media ponderada de la variable X en la Unión Europea en el año t.

ANEXO B

Comparación internacional de tarifas

CUADRO B1

TABLA INTERNACIONAL DE TARIFAS

Variables	Región o país	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Tasas de instalación de telefonía residencial ($)	España	276,68	280,82	225,92	182,43	197,69	194,62	168,36	164,99	157,61	117,17
	EE UU	45,57	45,01	44,92	44,46	43,58	43,70	43,67	43,74	43,95	44,10
	Unión Europea	676,30	565,23	370,12	314,54	363,47	335,36	213,52	160,96	112,65	101,65
Abono mensual de telefonía residencial ($)	España	11,53	12,75	10,84	10,66	11,56	11,38	9,84	11,20	10,70	8,49
	EE UU	19,77	19,72	19,95	19,95	20,01	19,95	19,88	19,76	19,93	20,78
	Unión Europea	11,81	12,80	11,96	12,80	13,50	14,61	13,21	14,21	13,46	12,06
Llamada local de 3 min en hora punta ($)*	España	0,08	0,09	0,08	0,10	0,11	0,10	0,09	0,10	0,09	0,07
	Unión Europea	0,14	0,16	0,15	0,15	0,18	0,17	0,15	0,14	0,14	0,12

NOTA: * No se dispone de datos sobre el precio de una llamada local de duración 3 min en hora punta para EE UU.

CUADRO B2

FACTORES ECONÓMICOS COMPARATIVOS

Variables		País o región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Media
Factores agregados:	Índice de Precios al Consumo (base año 90)	España	100	105	112	117	123	128	133	136	138	141	146	125
		EE UU	100	103	107	110	113	116	120	122	124	127	131	116
		Unión Europea	100	104	109	113	116	119	122	125	127	129	133	118
	Tasa de Inflación (%)	España		5,13	6,10	4,60	5,49	4,17	4,00	1,92	1,89	1,85	3,64	3,91
		EE UU		3,49	3,37	3,26	2,11	3,09	3,00	1,94	1,90	1,87	3,67	2,67
		Unión Europea		4,47	3,99	3,56	3,14	2,94	2,49	2,06	1,86	1,55	2,86	2,90
	PIB per cápita ($/hab)	España	12.334	13.599	14.800	12.254	12.354	14.269	14.791	14.253	14.883	14.901	13.700	13.831
		EE UU	22.981	23.421	24.450	25.390	26.615	27.619	28.766	30.985	32.415	34.101	36.212	28.450
		Unión Europea	21.282	21.566	22.967	21.154	22.933	27.193	27.224	25.483	26.362	26.697	25.057	24.356
Factores sectoriales:	Inversión en telecomunicaciones por habitante (miles de $/hab)	España	177,41	154,16	105,93	75,79	72,82	79,42	72,25	61,15	50,37	58,04	60,02	87,94
		EE UU	84,02	83,12	86,15	89,12	88,26	91,24	82,88	85,85	88,81	95,35	105,40	89,11
		Unión Europea	132,57	140,65	139,31	122,83	114,77	134,43	169,95	142,89	159,70	172,57	182,79	146,59
	Importancia del sector sobre el PIB (%)	España	1,70	1,84	1,95	2,00	1,98	2,03	2,41	2,54	2,65	2,70	2,93	2,25
		EE UU	2,33	2,33	2,35	2,37	2,38	2,41	2,78	2,78	2,81	2,89	2,76	2,56
		Unión Europea	1,93	1,89	1,97	2,07	2,06	2,08	2,26	2,56	2,72	2,96	3,23	2,34

ANEXO B *(continuación)*

Comparación internacional de tarifas

CUADRO B3

FACTORES TECNOLÓGICOS COMPARATIVOS

Variables	País o región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Media
Número de líneas por cada 100 hab.	España	32	34	35	36	38	39	39	40	41	41	42	38
	EE UU	54	55	56	57	59	61	62	64	67	67	70	61
	Unión Europea	45	47	48	49	50	51	53	54	55	57	58	52
Número de usuarios de móviles por cada 100 hab.	España	0,14	0,28	0,46	0,66	1,05	2,41	7,63	11,03	17,91	30,60	60,93	12,10
	EE UU	2,11	2,99	4,32	6,20	9,26	12,84	16,59	20,65	25,61	31,55	39,79	15,63
	Unión Europea	3,72	5,67	4,80	5,85	8,89	13,07	17,54	22,80	32,54	46,65	67,47	20,82
Líneas por empleado	España	167	176	185	192	203	217	229	248	280	354	415	242
	EE UU	149	153	162	168	172	177	177	174	178	172	172	169
	Unión Europea	214	220	229	238	246	257	268	279	290	307	331	262

CUADRO B4

FACTORES SOCIOCULTURALES COMPARATIVOS

Variables	País o región	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Media
Población (miles)	España	38.887	38.872	39.008	39.086	39.149	39.210	39.270	39.323	39.371	40.202	40.600	39.362
	EE UU	249.949	252.636	255.382	258.089	260.602	263.039	265.453	267.901	270.248	272.691	275.130	262.829
	Unión Europea	48.410	49.378	50.720	50.941	51.082	51.222	51.347	51.407	51.448	51.610	51.733	50.845
Densidad por km^2	España	79	77	77	77	78	78	78	78	78	80	80	78
	EE UU	26	26	27	27	27	27	28	28	28	28	29	27
	Unión Europea	213	215	220	218	219	220	221	222	222	223	224	220

INFORMACIÓN COMERCIAL ESPAÑOLA

en

INTERNET

www.revistasICE.com