

00881
5
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ECONOMÍA
División de Estudios de Posgrado

**T
E
S
I
S**

**ALTERNATIVAS PARA LAS
TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO**

T E S I S
Que para obtener el Grado de
DOCTOR EN ECONOMÍA
p r e s e n t a

FALLA DE ORIGEN
CARLOS HIRSCH GANIEVICH

México, D. F.

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

In the last four years we have seen in Mexico the Telmex privatization and the preparation of new rules for Long Distance competition. Some questions are obvious when these changes are observed: Are there any economic reasons for this options? Where the previous politics wrong? Have the technical characteristics of Telecom systems changed so much that the monopolic model is exhausted? Are still large scale economies that can support the natural monopoly theory? Which are the advantages and disadvantages of competition? What do you need in Mexico to make the best benefit of these transformations?

In this thesis we present a dynamic econometric model of the Mexican Telephone Company (Telmex). This model is used to compare different management strategies (state-owned monopoly, unregulated monopoly, regulated monopoly and competition) to find out the essential parameters that are pressing Latin America countries to restructure the telecom sector and finally to open competition. Simulating 16 years behavior in various scenarios we shows that Long Distance Rates are the main reason forcing these fundamental changes.

The main questions we are trying to answer are: Why it had to be sold? Why competition must be opened in the near future? We demonstrate, with the help of an econometric model, that some political and technical constrains are very difficult to overcome and in the long term there are invisible and strong forces that leave management with only few options.

In the first chapter the world Telecom environment is analyzed. In the second chapter the Mexican Telecom market and regulations are described. In the third chapter historical Telmex data is presented including rates, income, operational costs, lines in service, etc., and some econometric calculations are developed in order to estimate national, technical and historical variables. In the fourth chapter the simulation model and external dependencies are explained. In the last chapter we present the conclusions, discussing some important parameters and recommendations.

Alternativas para las telecomunicaciones en México

Carlos Hirsch Ganievich

Para Adriana y Claudia por su apoyo y su cariño

Agradecimientos

***A Jorge Hirsch por sus provechosas y certeras opiniones
A Clemente Ruiz y Consuelo González por su orientación y estímulo
Al CINVESTAV por su fértil ambiente de trabajo***

Alternativas para las telecomunicaciones en México

Carlos Hirsch Ganievich

Índice

Introducción

Capítulo 1

Situación mundial de las telecomunicaciones

1.0.- Introducción

1.1.- Conceptos teóricos del monopolio

1.1.1.- El concepto de monopolio natural

1.1.2.- Los subsidios cruzados

1.1.3.- Los problemas de regulación

1.2.- Políticas de telecomunicaciones

1.2.1.- Política de telecomunicaciones en EE.UU.

1.2.2.- Política de telecomunicaciones en Japón

1.2.3.- Política europea de telecomunicaciones

1.2.3.a.- Política de telecomunicaciones en Inglaterra

1.2.3.b.- Política de telecomunicaciones en Francia

1.2.3.c.- Política de telecomunicaciones en Alemania

1.2.3.d.- Otros países europeos

Referencias

Capítulo 2

Las telecomunicaciones en México

2.0.- Introducción

2.1.- Las telecomunicaciones en México

2.1.1.- El teléfono en México

2.1.2.- El proceso de privatización

2.1.3.- La venta de Telmex

Referencias

Capítulo 3

El modelo econométrico de Telmex

- 3.0.- Introducción
 - 3.1.- Las variables nacionales
 - 3.2.- Las variables de la empresa (Telmex)
 - 3.2.1.- La función de demanda
 - 3.2.1.1.- Larga Distancia Nacional
 - 3.2.1.2.- Larga Distancia Internacional
 - 3.2.1.3.- Servicio Local
 - 3.2.2.- La función de producción
 - 3.2.2.1.- Salarios
 - 3.2.2.2.- Mantenimiento
 - 3.2.2.3.- Depreciación
 - 3.3.- La función de inversión
 - 3.4.- Las variables tecnológicas
 - 3.5.- Otras variables importantes
- Referencias

Capítulo 4

El modelo dinámico de Telmex

- 4.0.- Introducción
 - 4.1.- Descripción del modelo
 - 4.2.- Las vinculaciones entre los bloques
 - 4.3.- Las variables principales
 - 4.4.- Los supuestos para cada alternativa
 - 4.4.1.- Caso 1: monopolio estatal
 - 4.4.2.- Caso 2: monopolio privado no regulado
 - 4.4.3.- Caso 3: monopolio privado regulado
 - 4.4.4.- Caso 4: competencia
 - 4.5.- Resultados
 - 4.5.1.- Caso 1: monopolio estatal
 - 4.5.2.- Caso 2: monopolio privado no regulado
 - 4.5.3.- Caso 3: monopolio privado regulado
 - 4.5.4.- Caso 4: competencia
 - 4.6.- Comparaciones entre las diferentes alternativas
- Referencias

Conclusiones

Alternativas para las telecomunicaciones en México

Introducción

*"Para hacer un gran sueño realidad,
primero hay que tener un gran sueño."
Hans Selye*

En los cuarenta años que han transcurrido desde la invención del teléfono, su evolución ha sido fabulosa. Un aparato que ha rebasado por mucho las expectativas de su inventor, fue rápidamente tomado por un grupo de empresarios y banqueros, y transformado en una herramienta cotidiana de trabajo y de interacción entre las personas.

Con el paso del tiempo, un sistema diseñado para transmitir voz, fue ampliando la esfera de sus aplicaciones y se le atribuyeron nuevas cualidades (seguridad nacional, palanca para el desarrollo, herramienta de productividad o supercarreteras de la información). Se construyeron argumentos económicos para justificar la necesidad de que se manejara como un monopolio, se debatió frente a los jueces para justificar que era un monopolio natural, se realizaron cálculos para demostrar la existencia de economías de escala, se desarrollaron sofisticados métodos para separar artificialmente los servicios que podrían ofrecerse.

En los umbrales del siglo XXI, una nueva corriente de pensamiento comienza a influir en la forma de administrar y concebir las redes de comunicaciones. Denominada como desregulación o apertura a la competencia, comenzó en EE.UU. con la partición de la Bell en 1984 e influida por la globalización de las economías, ha originado una avalancha de privatizaciones en Inglaterra y rápidamente se extendió a Latinoamérica.

Detrás de estas acciones y concepciones, existen causas tecnológicas, económicas y políticas. En el caso de México, en los últimos cuatro años hemos visto la privatización de Telmex y estamos asistiendo a la preparación del entorno para una apertura a la competencia en Larga Distancia.

Una serie de preguntas surgen en la mente del que observa estas transformaciones. ¿Existe una racionalidad económica que justifique el curso escogido? ¿Eran las acciones anteriores equivocadas y estamos ahora corrigiendo el rumbo? ¿Han cambiado las características técnicas y el modelo monopolístico está agotado? ¿Existen aún las economías de escala y las condiciones que definen un monopolio natural? ¿Cuáles serán las ventajas que nos ofrece la competencia y cuáles serán sus consecuencias negativas? ¿Qué se requiere para que México pueda obtener el máximo beneficio de estas transformaciones?

Estas son algunas de las cuestiones que motivaron el desarrollo de esta tesis. El propósito del presente trabajo es desarrollar un modelo econométrico de Telmex, con el objeto de

comparar los resultados probables de diferentes tipos y estilos de gestión de la empresa, dado un escenario nacional y tecnológico. En particular, deseamos contestar las siguientes preguntas: ¿En qué condiciones la competencia resulta mejor que el monopolio en cuanto a precio y cantidad de líneas? ¿Qué tan importantes son las economías de escala para justificar la subsistencia de una gestión monopólica? ¿Un monopolio estatal es necesariamente mejor o peor que un monopolio privado? ¿Son importantes los subsidios cruzados para asegurar el servicio universal?

En el primer capítulo se analiza la problemática mundial relativa a la situación de las telecomunicaciones, en particular los cambios regulatorios y tecnológicos y se analiza en forma estática la influencia de los subsidios cruzados y las economías de escala en diversas empresas telefónicas. En el segundo capítulo se presenta la situación de las telecomunicaciones en México, haciendo énfasis en los cambios regulatorios y los que afectan directamente a Telmex. Se presentan las diversas etapas que ha vivido este servicio en una perspectiva histórica y se comparan con las características de otras empresas similares.

En el tercer capítulo se recopila información de Telmex sobre tarifas, ingresos, costos de operación, líneas en servicio, etc. y se desarrollan los cálculos econométricos que permiten estimar las funciones de comportamiento de las variables nacionales, tecnológicas y regulatorias que se suponen fuera del control de la empresa.

El capítulo cuarto presenta la descripción del modelo y su dependencia con respecto a las diferentes políticas gerenciales. Este modelo aísla la inversión y las tarifas, como parámetros determinantes del tipo de gestión y permite a la empresa fijarlas en base a sus propios objetivos maximizadores.

Se realizan proyecciones a 15 años, en base a cuatro estilos de gestión:

- 1.- Empresa estatal monopólica
- 2.- Empresa privada monopólica sin regulación
- 3.- Empresa privada monopólica fuertemente regulada
- 4.- Varias empresas privadas en competencia

Cabe remarcar que en la construcción de un modelo es necesario escoger aquellos parámetros que resultan esenciales en la comprensión de los fenómenos que se desean estudiar. De allí, que se hayan omitido aspectos financieros, como las opciones de préstamos, emisión de acciones y la fluctuación del valor de las acciones en los mercados internacionales. También se omiten aspectos nacionales como los efectos de los ciclos económicos o las políticas fiscales.

Finalmente, en las conclusiones, se analizan y se comparan los resultados obtenidos del modelo y se discuten algunos parámetros importantes para determinar el comportamiento futuro de la empresa.

Capítulo 1

Situación mundial de las telecomunicaciones

*"Caminante, son tu huellas
el camino y nada más;
caminante no hay camino
se hace camino al andar"*
Antonio Machado

1.0.- Introducción

Durante la pasada década han ocurrido grandes cambios estructurales en la industria de las telecomunicaciones. Una gran variedad de publicaciones analizan la magnitud de estas transformaciones [1, 2, 3, 4, 5]. Los cambios incluyen aspectos tecnológicos, del marco regulatorio y de las estructuras del mercado y han transformado la imagen de una industria de servicio público regulado, con un mercado estable y un número limitado de servicios, en una industria de vanguardia del cambio tecnológico, proveedora de una amplia gama de productos y servicios, destinada a impactar profundamente en las estructuras económicas y sociales.

Por el lado de la oferta, hasta hace poco lo único que se esperaba de las empresas operadoras era construir la red, ofrecer servicio universal y automatizar los servicios de larga distancia, los usuarios han comenzado a exigir una mejor calidad y variedad de los servicios. Las expectativas han cambiado, especialmente en el sector de negocios que ahora ve a las comunicaciones como un factor importante que impacta en su productividad.

El concepto de "monopolio natural" se encuentra cuestionado, su justificación teórica se refiere a ramas o industrias en las que la competencia produce ineficiencias, es decir que el costo de producción de ciertos servicios es menor para una sola firma que para varias. La existencia de economías de escala no es evidente y no existe acuerdo en lo que respecta a qué servicios incluiría y en qué niveles de producción. En cuanto a la existencia de economías externas, se abarca en este concepto al beneficio que obtienen los usuarios de una red al ingresar nuevos abonados y al nivel mínimo que debe alcanzar una red para ser atractiva. El ejemplo del videotex en Francia que alcanzó una gran penetración gracias al fuerte apoyo monopólico de introducción, se contrapone a las dificultades de introducción en el mercado de EE.UU. por una falta de normas nacionales que generen un mercado suficientemente atractivo.

Si bien algunos estudios internacionales sugieren la existencia de importantes economías de escala [6], éstas son sólo "potenciales" pues no existe evidencia empírica que muestre su existencia en las comparaciones entre administraciones. La condición monopólica de las mismas y los métodos de regulación adoptados ofrecían poco incentivo para minimizar costos o incorporar rápidamente nuevas tecnologías.

El gran dinamismo tecnológico de la última década, ha obligado a revisar estos conceptos y en particular surgen áreas donde prácticamente nadie sostiene la necesidad de mantener el criterio de "monopolio natural", especialmente en transmisión de larga distancia, equipo terminal y servicios de valor agregado.

Independientemente de estas consideraciones teóricas, la idea de introducir competencia se esgrime como un arma poderosa en la dirección de aumentar el dinamismo, acelerar la innovación, acercar los precios a los costos del servicio y llevar hasta los usuarios finales los beneficios de la disminución de costos de los equipos electrónicos.

Los efectos de largo plazo de esta apertura a la competencia, pueden ser contradictorios con otros objetivos sociales (como el servicio universal) y sus resultados finales son aún inciertos. Sin embargo, parece imposible detener la liberalización de los servicios y su extensión a la liberalización en las instalaciones e infraestructuras y la reventa de capacidades excedentes.

A nivel internacional ha surgido la necesidad de permitir el intercambio de información y un mayor acceso a los servicios de valor agregado, especialmente en el ámbito de las finanzas y los bancos de datos. El flujo de datos transfronterizo está ejerciendo una fuerte presión, y resulta muy difícil su control en el largo plazo.

En este capítulo se analiza el estado actual de las discusiones de los fundamentos teóricos del monopolio de las empresas telefónicas y los cambios en las políticas de telecomunicaciones en varias regiones del mundo.

1.1.- Conceptos teóricos de monopolio

En 1973, de un estudio de 114 países, en 84 de ellos las empresas telefónicas eran propiedad del gobierno, en 19 eran empresas mixtas y en 11 existían empresas privadas reguladas por el gobierno [7].

Hasta 1984 la gran mayoría de las empresas de telecomunicaciones eran monopolios (estatales o privados). Los fundamentos de esta situación se centraban en los criterios de "monopolio natural" y del "servicio universal". Sin cuestionar la validez de estos principios, la aparición de nuevos servicios y la imposibilidad de una clara distinción entre servicios de comunicaciones y de procesamiento de información, han obligado a una nueva definición del problema.

El objetivo del "servicio universal", todavía no se ha logrado en la mayoría de los países desarrollados, aunque a partir de 1970 ha aumentado significativamente la penetración telefónica. En 1985, varios países [8] habían superado los 80 teléfonos por cada 100 hogares. Los tiempos de instalación de un nuevo teléfono, varían sensiblemente entre países y dentro de los mismos (en diferentes zonas), demorando desde 24 horas en Japón o 48 horas en París

a más de 4 años en Grecia.

Como referencia presentamos la densidad telefónica (líneas) por cada 100 habitantes en algunos países de la OECD [8] y la penetración telefónica (porcentaje de hogares con teléfono) en 1985 y 1991 [9]:

país	líneas cada 100 habitantes					penetración	
	1974	1980	1983	1985	1990*	1985**	1991
Alemania	19.6	33.3	38.3	41.9	49.8	94	-
Canadá	35.3	41.4	41.9	49.2	56.9	96	98
Dinamarca	31.7	43.4	47.0	49.7	55.5+	93	-
EE.UU.	36.8	41.4	47.3	50.6	52.1	93	94
España	12.1	19.3	22.1	24.2	33.2	46	50
Francia	11.8	29.9	38.2	41.7	50.6	92	-
Holanda	22.6	34.6	38.0	40.2	46.7	92	-
Inglaterra	22.9	31.4	34.7	36.9	43.1	74	-
Italia	16.5	23.1	27.4	30.4	37.7	70	-
Japón	26.5	33.1	35.6	37.6	44.2	78	90
México	2.5	3.5	3.8	4.2	6.5	16	26
Portugal	8.0	10.1	12.4	13.7	11.7	20	21
Suecia	49.7	58.0	60.2	62.8	68.0	99	99
Suiza	37.0	44.5	47.7	48.9	58.0	-	-

* OMSYC 90, Telecommunications, OMSYC, París, 1990 y AT&T World Telephones

** porcentaje de hogares con teléfono [9]

+ Panorama of EC Industry 93, Commission of the EC, Belgium, 1993

Tabla 1.1.- Líneas telefónicas por cada 100 habitantes y porcentaje de hogares con teléfono

Es interesante analizar el progreso en la penetración telefónica (porcentaje de hogares con teléfono) en EE.UU. [9]:

año	1963	1970	1975	1980	1985	1992
penetración	80.3	88.3	90.4	92.5	92.8	93.9

Tabla 1.2.- porcentaje de hogares con teléfono en EE.UU.

La zona con menor cantidad de hogares con teléfono se encuentra en el Sur de EE.UU. durante todo el periodo de estudio, la cobertura en las zonas rurales es cada vez más parecida a la de las ciudades (90% en zonas rurales contra 93.6% en zonas urbanas en 1985), además aparecen relaciones claras entre la falta de teléfono y el desempleo, el grupo étnico (negros e

hispanos) y la edad. En los grupos de menores ingresos (menos de 5000 dólares de ingreso anual por familia) el 29.2% de los hogares no tenía teléfono en 1992 [10]. De todos los factores analizados en el estudio referido, el nivel de ingreso familiar aparece como el determinante.

Otro elemento que puede servirnos de comparación es la demora para poder obtener un teléfono. En el siguiente cuadro se expresan las solicitudes pendientes en proporción al número de líneas [8]:

país	1974	1980	1983	1985
Alemania (2)	0.70	0.42	0.14	0.11
Canadá	0	0	0	0
Dinamarca	0.08	0.02	0	0
EE.UU.	0.06	0.07	0	0
España	14.5	7.37	3.50	2.71
Francia	15.3	3.52	0.5	0.16
Holanda	1.43	1.66	0.84	0.94
Inglaterra (3)	0	1.49	0.02	0
Italia (2)	4.43	6.36	3.08	1.90
Japón	0	0.3	0.26	0.17
Portugal	17.1	12.5	9.56	3.16
Suecia	0	0	0	0
Suiza (1)	0.79	0.18	0.13	0.13

- (1) se satisfacen en más de 3 meses
 (2) se satisfacen en más de 4 semanas
 (3) se satisfacen en más de 8 semanas

Tabla 1.3.- Solicitudes pendientes con respecto a líneas en operación

Los gobiernos enfrentan la necesidad de modificar sus políticas eligiendo entre apoyarse en una mayor competencia o modificar sus mecanismos de regulación a las empresas monopólicas, sabiendo que ambas tienen sus problemas e imperfecciones.

Algunos argumentos importantes en favor de la competencia son:

- * La competencia acelera la introducción de nuevos servicios, y presiona para que los cambios tecnológicos sean rápidamente reflejados en la reducción de los precios.
- * La apertura a la competencia, aunque sea potencial, obliga a reordenarse a los monopolios y a revisar su política de precios.
- * Una estructura de precios acorde a los costos, permite un uso más eficiente de los recursos de la empresa a nivel global en toda la sociedad.

Sin embargo, existen sectores que se oponen a la apertura del mercado y sostienen que:

- * La participación de varias compañías encarece el servicio, al no lograrse economías de escala.
- * Se plantea a la cooperación como una vía más efectiva para la utilización de los recursos nacionales.
- * Existen una serie de factores que no se reflejan directamente en los precios. Como el incorporar a ciertos sectores sociales a la comunidad, o la ventaja que obtienen todos los abonados al incorporarse nuevos usuarios.
- * Las comunicaciones son esenciales para la seguridad nacional, y pueden también servir como herramienta para otros objetivos de orden social.

Cabe también preguntarse si estos argumentos no funcionarían de manera diferente en países con diferente grado de desarrollo. Incluso, algunos autores proponen como una "ley natural", la progresiva adopción de los mecanismos de mercado en las telecomunicaciones, una vez superados los problemas de escasez que actualmente existen en los países menos desarrollados.

Existe otra interpretación para explicar las presiones por la apertura a la competencia, ligada más bien con la estructura tradicional del mercado de telecomunicaciones. Los países desarrollados con sus monopolios, tenían estrechos vínculos con los fabricantes de equipo al punto de que solamente el 15% del mercado mundial de equipos se encontraba sujeto a competencia. Estos fabricantes "protegidos", habían quedado retrasados en la innovación tecnológica frente a la industria de la computación y a una pujante economía de los servicios. Los nuevos proveedores de equipos y los grandes usuarios se encuentran ahora enfrentados a las compañías telefónicas y con una coincidencia de intereses.

A nivel nacional, paradójicamente, la apertura a una mayor competencia, requiere de una mayor regulación con respecto al mercado, como por ejemplo, el control de prácticas monopólicas o anticompetitivas. La apertura no es total y siguen subsistiendo sectores monopólicos y además el proceso de transición presenta problemas de difícil solución con las fuerzas del mercado exclusivamente.

Como veremos en el punto 1.1.1, no hay evidencia para demostrar la existencia de economías de escala en las redes de telecomunicaciones, ni correlación entre la propiedad de los monopolios de comunicaciones con la penetración del servicio.

Los beneficios de la competencia son difíciles de evaluar, pues se apoyan en criterios sobre un uso más eficiente de los recursos económicos disponibles en la sociedad, sin embargo, los precios de los servicios son percibidos inmediatamente por los usuarios.

La experiencia de todos los países que han introducido competencia hasta el momento, han resultado en un aumento del servicio local y una disminución de los precios de las llamadas de larga distancia nacional e internacional. Algunos argumentos explican esto como un fenómeno de subsidios cruzados donde la larga distancia permitía reducir los costos del servicio "universal" local, aunque aún no existe acuerdo en la forma en que deben separarse los costos del servicio local. En la estructura de precios actualmente propuesta en EE.UU., los costos del operador local se cargan totalmente en el servicio local y esto puede hacer que empiecen a aparecer formas de "puenteo" (bypass) de las compañías locales incluso financiadas por ellas mismas para retener a sus grandes usuarios (11).

En el siguiente cuadro se muestra el cambio de precios que se produjo en los EE.UU. con el desmembramiento de la Bell Telephone:

año	1983	1985	1988
renta	11.58	14.5	16.6
llamada local	.168	.222	.230

Tabla 1.4.- Costo promedio mensual del servicio telefónico en EE.UU (dólares corrientes)(12)

El concepto de "desregulación" es interpretado en forma diferente en cada país. En EE.UU. se entiende como un camino para facilitar la entrada de nuevos competidores en los mercados. En Europa, como un mecanismo para hacer más eficiente el funcionamiento de los monopolios, introduciéndolos a la disciplina de empresas privadas. La cuestión de permitir inversiones extranjeras en estas áreas también se encuentra presente en estos debates.

Aparece claro que, cualquiera que sea la combinación de recursos escogida en cada país, será necesario también un cambio en los métodos de regulación. Habrá que explicitar los objetivos gubernamentales de largo plazo en las telecomunicaciones y dar mayor libertad a las empresas para fijar sus políticas de inversión y de empleo, aunque los gobiernos no parecen dispuestos a renunciar a utilizar la regulación como herramienta de política económica.

1.1.1.- El concepto del monopolio natural

La idea del "monopolio natural" en las telecomunicaciones, sugiere que los costos se minimizan con la existencia de un sólo proveedor. Esto supone la existencia de alguno de los siguientes factores:

- * Economías de escala en los componentes de la red.
- * Economías de escala en el diseño y operación de la red.
- * Economías de gama al integrar diferentes servicios.

Los costos unitarios de la red de abonado (costo por unidad de tráfico), típicamente decrecen en un amplio rango, al aumentar el tamaño de la red. Esto puede percibirse claramente en la red de cables de distribución (línea de abonado, ductos, etc.), aunque no es tan claro cuando se utilizan accesos por radio. Según un estudio de las empresas rurales de EE.UU. con respecto a las Bell Operating Companies se obtienen los siguientes datos para 1993 [13]:

Compañía	Local rural	Local Bell
Abonados por milla de ruta	6.3	130
Abonados por milla cuadrada	4.4	330
Promedio abonados por central	1,275	11,000
Costo de la línea de abonado	298.18	222.47

Esto refleja un 34% de diferencia en la inversión en la línea de abonado para diferencias de tamaño superiores al 850%.

También en las troncales entre centrales se observan importantes economías al utilizar microondas, cables o fibras ópticas, pero su existencia no es clara en el caso de enlaces satelitales. Estudios econométricos realizados en 1975 [14] sobre las economías de escala en la transmisión indican ahorros medios del 30% en la inversión.

Sin embargo, si se comparan los gastos de operación de las empresas rurales de EE.UU. contra las BOC [14], el costo medio de operación en 1976 eran 148 dólares por línea para las empresas rurales contra 157 dólares de las BOC. Más aún, si analizamos la composición de los gastos los rubros correspondientes a gastos comerciales (propaganda y promoción), tráfico y mantenimiento son menores en las empresas más pequeñas.

Un factor adicional son las economías de ocupación, dado que las inversiones fijas son muy grandes y deben realizarse en anticipación de la demanda, la reducción en los tiempos de utilización de los equipos instalados tiene una incidencia importante.

Como las redes de telecomunicaciones se diseñan con referencia a los picos de demanda y ésta no es almacenable (las llamadas deben atenderse en el momento en que se solicitan), las redes más grandes tienen una mejor distribución en el tiempo y hacen un uso más eficiente de los recursos.

Finalmente, las economías de escala son muy difíciles de determinar a nivel de empresa multiproducto. Algunos estudios realizados por la Bell, a principios de siglo [15] mostraban que los costos del servicio local aumentaban con el número de abonados y llamadas. Los argumentos de la Bell en favor del monopolio natural, se basaban en que el valor de un sistema telefónico debe medirse por el número de usuarios con el que permite comunicarse y comparaban el costo del servicio, contra el costo de contar con dos aparatos para tener acceso a dos sistemas en competencia.

Las nuevas tecnologías digitales, permiten un enrutamiento flexible de las llamadas, adaptando la red a la demanda y aumentando la importancia de una gestión unificada de la red. Aunque teóricamente esta misma economía podría obtenerse por medio de acuerdos entre diferentes empresas, la necesidad de realizar estos cambios en "tiempo real" (en cada instante), complica la gestión unificada.

Las economías de gama aparecen cuando la misma infraestructura instalada puede compartirse entre varios servicios. La introducción de tecnología digital en las redes, genera una tendencia evidente hacia la introducción de diferentes servicios en la misma red, dado que una vez convertidas a bits todas las señales (voz, datos, alarmas, télex, videotexto, telégrafo) pueden compartir los recursos de conmutación y transmisión. Esta tendencia a la integración se refuerza con la idea de la Red Digital de Servicios Integrados como infraestructura común de transporte y la separación de los servicios de procesamiento y valor agregado, permitiendo la existencia de diferentes proveedores con puntos de conexión estandarizados, denominada como Red Inteligente.

Existen grandes dudas sobre la rentabilidad de integrar también servicios de banda ancha en la misma red (RDSI de Banda Ancha), aunque éste es uno de los principales objetivos del programa europeo RACE y se ha abierto una pronunciada competencia en este aspecto en EE.UU. con grandes expectativas en el mercado de video en demanda.

Aun aceptando la existencia de economías de escala, no es suficiente para demostrar la existencia de un monopolio natural. Justificar la necesidad de un monopolio regulado requiere de contestar afirmativamente a las siguientes preguntas [14]:

- a.- ¿Son las economías de escala superiores a los costos de la regulación?
- b.- ¿Es el poder del potencial monopolista suficiente para evitar la entrada de competidores?
- c.- ¿Podrá la regulación limitar ese poder?
- d.- ¿Es la regulación la mejor alternativa?

Para analizar las posibles respuestas a estas preguntas, presentamos a continuación una argumentación basada en [16]:

a.- Theodore Vail, presidente de AT&T en 1917 declaraba en favor del "monopolio natural":

"El valor de cualquier sistema de conmutación se mide por la cantidad de miembros de una comunidad que están conectados a él. Si hay dos sistemas, ninguno de ellos atendiendo a todos, los usuarios importantes deben estar conectados a ambos sistemas... Dada la misma estrategia de gestión, el público debe pagar doble tarifa por el servicio, para cubrir dobles cargos, sobre doble capital, dobles gastos de operación y doble mantenimiento".

b.- Los operadores independientes, rebatían estas consideraciones:

"La competencia reduce el precio del servicio, incrementa el número de usuarios y por lo tanto permite a todos los usuarios alcanzar más destinos a menor costo con dos teléfonos pertenecientes a dos sistemas en competencia, que con un teléfono perteneciente a un sistema monopolístico"

Tomaremos los discursos anteriores y con base en la figura 1.1, discutamos en detalle como operan:

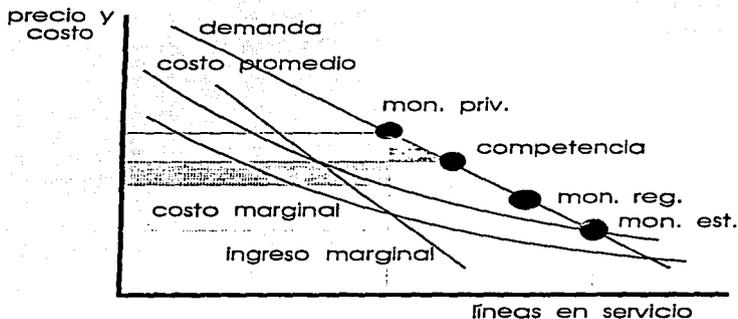


Figura 1.1.- Los precios del monopolio y la competencia

Hemos construido un escenario en el que efectivamente existen economías de escala. Una empresa monopolística privada no regulada, maximizadora de la utilidad, produciría la cantidad de bienes en que el costo marginal es igual al ingreso marginal. El precio de competencia, sería aquel en que el ingreso marginal es igual al costo medio. Dependiendo de la forma particular en que esto ocurra (cantidad de competidores y forma de las curvas), será el punto en que se ubiquen. Sin embargo, el precio de competencia en general será menor al precio de este tipo de monopolio y la cantidad de bienes en competencia será mayor. La diferencia entre estos precios y cantidades, es un beneficio directo para los usuarios (área sombreada de la figura). La diferencia entre el costo medio monopolístico y los mayores costos medios de las empresas en competencia representan una pérdida de eficiencia para la sociedad en su conjunto. Si la sociedad pudiera construir una empresa monopolística que maximice el "bien común", podrían teóricamente bajarse los precios y aumentarse la cantidad hasta el punto expresado como empresa estatal o como empresa regulada. Con esto, se lograrían beneficios adicionales para el usuario y la sociedad en su conjunto. Sin embargo, ambas estrategias, si bien son posibles, presentan problemas al tratar de explicitar y verificar el cumplimiento de

los objetivos del bien común.

Evans [16], analiza en detalle los argumentos del monopolio natural y realiza una crítica detallada a las evidencias presentadas por AT&T. En primer lugar, el asociar las economías de escala con la existencia de un monopolio natural, sólo es evidente en el caso de una firma que produce un solo producto. Para una empresa multiproducto, pueden existir economías de escala agregadas, sin existir un monopolio natural. Por otro lado, el esquema de la figura 1.1 supone un escenario estático, con tecnologías homogéneas, un solo producto y condiciones no inflacionarias. En el capítulo 4, podrá verse que cuando relajamos estas restricciones y ponemos a operar el modelo con condiciones más realistas, estos resultados pueden variar.

1.1.2.- Los subsidios cruzados

En un mercado en competencia, los precios de los servicios tienden a acercarse a los costos de los mismos. El objetivo de un servicio "universal a costo uniforme" con precios regulados monopólicamente, no podrá mantenerse en un mercado con competencia.

Los subsidios cruzados son una forma de asegurar el servicio universal, gravando impositivamente el uso del servicio en favor de un acceso más barato. Otra forma de lograr este objetivo, sería por medio de subsidios gubernamentales directos. El subsidio cruzado es una forma de impuesto fácil de aplicar y recaudar, difícil de evadir y sencilla de regular y controlar.

La estrategia de los subsidios cruzados, se basa en cobrar el servicio por su "valor" en lugar de por su costo. Por ejemplo, el servicio comercial podría cobrarse al doble del servicio residencial dado que las empresas normalmente reciben más llamadas de las que realizan [14]. A principios de este siglo, en un mercado en competencia, eran los usuarios comerciales los que debían comprar líneas de varias compañías para tener mayor número de clientes. Otra alternativa sería cobrar las llamadas tanto al que la inicia como al que la recibe, como en el caso de la telefonía celular. Parte de esta estrategia, ha dado lugar al enorme éxito del servicio 800 (llamadas con cargo al destino) que ha tenido gran aceptación en el ámbito comercial.

El subsidio gubernamental directo, está sujeto a cuestionamientos políticos, conflictos sectoriales y cambios bruscos. Es difícil de controlar en tanto la empresa tratará de aumentar los costos declarados en las zonas subsidiadas y crea incertidumbre en las ganancias que obtendrá en el largo plazo la administración al realizar inversiones en ciertas áreas.

En EE.UU. existen los siguientes subsidios explícitos [13]:

- a.- Las empresas rurales (que cubren áreas de menor densidad), reciben mayor tarifa de interconexión de parte de las empresas de larga distancia. Se denomina Universal Service Fund (USF) y en 1992, equivalía a 6 dólares mensuales por línea.

b.- Los servicios Lifeline y Link-up America permiten subsidios directos para usuarios de bajos ingresos y jubilados que representan aproximadamente 4 dólares en reducción de tarifas mensuales para esos usuarios.

1.1.3.- Los problemas de regulación

Aún aceptando el argumento del monopolio natural, no es suficiente con otorgar una concesión a una empresa privada o pública para garantizar una operación eficiente. Un monopolio tiene pocos incentivos para minimizar costos y tenderá a aprovechar su posición para beneficiar a sus dueños o directivos (dependiendo del tipo de propiedad).

La regulación trata de forzar a la empresa a operar en forma eficiente y a evitar sus abusos, minimizando los precios y maximizando el número de usuarios. El principal cuestionamiento a la estrategia de regulación gubernamental, plantea que las ineficiencias de una empresa regulada son mayores que los beneficios obtenidos por las economías de escala de un monopolio natural.

Varias causas crean ineficiencias en el proceso regulador. Los organismos reguladores, solamente conocen los precios de producción a través de los datos proporcionados por las mismas empresas reguladas y los precios de los servicios, dependen en gran medida de los mecanismos contables utilizados para asignar los costos de operación. Diferentes variables políticas hacen difíciles y lentos los cambios de tarifas y la adaptación a un entorno tecnológico rápidamente cambiante.

La desaparición de las fronteras entre los servicios ha hecho cada vez más difícil proteger a las empresas reguladas de la competencia de nuevas empresas que ofrecen servicios en forma más dinámica a los usuarios más rentables.

Los principales problemas son:

- * En una firma regulada, las tarifas se basan en los costos. Una empresa regulada, por lo tanto, desea mostrar al organismo regulador que sus precios son más altos que los reales. De este modo, aumentan las tarifas reguladas y las ganancias adicionales se manifiestan en la reducción de precios en otros mercados no regulados, en los que puede competir con ventaja.
- * Discriminación: la compra de un servicio regulado, puede condicionarse, con métodos sutiles a la compra de algún producto de una subsidiaria. Los mecanismos pueden ser mejores tiempos de servicio o reparación, mejor calidad de enlaces, espacios en ductos subterráneos o postes, etc.

Sin embargo, también existe la posibilidad contraria, en la que la integración de dos servicios ofrezca realmente reducción de costos, como la facturación o la conversión de protocolos dentro de una central, y su prohibición eleva los costos al usuario o aún más, puede hacerlo no rentable por completo y limitar su oferta.

El éxito de la regulación depende críticamente del poder relativo del estado frente al monopolio y de la capacidad y honestidad del organismo regulador y sus miembros.

1.2.- Políticas de telecomunicaciones

Los países que han tenido cambios más radicales en sus estructuras de telecomunicaciones en la presente década han sido EE.UU., Japón e Inglaterra.

Las principales causas que pueden citarse detrás de estos cambios son:

- El desarrollo de medios de transmisión que hacen posible el puenteo (bypass) de las compañías de telecomunicaciones a precios razonables (satélites, microondas, tecnología celular, etc.).
- La combinación de la computación y las telecomunicaciones, lo que dió origen a las redes telemáticas con un amplio espectro de nuevas oportunidades de negocios.
- La disminución de costos de los componentes electrónicos, con su correspondiente disminución en tamaño, costo de mantenimiento y consumo de energía, aumentando su inteligencia, flexibilidad y simplificando su operación.
- La presión de los grandes usuarios, que desean mayor flexibilidad en el uso de los servicios y mayor velocidad de introducción de innovaciones y que cuentan con la alternativa de instalar sus propias redes privadas a costos relativamente competitivos.

Adicionalmente, una de las principales razones comerciales de la desregulación en EE.UU. es poder penetrar los mercados de Europa y Japón. Solamente el 15% del mercado mundial de telecomunicaciones tiene una política "abierta" de adquisiciones [17]. Por medio de la partición de ATT, se pretende forzar a esta compañía a seguir una política comercial agresiva similar a la de IBM y otras empresas norteamericanas.

1.2.1.- Política de telecomunicaciones en EE.UU.

En el caso de EE.UU. la reestructuración tiene una larga historia [7, 18, 19, 20, 21], en la que se mezclan fallos judiciales antimonopólicos, regulaciones impuestas por organismos federales (FCC) y locales (PUC) y algunas decisiones tomadas directamente por el Congreso.

Históricamente, las empresas dentro de EE.UU. que se consideran de interés público, son

clasificadas como "Public Utilities". Ejemplos típicos dentro de esta categoría son transporte, energía, agua y comunicaciones.

Las empresas reguladas, adquieren ciertos derechos y obligaciones. La principal obligación, es atender a todo aquel que solicite el servicio, aunque no sea rentable, lo que se denomina "acceso universal". La segunda obligación es ofrecer un "servicio" seguro, confiable y adecuado. Las condiciones específicas que definen cada servicio, son diferentes. En tercer lugar, las empresas deben servir en igualdad de condiciones a todos los usuarios y solamente cobrar un precio uniforme, justo y razonable.

Como contraparte, las empresas reguladas son protegidas de la competencia y se les aseguran ciertas facilidades para poder ofrecer su servicio.

La Bell Telephone Company (una de las empresas pioneras de las telecomunicaciones), desde los principios de su operación fijó dos políticas básicas: rentar a los usuarios todo el equipo que fuera conectado a sus redes y autorizar a otras compañías a operar el servicio telefónico con su patente, cobrando regalías por cada aparato conectado a la red.

En 1893, cuando expira la patente original de Bell, surgen varias compañías independientes. Para 1907, el sistema Bell operaba 3.1 millones de aparatos telefónicos mientras que las compañías independientes servían a 3 millones de aparatos. La batalla principal entre ambos sistemas se centraba en la posibilidad de interconexión entre los sistemas y ambos mantuvieron por muchos años la política de impedir explícitamente la conexión con los competidores.

En la década de 1910, Bell realizó adquisiciones estratégicas, entre ellas el control de la Western Union Telegraph Company.

En 1913, se presenta la primera demanda antimonopólica del gobierno federal contra la Bell. Como resultado del acuerdo Kingsbury, la compañía Bell acepta separarse de Western Union, permitir conexiones de larga distancia a las compañías independientes y no comprar más operadoras independientes sin autorización gubernamental.

Desde 1934, el servicio telefónico y telegráfico internacional e interestatal es regulado por la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC). Las telecomunicaciones dentro de cada estado, son reguladas por Comisiones Estatales (PUC). En principio, estas comisiones son independientes del gobierno, aunque existen relaciones entre ellos, dado que es una actividad eminentemente política. Su misión esencial es velar por el derecho de los ciudadanos al servicio telefónico y aprobar sus tarifas.

Las actividades fundamentales de estas comisiones se concentran en regular el nivel de ganancias y la estructura de las tarifas de la empresa. Aunque, últimamente, han aparecido nuevos aspectos de discusión como la estructura de la industria de telecomunicaciones, la competencia, la entrada de nuevas empresas, etc.

La regulación federal de las telecomunicaciones involucra directa e indirectamente a: la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), al Congreso, la Casa Blanca y al sistema de Cortes Federales. El mayor organismo de regulación a nivel federal es la FCC, sus políticas afectan directamente la propiedad y operación de los medios de comunicación de carácter público.

Inicialmente, la FCC fue creada por un decreto del Congreso en 1934, para supervisar el uso del espectro electromagnético para propósitos comerciales, posteriormente, toma bajo su control la regulación de los servicios por cable, y de los nuevos medios electrónicos de telecomunicaciones.

La FCC examina y establece políticas respecto a los nuevos servicios, como son: el videotex y la RDSI. En general, la FCC ha adoptado una política cautelosa acerca de la regulación de las nuevas tecnologías, considerándolas como experimentales.

Continuando con el aspecto histórico, en 1945, se logra la consolidación total del servicio telefónico, eliminando la última duplicación de servicio local. El número de compañías independientes ha ido decreciendo como resultado de acuerdos entre ellas.

En 1956, el Departamento de Justicia, autoriza a conectar a la red un dispositivo mecánico denominado Hush-a-Phone, que al ser adicionado al aparato telefónico permite reducir el ruido ambiente. Además, ATT es obligada a separarse de todas sus empresas en el extranjero, entre ellas Bell Canada.

En 1959, la FCC autoriza a usuarios de redes privadas a instalar sus propios sistemas de microondas para transmisión de larga distancia, aunque les prohíbe compartir equipos o revender servicios. Como respuesta ATT, ofrece enlaces de larga distancia a menores precios y crea su primer departamento de comercialización.

Ante la existencia de sospechas de subsidios cruzados entre servicios, la FCC solicitó en 1965 a ATT un estudio separado de costos y tasa de ganancia para cada servicio.

En junio de 1968, la FCC abre a la competencia el mercado de equipo terminal (decisión Carterfone), permitiendo que el usuario pueda comprar y conectar sus propios equipos.

En 1969, la FCC autoriza a Microwave Communications Inc. (MCI) a ofrecer líneas privadas entre ciudades. Esta competencia se extiende en 1971, permitiendo la aparición de Specialized Common Carriers (SCC), para que ofrezcan servicios innovativos.

En 1974, el Departamento de Justicia promueve una nueva demanda civil antimonopólica contra ATT y se comienza a hablar de separar a Western Electric y los laboratorios Bell de ATT. En 1979, MCI promueve otra demanda antimonopólica contra ATT. En ese momento, el sistema Bell cubría más del 84% de los usuarios y manejaba también la red de larga distancia.

En 1982, como resultado de los juicios antimonopólicos, ATT propone la separación de sus filiales y la organización en 7 compañías regionales denominadas Regional Bell Operating Companies (RBOC), que a su vez consisten de 23 compañías operadoras locales. ATT mantiene los servicios de larga distancia y la fabricación de equipo con la Western Electric y queda libre de ofrecer servicios de valor agregado y de procesamiento de información.

Una consecuencia importante del juicio antimonopólico contra ATT, de 1982 y que ordenó la partición de ATT a principios de 1984, fue la prohibición a las Bell Operating Companies (BOC) de ofrecer servicios de información, con el fin de evitar que se utilice el poder monopólico para favorecer a otras empresas en mercados no regulados. Sin embargo, se mantiene la condición de monopolio en el servicio local [2] y pueden vender equipos de abonado, aunque no pueden fabricarlo.

Menos de dos años después, la Federal Communications Commission (FCC), recomienda al Departamento de Justicia mediante el documento "Computer III", que se revisen las restricciones y se permita a las BOC, ofrecer "servicios auxiliares" siempre y cuando se permita a otros proveedores de servicios el acceso a la red externa en igualdad de condiciones y se cambian los criterios tecnológicos de clasificación de los servicios, por nuevos criterios más relacionados con el mercado.

Actualmente se permite a las BOC, ofrecer transmisión de datos, traducción de direcciones en el establecimiento de las llamadas, conversión de protocolos, operaciones de facturación, envío de datos de inicio de sesión, almacenamiento y recuperación de voz y correo electrónico.

La opción propuesta por ATT para evitar la discriminación, es la Arquitectura Abierta (Open Network Architecture, ONA). Su objetivo es asegurar la igualdad de acceso a cualquier proveedor de servicios de información, con interfaces y mecanismos de conexión flexibles.

En cuanto a los subsidios cruzados, pretenden controlarse a través de nuevos métodos de contabilidad y de utilizar las interfaces ONA para separar servicios. Cabe destacar, que todas las compañías que operan en EE.UU. son privadas, pero tienen sus tarifas reguladas por comisiones estatales o la FCC.

A partir de 1991, la FCC propone una mayor libertad para las compañías telefónicas locales, eliminando los controles sobre la tasa de ganancia y permitiendo que negocien con las empresas de larga distancia su participación en las tarifas [22]. En la actualidad, 1400 empresas locales (Local Access and Transport Areas), conservan el monopolio del servicio en sus respectivas áreas. El servicio de larga distancia está abierto a la competencia, existiendo más de 550 compañías y se realiza un intento de separación entre servicios de transporte y de valor agregado.

La propuesta de desregulación del servicio telefónico, y la apertura a la competencia, se presentaba hasta 1992 como poco probable en las áreas del servicio local. A fines de 1993, se enviaron al congreso de EE.UU. varias propuestas para permitir la competencia en el

servicio local. Las empresas de televisión por cable, telefonía celular, de energía eléctrica y de larga distancia estaban listas para entrar en este mercado [23], y también se autoriza a las empresas locales a competir en larga distancia y video. Los estados de Maryland, New York y Washington ya han autorizado a empresas de televisión por cable a ofrecer servicio telefónico conmutado [24] y lo más importante es que se fijó una tarifa de interconexión de 6 centavos de dólar por llamada. Ya existen 29 empresas competidoras en servicio local con tecnologías alternativas operando en EE.UU. [24]. Estos cambios, han dado lugar a una verdadera avalancha de alianzas y fusiones entre empresas telefónicas, de televisión por cable y de la industria del entretenimiento [25].

1.2.2.- Política de telecomunicaciones en Japón

Los servicios de telecomunicaciones comenzaron en Japón con el servicio telegráfico en 1869, siendo operados por el estado. A partir de 1885 los servicios de telecomunicaciones y correos pasaron a ser manejados por el Ministerio de Correos y Telecomunicaciones hasta 1949 [26, 27].

Después de la Segunda Guerra, se separan las telecomunicaciones del correo. En 1952, se crea una empresa estatal de telecomunicaciones, la Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation (NTT) y ejerce un monopolio de facto. En 1953, se separan los servicios de telecomunicaciones internacionales creándose una nueva empresa la Kokusai Denshin Denwa Co. Ltd. (KDD). El motivo de estas separaciones, fue asegurar suficientes fondos para una rápida expansión del servicio, atender las solicitudes pendientes y automatizar el servicio.

En 1945, había 542 mil abonados y en 1984 rebasaban los 40 millones, representando 34 abonados cada 100 habitantes. Los enlaces de microondas y vía satélite podían ser instalados exclusivamente por organismos estatales y en especial NTT y KDD.

La transmisión de datos nace en 1964, con un sistema de reservaciones para el Ferrocarril y en 1971 se incorpora como servicio público, pudiendo utilizar la red telefónica o télex. Esto permitió un rápido crecimiento de las redes de datos, aunque las redes de paquetes seguían cerradas a los proveedores privados. En 1983, se permite ofrecer en forma privada servicios de valor agregado.

En 1971 se permite la conexión de equipos de abonado a la red pública, con excepción del primer teléfono que es provisto por NTT. En 1983, se plantea la completa liberalización del mercado de equipo terminal.

La presión por la privatización de la NTT se manifiesta en 1982, como una recomendación administrativa que luego apoya la propia NTT y el MITI (Ministerio de Comercio Internacional e Industria), aunado a las presiones de EE.UU. por la apertura del mercado de servicios de valor agregado.

En 1983, una comisión especial propone la introducción de competencia en algunas áreas y dedica una especial atención a los efectos que una "excesiva competencia" puede generar.

En 1985, surge la Telecommunications Business Law que pretende introducir competencia eliminando el monopolio de la NTT y estableciendo una distinción entre dos tipos de empresas. La empresa de "tipo I" que ofrece servicios a los usuarios finales y la de "tipo II" que solamente renta su capacidad de transporte para otras empresas. Los de "tipo I", requieren permiso gubernamental y la inversión extranjera está limitada a un 30%. Mientras que los de "tipo II" no tienen restricciones. La NTT mantiene la obligación del servicio universal, por lo que se obliga a las demás empresas de "tipo I" a pagar un derecho a la NTT. Se pretende impulsar las innovaciones tanto en servicios de transporte ("tipo I"), como de valor agregado ("tipo II") en forma ordenada, facilitando el acceso a las empresas privadas pero resguardando para los usuarios los principios de privacidad, seguridad, confiabilidad e igualdad de acceso.

El número de empresas de "tipo I" ha aumentado de 2 en 1985 a 62 en 1990 y las de "tipo II" han crecido de 85 a 813 en el mismo periodo [28]. El costo de las llamadas de larga distancia ha disminuido en alrededor del 40% en cinco años, aunque todavía se mantienen por encima de los costos internacionales y también se han reducido los precios de los servicios móviles. Existen 3 empresas en larga distancia y varias en servicios móviles pero el monopolio del servicio local no ha sido amenazado.

Los objetivos fundamentales de la reforma son atender las nuevas demandas de los usuarios en forma rápida al menor costo posible y con la mejor calidad de los servicios. Sin embargo, el organismo regulador tendrá un papel más activo en la promoción y desarrollo de nuevas tecnologías.

En 1990, se realiza una evaluación de los resultados de esta nueva política de apertura y se sugiere la posibilidad de una separación de los servicios locales y de larga distancia. Las empresas competidoras presionan por la separación de los servicios de NIT para evitar subsidios cruzados y prácticas monopólicas.

1.2.3.- Política europea de telecomunicaciones

Los planes europeos de integración para 1992, se concretan en el área de telecomunicaciones a partir de 1987 con la publicación del documento "verde" y coinciden en aceptar que la competencia genera eficiencia. Se reducen los monopolios estatales y se separan las funciones operativas de las regulatorias, para dar igualdad de oportunidades a todas las empresas en los mercados locales [29].

Las principales proposiciones son:

- * Continuación del monopolio en la infraestructura básica de la red.
- * Competencia en la comunicación bidireccional vía satélite.
- * Continuación del monopolio en el servicio telefónico.
- * Competencia abierta en todos los demás servicios.
- * Cumplimiento de todas las administraciones telefónicas con los requerimientos técnicos de las redes paneuropeas y uniformidad en el mercado de equipos terminales.
- * Definición de medios de control para evitar el abuso de las administraciones de su condición de monopolio.
- * Competencia abierta en el mercado de equipo terminal.
- * Creación de entidades reguladoras separadas de las empresas de comunicaciones.
- * Estricta vigilancia de las administraciones para evitar subsidios cruzados.
- * Estricta vigilancia de los proveedores privados para evitar competencia desleal en sus áreas de preeminencia.
- * Obligación de notificación de alianzas que puedan modificar las reglas de competencia.

También aquí, está presenta la idea de crear una Red Abierta con interfaces, tarifas y condiciones de uso para las líneas que aseguren la igualdad en el acceso a todos los proveedores.

La Cámara Internacional de Comercio comenta críticamente que la definición de la arquitectura abierta en Europa ha quedado mayormente en manos de las empresas nacionales de correos y telecomunicaciones (PTT), las que serán las más fuertes competidoras en el proceso de eliminación de los monopolios. Sugieren que las comisiones asesoras se conformen en forma más balanceada. Sin embargo, los comités oficiales aseguran que todos los comentarios de los diferentes sectores son tomados en consideración. En mayo de 1988, la Comisión Europea generó la "Directiva sobre Equipos Terminales", basándose en el artículo 90 del tratado de Roma [30]. Esta directiva pretende abolir los derechos especiales o exclusivos de las PTT para importar, comercializar, instalar o mantener los equipos terminales y permitir a los usuarios comprar sus propios equipos devolviendo en el plazo de un año los que tengan los usuarios en renta.

El estado de la apertura es el siguiente: La reventa de capacidad en líneas dedicadas se permitió a partir de 1993. La competencia en redes de paquetes se permitió a partir de 1996. La competencia en telefonía por medio de redes satelitales y tecnología celular se encuentra en discusión.

1.2.3.a.- Política de telecomunicaciones en Inglaterra

El Post Office (PO) se inicia en 1880 con una autorización de la corte inglesa para ejercer el monopolio de la telefonía [1, 7, 31, 32, 33], como extensión del Telegraph Act de 1869. Sin embargo, concedió licencias limitadas a compañías privadas para ejercer el servicio.

En 1899, dada la gran escasez de troncales y la insatisfacción con el servicio, seis

municipalidades obtienen licencias para ofrecer servicio telefónico local, sin embargo pocos meses después deben ser vendidas nuevamente a operadoras privadas.

En 1912, las diferentes redes privadas de telefonía son nacionalizadas (excepto Hull), y operadas directamente por el Post Office, principalmente debido a las dificultades de interconexión entre los abonados a diferentes sistemas.

La operadora estatal, no logra responder satisfactoriamente a las demandas de expansión y mejoramiento del servicio. Esto lleva necesariamente a un retraso en las telecomunicaciones. Por otra parte, el Tesoro limitaba la capacidad de expansión de la empresa.

En 1961, debido a la gran presión de la demanda insatisfecha, se permite al PO tener finanzas independientes. En 1969, el PO se transforma en una corporación pública, en lugar de un departamento gubernamental, con lo que obtiene mayor libertad de acción.

En cuanto a la compra de equipo, el PO compraba a un reducido número de proveedores. Especialmente General Electric (GEC), Standard Telephones and Cables (STC) y Plessey. Inclusive existían arreglos formales con los proveedores sobre su participación en el mercado.

Bajo la influencia de la desregulación en EE.UU., se inicia una política de cambios estructurales en las comunicaciones que tiene como objetivos principales generar una condición de duopolio en las redes públicas, promover la competencia en equipos y servicios y privatizar las empresas públicas de comunicaciones.

En 1981, se separan las funciones regulatorias que son realizadas por la Office of Telecommunications (OFTEL), de las cuestiones operativas que pasan a la empresa British Telecommunications (BT). En 1982, se crea Mercury Communications Limited (MCL) entonces subsidiaria de Cables & Wireless.

En 1984, por medio del Telecommunications Act se inicia el proceso de privatización de British Telecom. El gobierno vende el 50.2% de las acciones, pero sigue siendo el mayor accionista individual. Todos los mercados de telecomunicaciones están abiertos a la competencia. Redes de TV por cable, telefonía, servicios de valor agregado, equipos de abonado, cableado doméstico, telefonía móvil celular, teléfonos públicos, etc. La compra de equipo de telecomunicaciones se realiza por licitación abierta. Esta política pretende mayor variedad de productos y servicios, menores precios y más fuentes de trabajo. Con este cambio se pretende presionar a la empresa a operar más cerca de la demanda y más orientada hacia el mercado.

British Telecom, se mantiene como una unidad operativa, con todas sus subsidiarias y con su posición dominante en el mercado. A pesar de la competencia, los ingresos y utilidades de BT han crecido en forma sostenida. Se observa una rápida introducción de centrales digitales y sistemas por fibra óptica.

La licencia de BT incluye explícitamente su obligación de mantener el servicio universal y en especial, el servicio a los abonados rurales y se limitan sus posibles aumentos de tarifas. Mientras tanto a Mercury Communications Ltd (MCL), parte del grupo Cable and Wireless se transforma en el único competidor hasta 1990, se le concede licencia como operador público de telecomunicaciones y se obliga a establecer una red de larga distancia entre las principales ciudades del país.

Se otorgan licencias para introducir cables de banda ancha en las redes locales y competir con las compañías telefónicas en esa área. Se abren a la competencia los enlaces transatlánticos utilizando el satélite PanAmSat. También se permiten en la actualidad servicios de difusión utilizando satélite. Las comunicaciones móviles están abiertas a la competencia tanto en telefonía celular analógica, donde se han autorizado dos empresas competidoras nacionales y varias locales, como en telepuertos de llamada (telepoint), una tecnología de comunicaciones móviles que promueve Inglaterra como alternativa al teléfono celular. Por último, se permite la reventa de servicios utilizando líneas dedicadas.

La BT ha incursionado en nuevos mercados con la compra de MITEL (equipos de abonado), Dialcom (mensajería electrónica), administración de proyectos, software, sistemas móviles, consultoría, estudios de mercado, etc.

En cuanto a regulación, se establecieron derechos y obligaciones de los prestadores de servicios, igualdad de tarifas y prácticas contables y control de precios. Se mantienen limitaciones en tráfico de télex y telefónico directo. Las tarifas locales han aumentado, pero las de larga distancia y líneas dedicadas han disminuido. Para la aprobación de equipos que se conecten a las redes públicas se ha creado un organismo independiente el British Approvals Board for Telecommunications.

Actualmente, se reportan públicamente los niveles de calidad de cada empresa operadora. Se reducen los tiempos para la instalación de los servicios y la empresa operadora acepta responsabilidad sobre las deficiencias en el servicio.

El gobierno recibió ingresos por la venta de acciones y las que conserva en su poder han aumentado de valor. Recibe impuestos sobre las ganancias de BT y de las acciones privadas y ha dejado de financiar nuevas inversiones para el crecimiento del sector.

El 86% de los hogares, cuenta actualmente con servicio telefónico. Se han ofrecido incentivos financieros y se han puesto metas y responsabilidades al personal y la productividad ha aumentado un 30% en cinco años. Las tarifas se han reducido en las áreas donde existe competencia. En marzo de 1990, BT completó la digitalización de la red de larga distancia, introduciendo 398,000 km de fibras ópticas. Para 1992, se contaba con 60% de las centrales locales digitales.^[3-4]

Se está estudiando el levantar las restricciones en la reventa de servicios de télex y telefonía. Se incrementa la competencia en enlaces satelitales y servicios de valor agregado, dentro de los cuales han aparecido una gran cantidad de redes de este tipo. Las empresas de televisión

por cable han comenzado a ofrecer servicios telefónico y contaban con 300,000 usuarios para principios de 1994 [35].

En el marco europeo, se presiona por la apertura plena del mercado de equipos terminales, apertura del mercado de servicios incluyendo voz, se implantan políticas para que las tarifas sigan a los costos, se autoriza la utilización libre de enlaces satelitales para redes privadas, y sólo se plantea en forma opcional la retención monopólica de la red para los países que deseen hacerlo.

La política de duopolio, terminó en 1991 con la publicación del "documento blanco". Desde esa fecha se han recibido 50 solicitudes de licencias y hasta mayo de 1993 se habían autorizado 20 [36]. Solamente se mantiene restringido el servicio de Larga Distancia Internacional.

1.2.3.b.- Política de telecomunicaciones en Francia

En Francia, no existe un monopolio de las comunicaciones constitucional y solamente se requiere de autorización para crear nuevas redes. Esta estructura legal ha permitido la coexistencia de monopolios públicos y privados [8].

El gobierno ha tenido una activa participación en el fortalecimiento de la industria de equipo de telecomunicaciones. La venta de equipo ha crecido a una tasa promedio del 15.6% anual en el periodo 1972-1984, en el que las exportaciones han sido un factor relevante con una tasa de crecimiento anual del 22.1% en el mismo periodo.

El mercado de centrales locales ha pasado a ser 100% nacional con las compras de LMT (subsidiaria de ITT) y SFT (subsidiaria de Ericsson) por Thomson en 1976. Luego en 1982 el estado adquiere CGCT y Thomson-Brandt es nacionalizada. Actualmente CGE es el proveedor más importante de la Dirección General de Telecomunicaciones (DGT).

Los cambios más importantes ocurridos en los últimos años han sido:

- * Responsabilidad de la compañía operadora por deficiencias en el servicio.
- * Reestructuración de tarifas para acercarlas a los costos de cada servicio.
- * Nuevos métodos contables para separar las finanzas de los diferentes servicios.
- * Se crea un organismo regulatorio (Comisión Nacional de la Comunicación y las Libertades, CNCL), separado del organismo operativo (DGT).

En principio, se espera transformar a la DGT en una empresa completamente separada, pero manteniendo su condición monopólica y asegurando a los proveedores de servicios el acceso a la red en condiciones de igualdad.

1.2.3.c.- Política de telecomunicaciones en Alemania

De acuerdo a la constitución alemana, el Deutsche Bundespost (DBP) tiene la obligación de organizar y proveer los servicios de telecomunicaciones necesarios para la sociedad.

En 1982 se estableció una Oficina Central de Registro de Telecomunicaciones (ZZF), para la aprobación de equipos que se conecten a la red pública, y se ha abierto el mercado para que los usuarios adquieran equipo terminal de diferentes proveedores.

El gobierno de la República Federal de Alemania creó el 13 de Marzo de 1985 una comisión gubernamental sobre las telecomunicaciones, compuesta de doce miembros (cinco del ámbito económico, tres del mundo científico y cuatro representantes de partidos políticos) y una coordinación presidida por el profesor Witte.

La tarea de esta comisión era la de presentar un reporte sobre los problemas encontrados en el sector de las telecomunicaciones y los medios que permitieran resolverlos de la mejor manera, teniendo en cuenta los criterios siguientes: favorecer la innovación técnica, el desarrollo de la microelectrónica, las técnicas de información y de comunicación, definir y hacer respetar las normas internacionales y por último introducir la libre competencia en el mercado de las telecomunicaciones.

La comisión presentó sus resultados al Canciller Federal en forma de un reporte en septiembre de 1987 (posteriormente publicado en noviembre de ese mismo año), y en el cual se propone la creación de una empresa pública de telecomunicaciones "Telekom". Las principales recomendaciones de este reporte son resumidas en estos cinco puntos principales:

- * Separación de las funciones de control, reglamentación y explotación. El Ministro Federal de Correos y Telecomunicaciones asumirá las funciones de control y de reglamentación, vigilando el cumplimiento de las tareas de explotación, en tanto que los servicios de correos y telecomunicaciones serán separados.

Para los servicios de telecomunicaciones de la Bundespost se crea una empresa pública, con el nombre de Telekom, que continuará formando parte del patrimonio de la Bund.

Los miembros del consejo de administración de Telekom conservarán el carácter de funcionarios públicos. Los acuerdos jurídicos entre Telekom y sus clientes deberán ser regidos por el derecho privado.

- * Telekom conservará el monopolio sobre la infraestructura de red. Sin embargo el tráfico individual de datos bidireccionales (punto a punto) a bajo caudal por satélite, así como la difusión unidireccional de datos (punto a multipunto), no serán controlados por el monopolio de la red. Por otro lado, este monopolio, estará obligado a ofrecer líneas rentadas a empresas suministradoras de servicios de telecomunicación dentro de condiciones apropiadas y competitivas.

El gobierno federal examinará la situación de la libre competencia cada tres años y, en caso de desarrollo insuficiente del mercado, podrá aprobar la instalación de redes en competencia. Así también, el gobierno podrá imponer a Telekom la expansión de su infraestructura sobre todo el territorio nacional, la obligación de contratar, la igualdad del tratamiento de los clientes, la unificación de sus tarifas sobre todo el territorio y la garantía del servicio en caso de catástrofe, de crisis o de guerra.

- * Se distinguirán, las categorías de servicios siguientes entre las prestaciones de servicios de telecomunicaciones: prestaciones de servicio en forma monopolística, prestaciones de servicios obligatorias y libres. Telekom conservará el monopolio del servicio telefónico, entendido únicamente como transmisión de la voz. Todas las otras prestaciones serán ofrecidas en libre competencia.

En razón de mantener hasta donde sea posible el monopolio de la red, las empresas privadas ofrecerán sus servicios sobre enlaces dedicados o conmutados, rentados a Telekom.

- * La instalación de terminales, incluyendo los aparatos telefónicos conectados a las líneas principales, serán suministradas en libre competencia. Telekom tendrá participación y estará habilitado para vender, rentar y mantener las terminales.

En el servicio telefónico, las tarifas de larga distancia serán reducidas substancialmente, mientras que los precios de las llamadas locales podrán ser aumentados. Además para intensificar la competencia en los servicios, conviene reducir progresivamente y sensiblemente las tarifas aplicadas a los enlaces dedicados.

Para 1987, se había liberado en Alemania el mercado de conmutadores privados, equipo terminal, módems y televisión por cable. Sin embargo, se sigue defendiendo la necesidad de conservar una estructura gubernamental que asegure la continuidad y confiabilidad de los servicios públicos, más enfocada a criterios de bienestar que de rentabilidad [6].

1.2.3.d.- Otros países europeos

En los otros países europeos, no se han presentado cambios significativos excepto en lo referente a la separación de las funciones de homologación y regulación con respecto a la operación de la red y una mayor facilidad para conectar equipo terminal adquirido por el usuario.

En Suiza se estableció en 1985 una comisión especial encargada de revisar la Ley de Telecomunicaciones que data de 1922. Los principales objetivos son mantener la eficiencia de las redes de telecomunicaciones, reducción en las tarifas y aumentar la competitividad de los fabricantes nacionales de equipos, garantizar la universalidad del servicio, mantener la

seguridad de la red y mantener la política actual de que las telecomunicaciones deben subsidiar al correo.

En el caso de España, cuenta con una red que evoluciona lentamente y un mercado de equipos concentrado básicamente en cuatro grandes empresas. Se encuentra en un proceso de reestructuración legal y operativa del sector que pretende una modernización tecnológica y una integración de sus redes.

Referencias

- 1.- David Gillick, "The evolution of the policy and regulatory framework in the UK", *Telecommunications Policy*, September 1989, p. 186.
- 2.- Henry M. Boettinger, "Doctrine, decision and development in international telecommunications", *Telecommunications Policy*, June 1984, p. 89.
- 3.- Merceus S. Snow, "Regulation to deregulation: the telecommunications sector and industrialization", *Telecommunications Policy*, December 1985, p. 281.
- 4.- Lic. Andrés Caso, Secretario de Comunicaciones y Transportes, "Desincorporación de Teléfonos de México", *Universal*, 20 de setiembre de 1989.
- 5.- Peter Robinson, "Telecommunications, trade and TDF", *Telecommunications Policy*, December 1985, p. 310.
- 6.- "Trends of Change in Telecommunications Policy", ICCP, OECD, París, 1987.
- 7.- S.C. Littechild, "Elements of telecommunications economics", Peter Peregrinus Ltd, U.K., 1979.
- 8.- "The Telecommunications Industry. The Challenges of Structural Change", ICCP, OECD, París, 1988.
- 9.- R. Groves et al., "Telephone Survey Methodology", J. Wiley, New York, 1988.
- 10.- "Statistical Abstract of the United States", U.S. Department of Commerce, EE.UU., 1993.
- 11.- Robert W. Crandall, "After the Breakup: US Telecommunications in a More Competitive Era", The Brookings Institution, Washington D.C., 1991.
- 12.- Barry G. Cole, "After the Breakup: Assessing the New Post-AT&T Divestiture Era", Columbia University Press, New York, 1991.

- 13.- "Keeping Rural America Connected: Cost and Rates in the Competitive Era", OPASCO, Washington D.C., 1994.
- 14.- John R. Meyer at all, "The Economics of Competition in Telecommunications Industry", Oegeschlager, Gunn & Hain Publishers. Cambridge, Massachusetts, 1979.
- 15.- David F. Weiman and Richard C. Levin, "Preying for Monopoly? The Case of Southern Bell Telephone Company, 1894-1912", Journal of Political Economy, 1994, vol.102, #1.
- 16.- David Evans, "Breaking Up Bell. Essays on Industrial Organization and Regulation", North Holland, USA, 1983.
- 17.- Eli M. Noam, "La restructuración de las telecomunicaciones y el mundo en desarrollo", Cambio estructural y producción de ventajas comparativas. I. Minian (compilador), CIDE, 1988, p.161.
- 18.- Timothy J. Brennan, "Divestiture policy considerations in an information services world", Telecommunications Policy, September 1989, p. 243.
- 19.- Jeremy Tunstall, "Deregulation is politicization", Telecommunications Policy, September 1985, p.203.
- 20.- "Who is selling ISDN CPE?", ISDN Strategies, Vol. 4, #1, January 1989, p. 1.
- 21.- Fred T. Schulz, "ISDN In-Depth", Computer Technology Research Corp. 1989.
- 22.- IEEE Spectrum, November 1990, p. 3.
- 23.- Carol Kushner, "Pending Congressional Bills Promote Greater Telecommunications Competition In Local Loop", Phone, May 1994.
- 24.- "ALT/CAP capacity by MSA", Connecticut Research, April, 1994.
- 25.- Spectrum, IEEE, December 1993.
- 26.- Tetsuro Tomita, "Japan's monopoly and competition in telecommunications", Telecommunications Policy, March 1984, p.44.
- 27.- Moriya Koyama, "The new communication age in Japan", Telecommunications Policy, September 1985, p.182.
- 28.- Tadao Saito, "Japan telecommunications at the crossroads", IEEE Spectrum, November 1990, p. 126.

- 29.- Peter Heywood and Lee Mantelman, "Europeans dial 1992 to untie regulatory knots", Data Communications International, March 1989, p.71.
- 30.- Tim Schwarz, "The Impact of Article 90", Telecommunications International Edition, July 1991, p. 94.
- 31.- Jim Campbell, "Privatización y desregulación. El experimento británico", AHCJET, #34, 1989, p.69.
- 32.- James Foreman Peck, "Competition and performance in the UK telecommunications industry", Telecommunications Policy, September 1985, p.215.
- 33.- Gareth Locksley, "London calling: A policy for telecommunications after privatization", Telecommunications Policy, September 1984, p.178.
- 34.- Thomas Rowbotham, "Local Loop Developments in the U.K.", IEEE Communications Magazine, March 1991, p. 50.
- 35.- Melvyn Sears, "U.K. Companies Relate Cable, Telephony Convergence Experience", CT Trends, vol. 1, #1, Spring 1994.
- 36.- Martin Cave and Ian Martin, "The costs and benefits of accounting separation", Telecommunications Policy, January/February 1994.

Capítulo 2

Las telecomunicaciones en México

*"A caminos andados
buscarles piedras
a la tierra estéril
sembrar el trigo"
León Femat*

2.0.- Introducción

El propósito de este capítulo es describir la situación de las telecomunicaciones en México, para poder utilizar los datos en el modelo económico de comportamiento del sector. Comenzaremos con algunos aspectos históricos y luego analizaremos la evolución e impacto de la nueva regulación y el desarrollo actual del servicio telefónico.

2.1.- Las telecomunicaciones en México

La legislación mexicana aplicable a las telecomunicaciones radica en la Constitución Política, el Convenio Internacional de Telecomunicaciones, la Ley de Vías Generales de Comunicación y la Ley Federal de Radio y Televisión [1]. La entidad del Gobierno Federal que tiene a su cargo el control y supervisión de las comunicaciones es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

A la fecha los servicios concesionados son: telefonía, televisión por cable, radiolocalización, música continua, radiotelefonía móvil, procesamiento remoto de información y radiodifusión.

Los servicios cuya prestación es exclusiva del estado son: conducción de señales telegráficas, servicio telegráfico, télex, comunicaciones radiomarítimas y conducción de señales vía satélite. Cabe destacar que muchas de estas áreas se encuentran en revisión en este momento.

México ha estado muy vinculado a los cambios en la tecnología mundial, incorporando rápidamente los nuevos adelantos. En 1851 se realiza el primer enlace telegráfico, en 1878 el primer enlace telefónico. En 1921 comienza la radiodifusión, en 1940 el facsímil, en 1950 la televisión y en 1956 el servicio de télex.

En 1960 se instala la red federal de microondas en colaboración entre la SCT y Telmex, siendo hasta 1991 la columna vertebral de las comunicaciones del país. En 1968, comienza a operar en Tulancingo, la primer estación terrena para comunicaciones satelitales. En 1985, entra en operación el sistema Morelos de satélites mexicanos, que en 1994 es remplazado por el sistema Solidaridad.

En la actualidad la red de telecomunicaciones operada por el gobierno está integrada por:

- * Red Nacional de Télex
- * Red Telegráfica
- * Estaciones de Radiocomunicación marítima
- * Sistema Solidaridad de satélites y sus estaciones terrenas
- * Red Nacional de Radiomonitorio y Mediciones
- * Red de Transmisión de datos (Telepac)

además de los sistemas concesionados: telefonía, radio, televisión, etc. y los sistemas privados: Pemex, bancos, etc.

En 1989, existían 931 empresas radiodifusoras (687 de AM, 215 de FM y 29 de onda corta), 540 estaciones de TV, 40 empresas de radiolocalización con 36,500 suscriptores, 22 concesiones de música continua, 88 concesiones de TV por cable que abarcaban 410,000 hogares en 92 poblaciones y 1010 sistemas privados de teleinformática.

2.1.1.- El teléfono en México

Las primeras pruebas telefónicas se realizan en México en 1878 [2], sólo dos años después del invento de Bell y en ese mismo año, se instala el primer enlace telefónico. Luego de lentos avances y varios cambios en las concesiones, nace en 1882 la Compañía Telefónica Mexicana S.A. Existen para ese entonces, diversas empresas que ofrecen el servicio en varios estados.

La Mexicana, controlada por la Bell, cuenta en 1888 con 808 abonados y edita el primer directorio. En 1899 opera en 18 ciudades atendiendo a 2,726 aparatos. En 1903 vence la concesión, misma que le es renovada por otros 30 años, pero no en forma exclusiva. En 1905 cambia su nombre a Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana S.A.

El 18 de febrero de 1903, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, otorga una concesión a José Sitenstättér para establecer y explotar una red telefónica en el Distrito Federal, por cuenta propia o de otras compañías.

El 24 de marzo de 1905, Sitenstättér transfiere su concesión a L.M.Ericsson de Suecia. La compañía se denomina Empresa Teléfonos Ericsson S.A. y comienza sus operaciones en 1907 con 650 abonados.

El 6 de enero de 1915, Venustiano Carranza incauta el sistema de la Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana S.A., mientras que la Ericsson se libra de la intervención oficial.

Para fines de 1920, Ericsson maneja 15,600 aparatos y Mexicana 13,405 aparatos. En 1922, se pone en marcha la construcción de la central Roma, primera central automática en

Hispanoamérica, que se inaugura en abril de 1925.

El 12 de agosto de 1925, se devuelve en propiedad a la International Telephone and Telegraph Co. y se le prorroga la concesión por otros 50 años. También se renueva el contrato con la Ericsson en 1928, por otros 50 años.

Durante el año de 1927, se realizan grandes avances en comunicaciones de larga distancia. Se conecta México con Querétaro, San Luis Potosí, Tampico, Puebla, Saltillo, Monterrey y Laredo. Conectándose a su vez a nivel internacional con EE.UU., Canadá, Cuba y Europa.

En 1928, Mexicana inaugura 5 centrales automáticas (con selectores rotatorios). Existían en esta fecha más de 65.000 aparatos y varias compañías pequeñas independientes en los estados. Sin embargo, no existía posibilidad de intercomunicación entre los abonados de las diferentes compañías ni siquiera dentro del mismo Distrito Federal.

Durante 1930, la Ericsson cuenta con 54,612 teléfonos, en tanto que la Mexicana maneja 39,250. Entre ambas tienen en operación 15 centrales automáticas. Continúa el problema de la falta de interconexión entre ambos sistemas.

El 28 de setiembre de 1932, se publica en el Diario Oficial la Ley de Vías Generales de Comunicación cuyo antecedente era la Ley de Comunicaciones Eléctricas de 1926, en la que, entre otras cosas, se señala que el suscriptor telefónico tendrá derecho al reembolso de su cuota, por interrupción del servicio que sobrepase de cinco días.

En junio de 1936, el gobierno de Lázaro Cárdenas, ordena a ambas compañías que presenten un plan para el enlace de sus servicios. Las empresas responden con una propuesta de fusión (en la que Ericsson adquiere los bienes de la Mexicana) y una solicitud de aumento de tarifas. El gobierno rechaza la propuesta y concede un plazo de 6 meses para terminar la interconexión de las redes. Las empresas no cumplen los plazos y se amparan para no pagar las multas que les fija el gobierno.

En octubre de 1936, el gobierno promulga la Ley de Expropiación, lo que aumenta la intranquilidad de las compañías telefónicas. Finalmente en septiembre de 1938, ambas empresas presentan una propuesta técnica para la interconexión. Para 1941 se logra enlazar los dos sistemas en todo el país con excepción de la ciudad de México.

En 1946, existían en el país 9 empresas telefónicas, de las cuales Ericsson y Mexicana eran notoriamente las más importantes. En diciembre de 1947, queda constituida la empresa Teléfonos de México S.A. (Telmex) y las acciones quedan distribuidas entre la empresa Ericsson (49%) y Axel Wenner-Gren (ciudadano sueco, 50%). Esta empresa adquiere inmediatamente todos los bienes muebles e inmuebles de Teléfonos Ericsson S.A. La nueva empresa Telmex se ha mexicanizado y comienza el proceso de fusión con Mexicana. A principios de 1948 se logra la interconexión completa de ambos sistemas. Tomó a México 35 años más que a EE.UU., lograr que las empresas competidoras formaran un sistema homogéneo.

Luego de largas negociaciones, en mayo de 1950 se concluye la compra de Mexicana por Telmex, logrando terminar con el proceso de unificación. Por acuerdo explícito la nueva empresa tendrá como proveedores a ITT (35%) y L.M.Ericsson (65%). En este momento existen 131,155 solicitudes pendientes en todo el país, mientras que existen 270,729 aparatos instalados en 354 poblaciones, de las cuales alrededor de 30 tenían redes duplicadas y el 70% de los teléfonos tiene servicio automático.

El 1 de abril de 1952 entra en vigor la Ley del Impuesto sobre Ingresos por Servicios Telefónicos, por la que las compañías telefónicas deben pagar al gobierno un impuesto del 15% por los servicios locales y el 10% por los de larga distancia. En principio, lo recaudado por este concepto debía reinvertirse en las propias empresas telefónicas para su expansión y desarrollo.

En abril de 1954, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y Telmex firman un convenio donde declaran que desean impulsar el desarrollo y modernización de los servicios, porque representan un factor de primordial importancia en el desenvolvimiento económico-social de México. Se concreta un Plan de Cinco Años, donde se requieren 25,000 nuevas instalaciones por año, para lo que se estima una inversión de por lo menos 500 millones de pesos. Con el objeto de satisfacer el plan de inversiones, el Gobierno Federal auspicia su financiamiento a partir de la emisión de acciones y bonos de usuario, y se compromete a estudiar un aumento de tarifas para garantizar dividendos razonables. Todo nuevo suscriptor o aquel que solicite cambio de domicilio deberá adquirir valores de Telmex. El Gobierno otorga una ayuda económica proveniente de los fondos del impuesto telefónico por 14 millones de pesos y gestiona ante Nafinsa un crédito a 20 años por 60 millones de pesos.

Dado que la demanda de servicios sigue siendo mayor que la capacidad financiera de la empresa para atenderlos, la Secretaría de Comunicaciones establece reglas para otorgar prioridad en el suministro de servicios basada en el monto de las aportaciones de los usuarios para la compra de valores.

En 1955 se introduce el servicio medido en Monterrey y Distrito Federal. Al año siguiente se instalan los primeros teléfonos públicos de alcance y se crea la empresa Industria de Telecomunicaciones S.A. (Indetel), con capital de L.M.Ericsson e ITT asociados por igual, para fabricar equipo telefónico.

En 1957, Hugo Beckman presidente de Telmex declara:

"... en varias ocasiones se ha considerado por los accionistas de Teléfonos de México que el financiamiento adecuado de un servicio público en un país progresista como México, es una responsabilidad que nosotros como particulares no podemos llevar adelante; que por ello se ha ofrecido al propio gobierno el control del servicio telefónico incluso en condiciones bastante favorables; sin embargo, se han rechazado tales ofertas, dando por seguro que la iniciativa privada, aun siendo mala, es preferible..."

... el problema está en la necesidad de inversiones constantes que aumentan cada año con las nuevas construcciones."

En ese año Telmex atendía 513 poblaciones por medio de 417 centrales telefónicas y 359,099 aparatos en servicio. Su personal ascendía a 7,946 empleados y atendió 19,259 solicitudes quedando más de 72,000 pendientes.

En 1958, se firma un convenio entre la SCOP y Telmex para impulsar conjuntamente nuevos sistemas de comunicaciones por medio de microondas.

A mediados de ese mismo año, comienzan en Suecia las negociaciones para la transferencia de la empresa a accionistas mexicanos. El grupo es encabezado por Eloy Vallina y Carlos Trouyet. Ericsson e ITT se comprometen a abastecer de los equipos requeridos por el término de 10 años sin cambio de precios y mantener la asistencia tecnológica.

La operación se termina en agosto de 1958, por un monto total de 24'600,000 dólares, para un capital social de 490 millones de pesos. La deuda terminará de pagarse en 1963. Los nuevos miembros del directorio de Telmex, ahora en propiedad de mexicanos, son principalmente accionistas y directivos del Banco Comercial Mexicano S.A.

En 1960, por decreto presidencial, se responsabiliza a la SCT de establecer, planear y promover programas de comunicaciones para poblaciones rurales. Estos programas tratan de fomentar el autofinanciamiento local de los proyectos y el empleo de mano de obra de los mismos interesados. Estos proyectos cubren localidades de entre 500 y 2,500 habitantes que no entran en los planes de expansión de Telmex.

En la década de los sesentas, se desarrolla la red de microondas en colaboración con la SCT y comienzan los enlaces satelitales internacionales, utilizando la estación terrena de Tulancingo. También se introduce el sistema de discado nacional de larga distancia automática (LADA 91) en más de 20 ciudades. En 1970, se inaugura el servicio de larga distancia nacional persona a persona (LADA 92) y en 1971, el servicio LADA 95 con discado directo a EE.UU. y Canadá.

En cuanto a la producción local de equipo telefónico, Ericsson se encuentra amenazada por la competencia de empresas japonesas y alemanas que desean introducir manufactura mexicana. Ante ello, decide en 1963 asociarse con Teleindustria S.A. para la producción doméstica de equipos, la que luego absorbe. En 1964, Ericsson vende sus intereses en Indetel a ITT. Subcontrata a Mextron para producir conductores pesados y comienza las tratativas para la compra de Latinoamericana de Conductores S.A. (Latincasa). Para 1967, Teleindustria está ensamblando 400 aparatos telefónicos diarios. En 1968, Ericsson provee el 65% de la producción doméstica, mientras que ITT controla el otro 35%.

Durante el quinquenio 64-68, se rebasan por primera vez los planes de expansión de Telmex. En 1965, se instalan las primeras centrales de tipo Pentaconta (cross-bar), ensambladas en México. Se plantea un programa de telefonía que propone incorporar al servicio, a todas las

poblaciones con más de 2,400 habitantes (alrededor de 1,000 localidades) y se incorporan en el Distrito Federal cuatro centrales de tipo Tándem (Roma, Victoria, Golfo y Urraza). En 1967, se instala el teléfono número un millón, de los cuales casi el 90% son automáticos.

En 1970, se ponen en operación los primeros sistemas digitales de transmisión troncal urbana (PCM de 24 canales).

Como puede verse en la tabla 2.1, en agosto de 1972, el estado que ya poseía el 48% de las acciones, se convierte en accionista principal con el 51%. Se mantienen las mismas políticas de administración y se acuerda mantener la utilidad neta del 10% después del impuesto sobre dividendos a los accionistas privados y al Estado.

año	participación
1965	34
1966	32
1967	44
1968	45
1969	47
1970	47
1971	47
1972	51
1973	51

Tabla 2.1.- Participación del gobierno en el capital de Telmex [3]

En 1973, se instala el teléfono dos millones, de los cuales 95% son automáticos, abarcando 2,770 poblaciones y contando con 18,100 trabajadores. En 1974, se instala la primer central urbana semielectrónica (tipo Metaconta), cuenta con puntos de cruce metálicos pero Control por Programa Almacenado, lo que la hace más flexible.

En 1975 se pone en servicio el LADA 98, larga distancia automática con el resto del mundo.

En 1976, conmemorando el centenario del teléfono, Emilio Carrillo Gamboa director general de Telmex declara:

"Como un ejemplo, ha quedado atrás la etapa en la que la demanda del servicio excedía, en todo el país, a la oferta. Cada vez son más las zonas en las que no existe una sola solicitud pendiente de atender ...".

Se prorroga la concesión por otros 30 años con derecho a 20 años más. Destaca la concesión, que es exclusivamente para conducción de señales de voz y cualquier otro tipo de señales requerirá de autorización especial.

En 1977, Telmex queda incorporado formalmente al sector de Comunicaciones y Transportes. Para ese año la red cubre 3,744 poblaciones con 3'368,726 teléfonos. Se cancela ese año la concesión a la Compañía Telefónica Fronteriza y se le otorga a una filial de Telmex, que se denomina Teléfonos del Noroeste S.A., también de participación estatal mayoritaria. Durante la conmemoración del centenario del servicio telefónico en México, en 1978, el director de Telmex señala que el 95% de los proveedores de la empresa son nacionales. El año anterior, se había creado el Centro de Investigación y Desarrollo de Telmex.

A fines de 1979 se inaugura la primer central digital, conectada con troncales PCM (digitales, de las cuales ya existen 1,000 sistemas de 30 canales operando). Para 1980, existen 4'903,073 teléfonos operando, cubren 4,395 poblaciones y el personal asciende 27,568 empleados. Se realiza un avalúo de la planta que es de 63,480 millones de pesos corrientes. Ese mismo año se decide la introducción de centrales digitales en todos los niveles de la planta. Un ambicioso plan con pedidos a cinco años y la selección de dos centrales AXE (Ericsson) y S-12 (ITT) de los proveedores tradicionales. Los proveedores se comprometen a dar soporte técnico y refacciones por 30 años a la nueva tecnología y a incrementar su proporción nacional de los sistemas.

En 1981, Telmex adquiere la última empresa telefónica independiente que opera en el país (Telefónica de Ojinaga S.A.). Ese mismo año se inaugura el servicio de telefonía móvil operado por Directorios Profesionales (DIPSA, filial de Telmex), que inicia con 600 abonados y tiene una capacidad máxima de 8,000 usuarios en el Distrito Federal.

Para 1984, se alcanza la cifra de 6'650,871 aparatos de los cuales el 99% son automáticos. Se cubren 5,286 poblaciones con 34,683 empleados. Sin embargo, comienza a notarse un serio deterioro en la calidad del servicio y un importante rezago en la atención de solicitudes pendientes, la principal causa de esto se debe a una reducción de la tasa de inversión y las dificultades para continuar con el ritmo de crecimiento de la década anterior.

De la tabla 2.2, es notable que el ingreso por línea en 1985, era bajo con respecto a otras administraciones, pero también era muy baja la inversión por línea instalada, lo que significa una tasa de crecimiento insuficiente y un deterioro en la calidad del servicio, todo ello a pesar de que el ritmo de crecimiento de Telmex de un 10% desde la década de los sesenta, era muy superior al promedio de la economía mexicana. El ingreso por línea aumentó rápidamente, después de la privatización.

Para fines de 1986, continuaba existiendo un importante rezago de solicitudes que no podían ser atendidas (demanda insatisfecha), por lo que se confirmaba que el ritmo de crecimiento no cubría las necesidades del país.

país	ingreso por línea 1985	gasto por línea 1985	ingreso por línea 1991
Alemania	399	158	764
Australia	568	264	ND
Bélgica	530	234	580
Canadá	561	336	710
EE. UU.	581	435	898
España	241	88	665
Francia	378	273	741
Italia	272	158	708
Japón	443	225	767
México	170	120	891
Suecia	365	323	906
Suiza	741	337	1135

Tabla 2.2.- Algunos indicadores de las empresas telefónicas en 1985 y 1991
(en dólares corrientes) ¹⁴. 5, 6, 7)

Para comparar las tarifas de Telmex para 1986 con respecto a otros países se construyó la tabla 2.3 con los siguientes supuestos ¹⁴:

Todos los datos corresponden a ciudades grandes (más de 100,000 habitantes).

(1) Las llamadas locales se cobran por tiempos diferentes en cada país (desde 1 minuto hasta 9 minutos), todas se convirtieron a 3 minutos calculándose proporcionalmente, aunque este mecanismo hace ligeramente más baratas a las que tienen tiempos de cobro mayores. Las que se marcan con (*), se cobran por llamada sin tiempo.

(2) Para Larga Distancia Automática Nacional, se tomó la tarifa correspondiente a 3 minutos y una distancia de 100 km.

(3) Los datos de Telmex corresponden a 1987

Como puede observarse, México se encontraba dentro de las tarifas más baratas del mundo en la renta telefónica, la llamada local y la larga distancia nacional.

país	costo de la instalación		costo de la renta		costo de llamada local (1)	costo de LDN. (2)
	resid.	com.	resid.	com.		
Alem. Dem.	82.4	82.4	4.9	4.9	.08*	.74
Alem. Fed.	34.2	34.2	11.6	14.2	.05	1.81
Australia	128.0	128.0	6.7	13.9	.12*	.60
Austria	74.0	74.0	16.0	16.0	.15	.90
Bélgica	10.5	10.5	9.6	9.6	.06	.56
Bolivia	1500.0	1500.0	2.9	15.0	-	.80
Brasil	2000.0	2857.0	1.6	2.3	.02	.62
Colombia	207.0	290.0	0.7	4.2	.01	.22
Checoslov.	139.0	347.0	3.5	3.5	.07*	.62
Dinamarca	203.0	203.0	10.6	10.6	.08	.33
EE.UU.	50.0	50.0	16.0	16.0	.10	.82
España	80.0	80.0	6.5	6.5	.02	.60
Francia	41.7	41.7	6.5	6.5	.04	1.30
Italia	155.0	155.0	5.0	10.9	.09*	.88
Japón	500.0	500.0	11.1	16.1	.06	1.06
México (3)	300.0	360.0	2.7	4.7	.03	.17
Suecia	43.7	43.7	5.6	5.6	.02	.40
Suiza	123.0	123.0	12.3	12.3	.05	.71
Uruguay	50.8	50.8	3.8	9.5	.02*	.78

Tabla 2.3.- Comparación de la tarifas de Telmex para 1986 (en dólares corrientes)

El año 1986, fue particularmente bajo en las tarifas nacionales, como se infiere de la tabla 2.4, donde se muestra el porcentaje de los ingresos correspondientes a LD Nacional e Internacional con respecto a los ingresos totales [8];

año	LDN	LDI	total LD
1983	32.3	48.5	80.8
1984	32.7	42.7	75.4
1985	30.4	48.1	78.5
1986	26.2	57.8	84.0
1987	29.5	54.0	83.5
1988	30.0	47.4	77.4
1989	32.7	42.0	74.0
1990	36.8	28.9	65.7
1991	38.0	23.8	61.8
1992	36.5	21.9	58.4
1993	35.8	20.6	56.4

Tabla 2.4.- Porcentaje de los ingresos por LDN y LDI [9]

A partir de 1986 [10], se incrementa el impuesto telefónico, que se aplicaba a las tarifas de Telmex, al que hay que agregar el IVA del 15% vigente en esa época:

servicio	residencial	no residencial
renta	60%	72%
llamada local	60%	72%
LD Nacional	32%	42%
LD Internacional	22%	22%

Tabla 2.5.- Impuesto telefónico en 1986 [11]

El Gobierno Federal se compromete a reinvertir el 20% de lo recaudado por dicho impuesto en la misma empresa.

En agosto de 1987, como una respuesta de corto plazo ante las deficiencias existentes, Telmex pone en marcha un programa intensivo para el mejoramiento del servicio (PIMES).

Telmex contaba en 1987 con 44,700 empleados, de los cuales 11,869 eran operadoras de larga distancia. Del tráfico de larga distancia 90% era nacional y el 10% era internacional. Vía operadora se realizaban el 20% de las conferencias internacionales y el 11% de las nacionales, el resto se cursaban automáticamente. De los ingresos el 54% correspondía a LD Internacional (el 98% de las llamadas son con EE.UU.) y el 29.6% a LD Nacional. De los gastos totales, sólo el 25% son imputables a gastos de larga distancia y según los métodos contables actuales, un porcentaje menor al 15% de la inversión se efectúa en la red de larga distancia [8].

Lo que parece claro aceptando los datos anteriores, es que el servicio de larga distancia era el más rentable de Telmex (en especial LD Internacional) y la existencia de subsidios cruzados hacia el servicio local.

En cuanto a subsidios cruzados del servicio comercial hacia el residencial, es evidente que el costo de ambas líneas es el mismo y sus precios son distintos.

2.1.2.- El proceso de privatización

Hasta fines de 1990, Telmex era un monopolio paraestatal (el gobierno federal era accionista mayoritario) y sus servicios estaban restringidos a:

- * servicio público telefónico local
- * servicio de larga distancia nacional
- * servicio de larga distancia internacional

Todavía en 1988, Telmex daba en renta, a los usuarios todo el equipo terminal y se requería autorización especial para instalar equipos por parte del usuario.

Con vistas a la privatización de Telmex, se toman las siguientes acciones:

El 14 de abril de 1989, se modifica el convenio colectivo entre el Sindicato y Telmex, con el nombre de Convenio de Concertación para la Modernización. Se cambian varias cláusulas, en especial aquellas que daban participación al sindicato en la incorporación de nuevas tecnologías o que ligaban la productividad a los salarios.

El 20 de setiembre de 1989, el secretario de Comunicaciones y Transportes, Lic. Andrés Caso Lombardo anuncia la desincorporación de Telmex ^[12], basada en seis premisas fundamentales:

- * El Estado mantiene la regulación y supervisión de Telmex.
- * Obligación de mejorar el servicio.
- * Respetar los derechos de los trabajadores.
- * Compromiso de crecimiento al 12% anual.
- * Realizar investigación y desarrollo en México.
- * Permanecer bajo control mayoritario mexicano.

El 17 de noviembre de 1989 se crea a partir de la empresa Telégrafos Nacionales, una empresa estatal de comunicaciones denominada Telecomunicaciones de México (Telecomm) para prestar servicios de télex, voz, sonido, datos, textos, imagen y televisión. Los servicios de larga distancia se apoyaban en la Red de microondas, fibras ópticas, estaciones terrenas y enlaces satelitales. Se le otorga además autonomía de gestión, para administrar los ingresos que genere por la prestación de servicios ^[13]. Posteriormente el 29 de octubre de 1990 ^[14], se modifican las funciones de Telecomm, de modo que se excluye la telefonía de larga distancia. El 6 de setiembre de 1990, se anuncia la transferencia de la Red Federal de Microondas de Telecomm a Telmex ^[15].

La Red Federal de Microrondas, abarcaba 16.5 miles de kilómetros de longitud simple, con más de 20 millones de kilómetros de circuitos telefónicos para 1990, lo que representaba menos de la mitad de la red de larga distancia de Telmex. El 72% de los equipos tenían una antigüedad mayor a 20 años, pero era un potencial competidor en el sector más rentable de la empresa y su eliminación significaba una importante disminución del riesgo en la compra de Telmex. El valor de la compra de la Red Federal fue alto, con respecto a sus activos, pero la oportunidad de dejar fuera del mercado al único competidor potencial era significativa.

En diciembre de 1989, se libera el mercado de equipo terminal. No requieren permiso para su instalación y conexión a redes públicas: teléfono, facsímil, télex, modems, conmutadores privados, contestadores automáticos, radioteléfonos, estaciones receptoras satelitales, etc. Las redes públicas tienen obligación de conectar cualquier equipo homologado y no podrán obligar al usuario a comprar equipos ^[16].

A partir de enero de 1990, se deroga el impuesto telefónico y se transfiere a la tarifa de Telmex, lo que representa un incremento en sus ingresos por este concepto superior en algunos servicios al 80%, además de autorizarse un aumento de las tarifas del 5%.

El 15 de junio de 1990, la Asamblea General Extraordinaria de Accionistas de Telmex, realiza las modificaciones necesarias a sus estatutos de modo que el Gobierno Federal pueda vender sus acciones "AA" a inversionistas mexicanos. El capital social de Telmex, queda integrado por:

Serie "AA"	20.4% con pleno derecho a voto sólo mexicanos
Serie "A"	19.6% con pleno derecho a voto cualquier nacionalidad
Serie "L"	60% voto limitado cualquier nacionalidad

Como las acciones "AA" representan el 51% de las acciones con derecho a voto, otorgan el control de la empresa. Supuestamente, sólo pueden poseerlas sociedades o ciudadanos mexicanos y eso aseguraría el que la empresa esté en poder de mexicanos. Sin embargo, como es de público conocimiento, empresas extranjeras (Southwestern Bell y France Cable et Radio) participan en el grupo CARSO que compró las acciones "AA".

El título de concesión se modifica el 3 de agosto de 1990, donde los cambios más relevantes son:

- * Se amplía la concesión a 50 años (a partir del 10 de marzo de 1976). También se amplía la concesión de servicios a cualquier tipo de señales (voz, sonidos, datos, textos imágenes) a nivel local y larga distancia nacional e internacional.
- * Se excluye de la concesión la transmisión de señales de televisión al público y la instalación u operación de satélites.
- * Los servicios públicos de radiocomunicación (radiolocalización, radiodeterminación, radiocomunicación, etc), telefonía móvil celular, servicios complementarios y de valor agregado, fabricación y venta de equipo de telecomunicaciones, deberá prestarlos a través de filiales o subsidiarias en competencia.
- * Los concesionarios de estaciones de radio o televisión, no podrán ser accionistas de Telmex.
- * Hasta agosto de 1996, Telmex conserva el monopolio del servicio de telefonía básica de larga distancia nacional e internacional.

La nueva concesión, tiene como objetivo, que en el menor plazo posible, cualquier persona tenga acceso al servicio de telefonía básica (domiciliario o público). Para ello, Telmex se compromete a:

Una expansión del 12% anual en líneas (excluyendo casetas públicas) y a dar servicio automático a todas las poblaciones con más de 5000 habitantes antes de fin de 1994.

A partir de 1995 a atender cualquier solicitud en un plazo máximo de 6 meses en cualquier ciudad de más de 5000 habitantes y reducir este tiempo un mes por año, llegando al año 2000 con un plazo máximo de 1 mes. El suscriptor pagará 3 meses de renta adelantada.

Para fines de 1994, todas las poblaciones del país con más de 500 habitantes tendrán servicio telefónico.

A partir de 1995, Telmex se obliga a instalar servicio telefónico automático en un plazo menor a 18 meses, en cualquier población en la que existan 100 solicitudes.

Para fines de 1994, deberán haber 2 casetas públicas cada 1000 habitantes y 5 cada mil para fines de 1998.

Se establece un completo sistema de medición y control de calidad, que incluye: líneas con falla, tiempos de reparación, casetas públicas con fallas, llamadas exitosas, tiempos de respuesta de las operadoras, etc.

Telmex no podrá obligar al usuario a adquirir bienes, servicios o valores para proveer el servicio telefónico.

Las líneas pueden traspasarse a otro usuario dentro del mismo distrito telefónico y Telmex tiene obligación de efectuar el traslado en un plazo menor a 3 meses.

Telmex tiene obligación de permitir la conexión de cualquier equipo terminal homologado a su red, así como acordar los mecanismos de interconexión con otros operadores.

A partir de 1997, Telmex está obligado a interconectarse con otras redes de larga distancia y permitir a cualquier usuario la selección de la red de larga distancia que desee.

Hasta fines de 1996, existirá un sistema de precios tope, basado en el promedio ponderado de "la canasta de servicios básicos controlados" que se mantendrá constante en términos reales, o sea, que el ingreso total de Telmex, por servicios básicos controlados no podrá aumentar más que en un factor controlador igual al índice de inflación.

El costo de instalación deberá disminuir a menos de 100 dólares por línea residencial para 1996. Y para 1997, el precio tope debe comenzar a disminuir en términos reales de acuerdo con la productividad.

A partir de 1995 Telmex pagará las siguientes compensaciones:

- * una renta básica por mes de retraso, después del sexto mes de no haber atendido una solicitud.
- * el 10% de la renta básica por cada día de retraso, luego del tercer día de no haber reparado una falla.
- * Una renta básica a cada abonado, si un año no cumple con los parámetros de calidad de servicio en una zona.
- * Pagará a la SCT, 100 días de salario mínimo, por cada caseta pública no instalada.

El 29 de octubre de 1990, se publica en el Diario Oficial [14] el Reglamento de Telecomunicaciones. Representando el primer intento de precisar el marco jurídico establecido en la Ley General de Vías de Comunicación. Se autoriza durante 1991, un incremento al servicio local del 30 % en términos reales.

El estado se reserva exclusivamente, el servicio telegráfico, radiotelegrafía, giros telegráficos y la comunicación vía satélite (incluyendo las estaciones terrenas que utilicen satélites extranjeros), abriendo todos los demás servicios a la inversión privada.

El reglamento, tiene como características fundamentales dar seguridad a los inversionistas y promover la competencia en lugares hasta ahora restringidos o sobre regulados. Se quitan restricciones para homologar equipos, dando facilidades para que se vendan equipos en México, sin trámites técnicos. Las ventas de equipo que efectúen los concesionarios, tendrá que realizarse con contabilidad separada.

Se separan explícitamente, los servicios de telecomunicaciones de los de radiocomunicación. No podrán compartir instalaciones, equipos ni información sin acuerdos públicos. El servicio de larga distancia nacional e internacional de cualquier tipo se mantiene restringido (como monopolio de Telmex) hasta el 10 de agosto de 1996.

servicio	1987	1990	1991	1992	1993
línea residencial	300	310	349	476	515
línea comercial	360	538	598	825	893
renta residencial	3.7	4.90	6.04	9.1	10.8
**	(150 libras)	(100 libras)	(100 libras)	(100 libras)	(100 libras)
renta comercial	5.8	11.96	14.74	21.0	23.2
**	(300 libras)	(sin libras)	(sin libras)	(sin libras)	(sin libras)
llamada local	0.03	0.10	0.11	0.12	0.13
LDN *	0.17	0.25	0.53	0.60	0.67

* 100 km, minuto

** 4º anillo metropolitano

Tabla 2.6.- El aumento en las tarifas de Telmex [17]

En la tabla 2.6 se muestran las tarifas de Telmex (en dólares corrientes) y en la tabla 2.7, comparamos las tarifas de Telmex, con las de otras administraciones, con datos de 1992:

país	costo de la instalación		costo de la renta		costo de llamada local	costo de LDN.
	resid.	com.	resid.	com.		
Alemania	40.8	40.8	15.4	15.4	0.07	1.28
Argentina	894.0	ND	9.46	37.46	0.07	1.14
Australia	116.7	116.7	7.6	15.2	0.17	0.75
Austria	107.3	107.3	14.3	14.3	0.18	1.07
Bélgica	127.4	127.4	12.4	12.4	0.09	0.82
Brasil	1259.2	ND	9.6	46.8	0.01	0.23
Canadá	32.6	32.6	13.1	41.9	-	0.93
Checoslov.	72.1	ND	1.8	1.8	0.02	0.22
Dinamarca	211.4	211.4	16.2	16.2	0.18	0.34
EE.UU. (*)	5.0	5.0	2.4	2.4	0.34	0.70
España	252.8	252.8	11.5	14.8	0.08	0.92
Francia	46.4	46.4	7.2	17.5	0.07	1.01
Inglaterra	255.3	255.3	11.9	19.1	0.17	0.54
Italia	146.2	146.2	12.8	12.6	0.06	0.93
Japón	602.3	602.3	11.1	19.4	0.08	1.09
México	525.1	907.5	10.1	23.1	0.13	0.66
Suecia	195.7	195.7	12.5	23.1	0.04	0.48
Suiza	136.1	136.1	16.7	16.7	0.24	0.54

* corresponde a la ciudad de New York
 nota: mismas observaciones de la tabla 2.3

Tabla 2.7.- Comparación de las tarifas de Telmex para 1992 (en dólares corrientes) [7]

Para 1992, la renta y las llamadas habían aumentado y ya eran superiores a las de muchas administraciones de los países desarrollados.

2.1.3.- La venta de Telmex

El 10 de diciembre de 1990, se anuncia la venta de Telmex al grupo Carso [18]. Este grupo mexicano está encabezado por Carlos Slim Helú, y posee inversiones en la industria extractiva (Grupo Frisco), en la industria cigarrera (Cigarros La Tabacalera Mexicana), la huleira (Euzkadi) y en el comercio (Sanborn's) con 30 mil empleados y una venta anual de 500 millones de dólares. La oferta se realizó en sociedad con France Cable and Radio de Francia (filial de la empresa France Telecom) y Southwestern Bell de EE.UU. (una de las

empresas en que se dividió la Bell en 1984).

El precio de la venta fue de 1,757.6 millones de dólares por el 20.4% de las acciones de la empresa en poder del gobierno federal y la opción de compra de 5.1% de las acciones tipo L.

Simultáneamente, se anuncia un crédito por 325 millones de dólares de Nafinsa a los trabajadores sindicalizados de Telmex, para adquirir el 4.4 % del capital accionario de la empresa. Y también se anuncia la creación del Instituto Nacional de Capacitación Telefónica.

Como vemos en la tabla 2.8, para fines de 1990, la situación había cambiado, hasta posicionar a Telmex, como una de las empresas más rentables del mundo. Esto hizo que la relación utilidad neta/ingresos sea la segunda del mundo para ese año [19].

El monto que resulta de la venta de Telmex (considerando el 100% de las acciones) es de 8,615.7 millones de dólares, muy superior al valor del capital contable que es de 5,280 millones de dólares. Sin embargo, la tasa de ganancia (utilidad neta/inversión) es una de las más altas del mundo como ya vimos, por lo que el valor de la empresa está determinado esencialmente por su rentabilidad.

empresa	utilidad neta/ingreso
Singapore Telecom	40.0
Telmex	29.2
Telebras	26.5
British Telecom	15.8
Telecom Australia	14.4
Norwegian Tel. Adm.	13.3
OPT (Austria)	13.1
Southwestern Bell	12.1
US West	12.0
Ameritech	11.8

Tabla 2.8.- Las diez empresas mundiales más rentables [19]

La idea central de esta privatización es contar para 1996 con una empresa moderna, eficiente y rentable con cobertura adecuada de la demanda de comunicaciones del país. Para lograr esta estrategia, se obliga a los nuevos dueños a invertir cantidades superiores a los 14 millones de dólares hasta 1996 (en cinco años), con tarifas rentables pero controladas (la inversión había sido hasta 1990 siempre superior a la utilidad de la empresa). Para 1996, existe el compromiso de disminuir los precios de los servicios a 100 dólares la instalación residencial y 320 dólares la instalación comercial y se abren a la competencia todos los servicios. Es lógico suponer que las tarifas de larga distancia tendrán que bajar hasta acercarse a su costo y ese será el primer sector atacado por los competidores, como ha ocurrido en todos los países en que se permitió la instalación de empresas de larga distancia. El servicio local y residencial tenderá a aumentar significativamente, como ya se observa en

la tabla 2.6.

La compra de Telmex, tiene un factor de riesgo para los nuevos dueños: que la competencia que se desate a partir de 1996 torne irrecuperables las inversiones que han realizado y un factor de riesgo para el país: que las inversiones que se realicen en los próximos años sean inferiores a la utilidad de la empresa y que el estado no tenga la capacidad de controlar que se cumplan las condiciones del título de concesión, con lo que podríamos llegar a tener servicios de comunicaciones muy caros, con una calidad y cantidad deficiente como ocurría antes de la privatización.

Las inversiones de Telmex a partir de 1990, se han incrementado notablemente como se muestra en la tabla 2.9, aunque por primera vez en su historia son inferiores a su utilidad neta. Gracias a este aumento en el ritmo de inversión, a principios de 1994 [20], Telmex anuncia que cuenta con líneas disponibles en la mayor parte de las ciudades en que ofrece el servicio. Esto podría interpretarse en el sentido de que la oferta ha superado a la demanda telefónica nacional, aunque la densidad telefónica nacional es baja con respecto a los países desarrollados y existen numerosas comunidades sin servicio.

año	utilidad neta	inversión
1991	2.875	2.434
1992	2.778	2.552
1993	2.813	2.286
1994 *	-	2.300

* programa de inversiones 1994

Tabla 2.9.- Inversiones anuales de Telmex (en millones de dólares corrientes) [9]

Un punto interesante es tratar de entender como se ha logrado este crecimiento impresionante en la rentabilidad de la empresa. Si observamos la tabla 2.2, veremos que el ingreso por línea ha aumentado un 524% y alcanzado un nivel similar al de EE.UU. Este resultado, es el efecto combinado de varios cambios, que veremos en detalle:

a.- El año de 1985 fue atípico con respecto a los ingresos, debido a la crisis económica del país. Para 1987, el ingreso por línea había crecido a 251 dólares por línea. Un incremento del 48% entre 1985 y 1987.

b.- En 1990, el impuesto telefónico se transfiere a la tarifa de Telmex, lo que implica un aumento promedio en los ingresos del 43%.

c.- El incremento tarifario visto por el usuario, desde 1987 hasta 1992 fue del 75% en la instalación residencial y del 152% en la comercial. La renta residencial aumentó un 270% y la comercial 390%. La llamada local aumentó un 333%, LDN aumentó 288% y LDI disminuyó un 17%. El incremento de los ingresos se explica en un 250% por aumentos de tarifas. Veamos como se divide en sus componentes básicos, pesando los cambios de tarifas por su incidencia en el ingreso de Telmex:

rubro	porcentaje
LDI	11.7
LDN	134.7
inst. COM	1.8
inst. RES	3.5
renta COM	18.9
renta RES	28.5
llamada local	68.9

Tabla 2.10.- Incidencia de los distintos rubros en el aumento de los ingresos (1987-1992)

Como puede observarse, el cambio más importante se presenta en LDN y las tarifas de los servicios se han acercado a las de EE.UU. y con ello los ingresos por línea también se igualaron. Cabe destacar, que la cantidad de llamadas locales por línea es mayor en México que en EE.UU.

Quedan aún por comparar los gastos por línea. En 1991, Telmex tenía 8.5 empleados cada 1000 líneas contra 4.7 de EE.UU. [21]. Los costos por línea se resumen en la tabla 2.11.

rubro	México	EE.UU.
mantenimiento	114	88
depreciación	110	183
salarios	188	305
impuesto	78	38
acceso	-	183
TOTAL	520	797

Tabla 2.11.- Costos por línea en 1991 (en dólares corrientes) [21]

Cabe observar que la depreciación es mayor en EE.UU., por que se consideran menores tiempos de vida de los equipos. Los costos salariales y asociados, son mayores con menor cantidad de empleados. Los costos de acceso a la red de larga distancia son una tarifa fija mensual que pagan los usuarios y otros operadores en EE.UU. y no existe en México.

Con respecto a los cambios que se avecinan, el más significativo es la apertura a la competencia en LD. En diciembre de 1993, Telmex presenta una propuesta de interconexión con otros operadores, en la que destaca [22]:

- * selección por parte del usuario de su operador de LD por medio de un dígito.
- * solamente existirían 10 puntos de interconexión con otros operadores.
- * podrían existir otros puntos de interconexión antes del año 2001.

- * se utilizaría sistema de señalización R2 modificado.

El tema de la interconexión se ha vuelto crucial, para delinear el panorama que tendremos en los próximos años y el 1 de julio de 1994, la SCT dictamina las siguientes condiciones de interconexión [23]:

- * no hay límite al número de operadores (dos o más dígitos).
- * existirían 60 puntos de interconexión iniciales, que llegarán a nivel de central local para el año 2001.
- * podrán existir enlaces directos hasta el usuario final.
- * se utilizaría sistema de señalización número 7.

Quedan aún muchos detalles importantes por determinarse, entre ellos: las tarifas de interconexión y la posibilidad de que Telmex facture los servicios de LD de otros operadores.

Referencias

- 1.- D. Llamas, "Perspectiva para los nuevos servicios de telecomunicaciones en México", ESIME-IPN, 1990, tesis de licenciatura.
- 2.- E. Cárdenas de la Peña, "El teléfono", serie Historia de las Comunicaciones y los Transportes en México, SCT, México, 1987.
- 3.- Carlos Rosado Rodríguez, "Análisis económico del servicio telefónico", Breviarios Telecomex, SCT, febrero 1976.
- 4.- I. Lonnqvist, N. Nystrom, I. Roos and S. Wadsen, "Telephone rates in various countries on 1 January, 1987", Tele English Edition, #1, Vol. XXXII, 1988.
- 5.- "The Telecommunications Industry", ICCP 14, OECD, 1988, Francia.
- 6.- Libro de Tarifas de Telmex, 1987, 1990, 1991, 1992
- 7.- "National Telephone Tariffs", Siemens, 1993.
- 8.- "LD en Cifras", Documento Telmex, marzo de 1988
- 9.- Informe anual, Telmex, 1986 a 1993, México

- 10.- "Impuesto especial sobre producción y servicios", Diario Oficial, 31/XII/85 y 31/XII/87
- 11.- Diario oficial, 31/12/83, 31/12/85 y 31/12/87
- 12.- Lic. Andrés Caso Lombardo, "Desincorporación de Teléfonos de México", El Universal, 20 de septiembre de 1990, p.19.
- 13.- Diario Oficial 17/XI/89
- 14.- Diario Oficial 21/XII/89
- 15.- "Telecomunicaciones de México", Diario Oficial, 29 de octubre de 1990, p.23
- 16.- Excelsior, 6 de septiembre de 1990.
- 17.- S. C. Littlechild, "Elements of Telecommunications Economics", Peter Peregrinus Ltd., U.K., 1979
- 18.- "Venden Teléfonos de México al grupo Carso, Encabezado por Carlos Slim", La Jornada, 10 de diciembre de 1990, p.1.
- 19.- "Les 100 qui font les Telecoms", Telecoms Magazine, #10, Novembre/Décembre 1991.
- 20.- El Financiero, 27 de febrero de 1994.
- 21.- "Statistical Abstract of the United States", US Department of Commerce, 1993.
- 22.- "Plan de interconexión con Redes Públicas de Larga Distancia", Telmex-TelNor, diciembre de 1993.
- 23.- "Resolución sobre el Plan de interconexión con Redes Públicas de Larga Distancia", SCT, Diario Oficial, 1 de julio de 1994.

Capítulo 3

El modelo econométrico de Telmex

"No data yet...It is a capital mistake to theorize before you have all the evidence. It biases the judgments"
Sherlock Holmes

3.0.- Introducción

En los fenómenos sociales la causalidad opera generalmente al nivel de eventos (decisiones, oportunidades, etc.), para los cuales, analizados separadamente, no hay predicción posible. Para analizar un conjunto o patrón de eventos en forma causal y predictiva debemos seleccionar y recopilar ciertos atributos mensurables, que se suponen estables independientemente de dichos eventos.

En nuestro caso particular, dado que queremos analizar posibles comportamientos de un sector económico (las telecomunicaciones), debemos proceder en dos etapas. La primera será la construcción de un modelo econométrico del entorno (el país) y del sector (demanda, producción e inversión) para lo que combinaremos el análisis teórico con la recopilación de datos históricos (series temporales) y una segunda etapa en la que haremos operar el modelo con ciertos "escenarios" simplificados que representen situaciones "típicas" de políticas económicas alternativas que en nuestro caso, pretenden modelar el comportamiento de Telmex.

Un modelo econométrico, selecciona ciertas variables importantes de la realidad, denominadas variables independientes o explicativas y las considera como datos externos para describir el comportamiento de otras variables dependientes del modelo. Generalmente suponemos una relación lineal entre estas variables o entre sus elasticidades y podemos expresar el modelo por medio de ecuaciones lineales o logarítmicas del tipo $Y = bX + u$, donde:

Y es un vector de dimensión (Tx1) de variables aleatorias observables (dependientes).

X es un vector (Kx1) que representa el comportamiento del sistema con respecto a las variables observadas (independientes).

b es una matriz (TxK) que contiene el modelo del sistema.

u es un vector (Tx1) que representa la distorsión introducida en el sistema por un conjunto de variables que se han despreciado en la abstracción del modelo inicial. Por el teorema del límite central, este error puede aproximarse con una distribución Normal truncada (generalmente se utilizan variables que no pueden tomar valores negativos), suponiendo que representa la suma de muchas variables independientes, y que ninguna de ellas por sí sola es demasiado significativa.

Para minimizar el error en un conjunto de datos que se supone aproximan una recta, utilizaremos el método de los mínimos cuadrados, en los que se penaliza más a las muestras más alejadas de la función [1].

Es muy importante destacar que el modelo que vamos a construir no pretende predecir el comportamiento de la economía nacional. El propósito del modelo es comparar los resultados probables de diferentes tipos de gestión de la empresa (Telmex) bajo ciertos supuestos. Por lo tanto, las variables nacionales (PIB, población, comercio con EE.UU., distribución del ingreso) serán proyectadas sobre los escenarios probables, sin que sea determinante su precisión para la validez de los resultados de las comparaciones y se utilizarán los mejores estimados disponibles. Con respecto a las variables de la empresa, se separan las que se consideran que están fuera del control de la empresa (elasticidad de la demanda y costos de operación y mantenimiento) de las que dependen de la gestión de la empresa (tarifas e inversión).

El procedimiento que utilizaremos primero analiza los datos históricos para obtener las hipótesis para construir el modelo, luego revisa la validez del modelo y recién después trata de estimar el error y la aproximación de los resultados de la simulación. Si un modelo o una hipótesis han sido construidos a partir de un cierto conjunto de datos, para probar su validez se utilizará un nuevo conjunto independiente de datos. En nuestro caso, sólo incluimos en las regresiones los datos hasta 1991 y reservamos los correspondientes a 1992 y 1993 para probar la validez de las predicciones.

El modelo obtenido, se utilizará en el capítulo siguiente para comparar resultados de diferentes políticas de gestión de la empresa. La dificultad más importante de este capítulo radica en la obtención de la información pertinente y su sistematización.

El modelo que se desea construir debe representar en forma simplificada el comportamiento de Telmex. Para ello, trataremos de separar las variables que dependen fundamentalmente de la gestión de la empresa (en diversos escenarios), de aquellas que podemos considerar externas con una precisión razonable.

El entorno nacional se considera como externo y suponemos que la empresa no puede modificarlo significativamente. Básicamente consideraremos variables económicas y demográficas. Dentro de las variables económicas nos interesa estimar el PIB, el comercio México-EE.UU. y la distribución del ingreso. Consideraremos constante la tarifa del impuesto sobre la renta y haremos los cálculos tomando como base el dólar corriente promedio de cada año para evitar consideraciones sobre la inflación y el tipo de cambio. En el aspecto demográfico, veremos el crecimiento de la población y de los hogares.

De las variables del sector telecomunicaciones, consideraremos como independientes de la empresa la elasticidad de la demanda de servicios, la función de producción y los costos de inversión por línea. Suponemos que la gestión de la empresa tiene capacidad de fijar las tarifas y decidir el nivel de inversión.

Es importante destacar, que por la forma particular en la separamos el modelo, podemos atribuir a las variables exógenas un comportamiento "no oscilatorio" y por lo tanto, las derivadas de las funciones utilizadas no tendrán más de un cambio de signo con respecto a una variable particular. La razón de esto surge del análisis de las funciones que se están determinando. Por ejemplo, el número de empleados cada 1000 líneas de la empresa, lo asociamos con la tecnología utilizada y por lo tanto debe ser una función decreciente con el tiempo, la población debe ser una función creciente con el tiempo, etc. Una buena discusión de métodos generales de estimación econométrica aplicados a las comunicaciones se encuentra en Evans [2].

El método utilizado para estimar las funciones, supone que las dependencias pueden ser lineales o logarítmicas. La correlación entre la variable independiente y las posibles variables explicativas se analizó por pares, tomando R^2 y el coeficiente t como indicadores. Luego se buscaron relaciones con variables retrasadas por medio de autorregresiones. Finalmente, se combinaron las ecuaciones con todas las variables significativas y se determinó el coeficiente DW y h en los casos en que esto fue posible. Cuando se utilizan relaciones logarítmicas (multiplicativas), es importante verificar que la relación económica entre las variables justifique se intersección en el origen. Por ejemplo, que los ingresos de la empresa serían nulos en caso de no tener usuarios o no haber actividad económica.

La inclusión de una variable retrasada un año puede explicarse fácilmente como la resistencia al cambio en las costumbres de los usuarios y la lenta difusión de los servicios. El uso de variables con mayores atrasos, si bien puede mejorar un poco la aproximación "aparente" de las ecuaciones, genera oscilaciones que no son justificables desde el punto de vista económico. Si bien se probaron las correlaciones con variables retrasadas, solamente en el caso del número de empleados se obtuvo una pequeña mejora en su utilización. En lo que sigue del trabajo, se asume que se realizaron todas las pruebas mencionadas, pero solamente se reportan las ecuaciones que mejor explican el fenómeno bajo estudio. Hemos utilizado por lo tanto, el modelo ARIMA, que es de los más generales que se encuentran disponibles en programas de computadora personal, pero tratando de que las expresiones finales están limitadas a explicar el fenómeno real que se desea estudiar, en forma sencilla y evitando oscilaciones que no estén justificadas.

Algunas de las ideas esenciales para modelar la demanda fueron obtenidas de [3, 4] en los que se plantea que el ingreso por un servicio depende en forma logarítmica del número de usuarios, de la tarifa y de la actividad económica. Sin embargo, hemos tratado de evitar en el presente trabajo la inclusión de variables ficticias o difícilmente justificables desde el punto de vista económico.

3.1.- Las variables nacionales

Las variables nacionales servirán como marco de referencia para el funcionamiento del modelo del sector. Suponemos que el comportamiento de la empresa no influye significativamente en la economía nacional, pero depende de ésta.

año	PIB miles de millones de pesos corrientes *	habitantes al 30 de junio (miles) *	hogares (miles)	dólar promedio en pesos corrientes	defactor del PIB a 1970 *	PIB por habitante pesos de 1970
1970	444	51176	8286	12.5	1.00	8681
1971	490	52884	-	12.5	1.06	8751
1972	565	54661	-	12.5	1.12	9186
1973	691	56481	-	12.5	1.27	9637
1974	900	58320	-	12.5	1.56	9903
1975	1100	60153	-	12.5	1.80	10140
1976	1371	61979	-	15	2.16	10259
1977	1849	63813	11115	22	2.81	10307
1978	2337	65658	-	23	3.29	10844
1979	3067	67518	-	23	3.95	11511
1980	4470	69655	12075	23	5.31	12086
1981	6128	70695	-	24.5	6.69	12842
1982	9798	71826	-	57	10.77	12471
1983	17879	72975	14796	120	20.50	11681
1984	29472	74143	14988	168	32.64	12183
1985	47402	75329	-	264	51.19	12300
1986	79353	76534	-	622	89.16	11628
1987	195615	77759	-	1491	216.87	11610
1988	396073	79003	-	2253	424.50	11645
1989	517710	80267	15955	2464	534.08	11846
1990	668691	81551	-	2807	691.36	12180
1991	865166	82856	-	3013	840.90	12364
1992	1018188	84181	17819	3102	964.30	12471

* Banco de México, Indicadores económicos, 1986.
INEGI, censos de población y vivienda y ENIGH, varios años
Banco de México, Informe anual, varios años.

Tabla 3.1.- Datos nacionales

año	comercio con EEUU (millones de dólares) *	Consumo privado como porcentaje del PIB
1980	22,586	65.07
1981	32,583	64.38
1982	19,712	64.86
1983	18,501	67.31
1984	21,019	68.43
1985	21,778	64.52
1986	17,995	68.45
1987	21,204	66.00
1988	26,141	69.60
1989	31,619	70.49
1990	38,909	71.18

Fuente: Estudios económicos de la OECD, México, 1992
 * Exportaciones + Importaciones, LAB, sin incluir maquiladoras

Tabla 3.2.- Variables económicas nacionales

Las proyecciones que haremos no pretenden estimar el comportamiento real de la economía, sino solamente servir como elemento para obtener valores probables de dichos parámetros en el largo plazo. Por lo tanto, no nos ocuparemos de las fluctuaciones periódicas, ni de posibles impactos de eventos puntuales (precio del petróleo, barreras comerciales temporales, etc.).

Se tomarán como base para las estimaciones, las series temporales de las variables involucradas proyectadas linealmente a partir del periodo 1970-1990. Cuando se encuentren disponibles series más largas se compararán los resultados. Finalmente, se comparan nuestras estimaciones, con proyecciones disponibles.

Se estimarán solamente las variables que se requieren para el modelo. Como se verá en lo que sigue de este capítulo, las variables que necesitamos son: PIB, comercio con EE.UU., habitantes y hogares.

Para la proyección del PIB, utilizamos los datos del periodo 1970-1991, en miles de millones de dólares promedio y obtenemos:

ecuación 1.1

$$\ln(\text{PIB}_t) = -33.79 + 0.734 \ln(\text{PIB}_{t-1}) + 0.01774 \text{ año}$$

(-1.25)
(5.01)
(1.27)

$$R^2 = 0.898 \quad DW = 1.34 \quad SER = 0.189 \quad F = 79.28$$

el coeficiente t se muestra entre paréntesis

Si estimamos para 1992 con esta ecuación (en miles de millones de dólares):

$$\text{PIB}_{E1992} = 292.9 \text{ estimado}$$

$$\text{PIB}_{R1992} = 328.2 \text{ real}$$

lo que representa un error de -10.7%.

Las proyecciones disponibles de otras fuentes, no mejoran sensiblemente la precisión del modelo.

Para la proyección del comercio con EE.UU., utilizamos los datos del periodo 1983-1990, en millones de dólares promedio y obtenemos:

ecuación 1.2

$$\ln(\text{Comercio Mx-EU}_t) = -106.17 + 0.684 \ln(\text{Comercio Mx-EU}_{t-1}) + 0.0551 \text{ año}$$

(-1.85)
(1.72)
(1.81)

$$R^2 = 0.837 \quad DW = 1.90 \quad SER = 0.128$$

el coeficiente t se muestra entre paréntesis

Si estimamos para 1991 con esta ecuación (en millones de dólares):

$$\text{Comercio Mx-EU}_{E1991} = 42243 \text{ estimado}$$

$$\text{Comercio Mx-EU}_{R1991} = 43377 \text{ real}$$

lo que representa un error de -2.6%.

A pesar del buen resultado del modelo para 1991, la proyección sobreestima los valores en el largo plazo y hemos preferido utilizar los cálculos de Macroasesoría económica que se presentan en la tabla 3.3.

año	comercio	año	comercio
1990	38,909	1997	79,378
1991	43,377	1998	89,568
1992	47,630	1999	99,751
1993	51,288	2000	112,268
1994	57,685	2001	125,588
1995	63,476	2002	141,196
1996	70,557	2003	158,006

Tabla 3.3.- Proyección del Comercio México-EE.UU.
(en millones de dólares corrientes)

Para la proyección del número de habitantes, utilizamos los datos del periodo 1970-1990 de [5] y obtenemos:

ecuación 1.3

$$\ln(\text{habitantes}_t) = -35.507 + 0.0270 \text{ año}$$

$$(-15.18) \quad (22.91)$$

$$R^2 = 0.972 \quad \text{SER} = 0.025$$

el coeficiente t se muestra entre paréntesis

Si estimamos para 1992 con esta ecuación:

$$\text{Habitantes}_{E1992} = 86'616,423 \text{ estimado}$$

$$\text{Habitantes}_{R1992} = 84'052,833 \text{ real (de la ENIGH92)}$$

lo que representa un error de 3.0%.

Las proyecciones disponibles del Banco Mundial [6], muestran diferencias menores al 2.8% con respecto a nuestros cálculos, para el año 2005.

Para la proyección del número de hogares, utilizamos los datos disponibles de [5] y ENIGH del periodo 1950-1990, y obtenemos:

ecuación 1.4

$$\ln(\text{hogares}_t) = -45.05 + 0.0310 \text{ año}$$

$$(-10.64) \quad (14.45)$$

$$R^2 = 0.977 \quad \text{SER} = 0.075$$

el coeficiente t se muestra entre paréntesis

Si estimamos para 1992 con esta ecuación:

$$\text{Hogares}_{E1992} = 17'930,254 \text{ estimado}$$

$$\text{Hogares}_{R1992} = 17'819,414 \text{ real}$$

lo que representa un error menor al 1%.

3.2.- Las variables de la empresa (Telmex)

Para analizar el comportamiento de Telmex, dividiremos el problema en dos partes: las restricciones externas que condicionan su comportamiento, que serán analizadas en este capítulo y las variables que Telmex puede controlar o fijar y que constituyen su estrategia gerencial, que serán analizadas en el capítulo 4.

año	ingreso *	operación *	mantenimiento *	utilidad neta *	inversión *
1970	1875	496	308	200	1474
1971	2210	573	348	232	1583
1972	2725	594	368	385	2273
1973	3229	703	418	542	2323
1974	3906	988	584	658	3110
1975	5128	1456	686	853	3878
1976	7305	2047	894	1077	4817
1977	10625	2879	1279	1404	6325
1978	13698	3558	1587	1847	7457
1979	17322	4319	1987	2569	8127
1980	21323	5770	2547	2468	10459
1981	31604	8470	3577	5179	14302
1982	54154	16257	6735	9827	24792
1983	115619	29891	11142	24087	40618
1984	173460	55681	20423	30483	80327
1985	263913	87879	35303	31611	134406
1986	564768	221203	75578	71798	271385
1987	1489964	621285	222876	293938	621237
1988	3408207	1321409	615067	1428048	1496905
1989	5245893	1920086	735735	1107031	2331620
1990	10692703	2991710	1042149	3204508	4829624
1991	15079066	3185033	2131630	5799019	5653337
1992	19111175	4329466	2776550	7518981	6643103
1993	24601560	5783780	3488182	9003093	7064321

* millones de pesos corrientes

Fuente: Reporte Anual de Telmex

Tabla 3.4.- Datos financieros históricos de Telmex

Dentro de las restricciones externas, consideramos la función de demanda (el comportamiento de los usuarios), la función de producción (los costos de producción) y la función de inversión (inversión por línea).

En la tabla 3.4, se presentan los datos financiero de Telmex y en la tabla 3.5 los datos operativos, para el periodo 1970-1993.

año	líneas (miles)	comerciales (miles) *	residenciales (miles)	empleados (miles)	poblaciones
1970	822.5	244.9	467.9	17.1	1462
1971	937.6	262.6	546.2	16.9	1567
1972	1051.6	291.0	645.0	16.8	1912
1973	1214.3	322.4	752.6	18.0	2770
1974	1391.5	351.8	884.0	19.6	2875
1975	1596.7	385.1	1041.4	20.6	3018
1976	1796.8	413.6	1192.1	22.0	3419
1977	2022.5	446.1	1362.9	23.4	3744
1978	2253.3	478.7	1523.7	24.8	3967
1979	2431.9	509.5	1657.7	26.0	4224
1980	2633.8	543.5	1800.2	27.5	4395
1981	2958.2	584.4	1974.8	29.5	4572
1982	3034.0	605.3	2092.3	31.3	4792
1983	3221.3	633.8	2234.0	32.5	5052
1984	3335.0	659.3	2360.9	34.4	5286
1985	3593.8	692.1	2490.2	37.4	5476
1986	3776.2	718.8	2583.6	40.6	5693
1987	3984.9	755.8	2737.5	44.7	6069
1988	4261.7	801.2	2948.6	50.0	6172
1989	4702.5	866.8	3287.5	49.2	7320
1990	5189.8	949.3	3638.3	49.9	10221
1991	5841.7	1046.8	4140.3	49.5	12869
1992	6545.9	1182.8	4638.6	48.9	15738
1993	7374.0	ND	ND	48.8	18281

* en las líneas comerciales no se incluyen troncales, ni dedicadas.

Fuente: Reporte Anual de Telmex

Tabla 3.5.- Datos operativos históricos de Telmex

En la tabla 3.6, se presenta la serie temporal correspondiente a las tarifas del servicio.

año	llamada	comerciales			residenciales		
		renta	prioridad	conexión	renta	prioridad	conexión
1970	0.15	45.0	5000	ND	25.0	2000	ND
1971	0.15	45.0	5000	ND	25.0	2000	ND
1972	0.15	45.0	5000	ND	25.0	2000	ND
1973	0.15	45.0	5000	ND	25.0	2000	ND
1974	0.15	45.0	5000	ND	25.0	2000	ND
1975	0.15	50.0	5000	225	28.0	2000	135
1976	0.21	70.0	10000	225	39.0	6000	135
1977	0.26	84.0	10000	450	46.8	6000	202
1978	0.27	86.8	12500	450	48.4	7500	202
1979	0.27	86.8	12500	558	48.4	7500	251
1980	0.27	88.2	12500	558	49.2	7500	251
1981	0.32	105.7	12500	837	58.5	7500	377
1982	0.41	140.2	15275	1360	72.6	10808	611
1983	0.72	223.0	29300	2277	116.0	20800	1023
1984	1.36	501.1	56525	5754	261.0	40233	2591
1985	1.73	644.3	76000	7810	335.3	54333	3517
1986	2.94	1093.2	168667	17360	568.3	121000	7817
1987	9.28	3473.2	313000	261772	1806.6	224000	143449
1988	21.69	8113.0	579050	1157478	4220.0	414400	643044
1989	21.73	12170.0	-	1157478	4220.0	-	643044
1990	300.00	21979.0	-	1157478	7090.0	-	643044
1991	335.00	30374.8	-	1861000	10325.0	-	1086000
1992	392.00	42053.0	-	2600000	14851.0	-	1500000
1993	430.00	50100.0	-	2858000	20900.0	-	1649000

nota: todos los datos corresponden al primer anillo metropolitano

Fuente: Libro de Tarifas de Telmex

Tabla 3.6.- Tarifas históricas de Telmex (en pesos corrientes)

Estos datos serán utilizados para estimar las funciones de demanda, de producción y la inversión por línea.

3.2.1.- La función de demanda

Los ingresos de operación de Telmex, tal como aparecen en sus estados de resultados están divididos en cuatro grandes rubros:

Larga Distancia Nacional
Larga Distancia Internacional
Servicio Local
Otros

Los ingresos por estos cuatro rubros, no están directamente relacionados con sus costos, dada la existencia de subsidios cruzados y han variado su participación en el total según las políticas tarifarias fijadas en los años considerados, como se muestra en la tabla siguiente:

rubro/año	1970	1975	1980	1985	1990
LDN	46.8	51.9	45.6	30.5	35.6
LDI	16.2	20.2	29.9	48.1	29.0
S. Local	33.5	24.1	20.0	18.3	31.6
Otros	3.5	3.8	4.5	3.1	3.8
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 3.7.- Distribución porcentual de los ingresos de Telmex

Los ingresos derivados de la larga distancia internacional (LDI), consisten de las cantidades cobradas a los abonados nacionales, así como los cobros a las administraciones extranjeras por la interconexión a la red mexicana. Estos ingresos se reportan netos, es decir incluyendo los pagos recibidos del extranjero y descontando los pagos efectuados a otras administraciones.

La larga distancia nacional (LDN), es el producto de las tarifas por el volumen de tráfico de LDN.

Los ingresos derivados del servicio local incluyen los gastos de instalación de nuevas líneas, la renta básica mensual, el servicio medido y una gran cantidad de otros servicios como abonados a central distante, cambios de domicilio, renta de extensiones en paralelo, renta de equipos secretariales y conmutadores.

El rubro de otros, agrupa esencialmente ingresos que no corresponden directamente al servicio telefónico, provenientes de compañías subsidiarias (directorios, instalaciones, venta de equipo terminal, etc.). En lo que sigue no consideraremos en detalle este rubro, puesto que como puede verse en la tabla 3.7 representa menos del 5% de los ingresos.

3.2.1.1.- Larga Distancia Nacional

Los ingresos provenientes de este servicio representan un porcentaje muy importante de los ingresos totales de Telmex, y como luego veremos en el análisis de sus costos, sus utilidades pueden contribuir a subsidiar otros servicios.

Una matriz desagregada de tráfico de Larga Distancia Nacional correspondiente a diciembre de 1987 muestra las siguientes características:

Las 10 ciudades que generan mayor tráfico de LDN son:

ciudad	porcentaje de tráfico de LDN **	porcentaje de habitantes en el municipio*	porcentaje de establecimientos económicos *
D.F y Z. Metro	20.0	18.15	16.9
Guadalajara	4.4	2.01	7.2
Monterrey	4.3	1.31	4.4
Puebla	2.5	1.30	5.0
Toluca	1.8	0.60	9.4
Cuernavaca	1.6	0.35	1.7
León	1.3	1.02	4.5
Chihuahua	1.2	0.65	2.8
Querétaro	1.2	0.56	1.2
Veracruz	1.2	0.40	6.7

* INEGI, censos económicos, 1989

** Matriz de tráfico de LDN, Telmex reporte interno 1987

Nota: tanto la población como los establecimientos, se refieren al municipio que incluye a la ciudad mencionada

Tabla 3.8.- Tráfico de LDN, habitantes y establecimientos de las 10 mayores ciudades

Donde podemos observar que si bien existe una relación proporcional entre la población de una ciudad y la cantidad de tráfico de LDN que genera, también existen otros factores históricos, económicos y culturales que vinculan ciertas localidades.

La matriz de tráfico de LDN generado desde el Distrito Federal (la ciudad que mayor tráfico de LDN origina) tiene los siguientes destinos:

ciudad	porcentaje de tráfico *
Guadalajara	5.8
Cd. López Mateos	4.9
Monterrey	4.6
Puebla	4.3
Toluca	4.2
Cuernavaca	4.2
V.de las Flores	4.1
Cuautitlán	3.9
Izcalli	2.9
Querétaro	2.0
Sn. L Tezonco	2.0
Acapulco	2.0
Cuajimalpa	1.8
Veracruz	1.5
Los Reyes	1.5
León	1.3
Morelia	1.1
Tampico	1.1
Pachuca	1.1
Mérida	1.0

* Matriz de tráfico de LDN, Telmex reporte interno, 1987

Tabla 3.9.- Destino del tráfico de LDN generado en el D.F.

Esto representa el 55.3% del tráfico generado desde la ciudad de México. Nuevamente podemos observar que la relación de tráfico entre dos ciudades respeta la conocida relación proporcional a la cantidad de habitantes de ambas e inversamente proporcional al cuadrado de sus distancias. Pero modulada por características históricas, económicas y culturales.

La distribución del tráfico de LDN en función de la distancia, se presenta en la tabla 3.10 en la que puede observarse que las llamadas promedio del país corresponden a distancias de aproximadamente 250 km, si bien en el D.F. el promedio es un poco menor.

A partir de este dato, proponemos considerar las tarifas correspondientes a 100 y 250 km como referencia para los estudios de la elasticidad de los ingresos por LDN con respecto a las tarifas. El hecho de tomar una tarifa en particular, nos evita la necesidad de considerar problemas como el cambio en la estructura tarifaria o el que ciertas poblaciones cercanas a las grandes ciudades hayan pasado a ser consideradas como llamadas suburbanas en lugar de LDN.

rango en km	porcentaje del total *
0-200	55.7
200-400	19.8
400-600	9.8
600-800	7.1
800-1000	2.7
1000-1200	2.0
más de 1200	3.9

* Telmex, evolución y pronóstico de LD, 1987

Tabla 3.10.- Efecto de la distancia en el tráfico de LDN

La estructura de las tarifas de LDN ha ido cambiando con el tiempo, como lo refleja la figura 3.1. En esa figura se comparan las tarifas, relativas a los tres primeros minutos de una llamada LDN correspondiente a 250 km.

Como se observa en la figura 3.1, el precio de las llamadas LDN se ha ido aplanando para conferencias mayores a 600 km. Sin embargo, por la estructura del tráfico de LDN en México, y dada la ubicación central del D.F. en el país, estas llamadas representan una proporción pequeña del tráfico total (aproximadamente 15%), tal como se deduce de la tabla 3.10. El cambio en la estructura tarifaria no ha sido demasiado significativo para las "llamadas promedio" en el periodo considerado. Sin embargo, para las estimaciones posteriores a 1990, habrá que tomar en cuenta este cambio tarifario que disminuirá los ingresos en aproximadamente 15%, con respecto a las proyecciones de años anteriores.

Otro hecho importante es el porcentaje de llamadas efectuadas vía operadora y por Larga Distancia Automática (LADA). En la tabla 3.11, se muestra el desarrollo de este servicio. La principal limitante en su penetración, ha sido el ritmo de expansión del mismo para cubrir todas las ciudades del país. En 1987, sólo 907 ciudades de las 5891 con servicio telefónico tenían acceso a LADA 91 y 95. Sin embargo, con estas ciudades se ofrecía el servicio LADA al 98.1% de las líneas instaladas.

Una vez que los usuarios disponen del discado automático, su aceptación es muy rápida, desplazando a las llamadas por operadora debido a sus ventajas técnicas y económicas. Para Telmex este servicio representa un gran ahorro de personal. En lo que se refiere al comportamiento de los usuarios, la utilización de LADA se refleja como una disminución en la duración facturada de las llamadas, pues sus tarifas son menores que las llamadas por operadora.

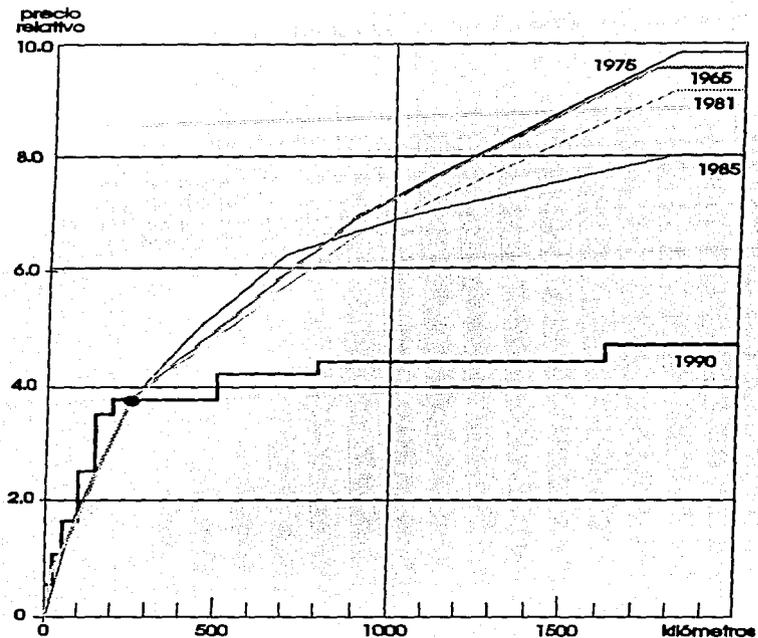


Figura 3.1.- Variación de la estructura tarifaria, relativa a la tarifa de tres minutos para 250 km

Existen también descuentos en las horas menos cargadas, con el objeto de modificar el comportamiento de los usuarios para tener una mejor utilización de la capacidad instalada. En conjunto, toda la estructura de las tarifas será considerada como una proporción fija relativa al costo de los tres primeros minutos a 250 km y el efecto de las tarifas se traducirá en la variación de la "longitud equivalente de una llamada". En otras palabras, una llamada en horarios con descuento equivale a una llamada de menor duración en la hora normal y una

llamada persona a persona o por operadora equivale a una llamada más larga en la hora normal.

año	Porcentaje de poblaciones con LADA *	Porcentaje de llamadas por LADA **
1978	nd	69
1979	nd	75
1980	nd	78
1981	nd	81
1982	nd	82
1983	13.4	83
1984	13.3	85
1985	13.5	88
1986	14.5	89
1987	15.4	89

* Telmex, LD en cifras, 1987

** Telmex, evolución y pronóstico de LD, 1987

Tabla 3.11.- Penetración del servicio automático en LDN

Para el modelo de demanda de LDN, proponemos que el ingreso de Telmex por tráfico LDN depende de la actividad económica, del número de líneas y de las tarifas. Dentro del tráfico de LDN nos interesa evaluar el comportamiento de la cantidad de llamadas (conferencias) y los ingresos por LDN. De los datos disponibles de Telmex, conocemos la serie temporal del número de conferencias y los ingresos obtenidos. Los ingresos reportados no incluyen el impuesto telefónico, ni el impuesto al valor agregado. Como variables explicativas utilizaremos el PIB (como indicador de la actividad económica) y la tarifa final vista por el usuario (con impuesto telefónico e IVA) correspondiente a los tres primeros minutos de LDN de 250 km. Si bien es correcto pensar que la elasticidad de la duración de las llamadas depende del costo marginal (costo de los minutos adicionales), los tres primeros minutos (el minuto inicial y dos minutos adicionales) son un buen indicador del costo promedio, pues ambos se mantienen muy relacionados. La "duración equivalente de las llamadas" puede calcularse como el cociente entre el ingreso, el número de conferencias y la tarifa.

$$\text{duración equivalente} = \frac{\text{ingresos LDN}}{\text{conferencias LDN} \cdot \text{tarifa por minuto}}$$

año	LDN * ingresos millones de pesos	LDN * conferen millones	líneas en operación miles *	ingresos por línea pesos
1970	877	56.4	822.5	1067
1971	1058	76.3	937.6	1129
1972	1344	98.5	1051.6	1279
1973	1670	119.6	1214.3	1375
1974	1944	140.8	1391.5	1397
1975	2661	168.5	1596.7	1667
1976	3585	193.3	1796.8	1995
1977	4848	222.0	2022.5	2398
1978	6308	268.4	2253.3	2800
1979	8007	332.1	2431.9	3292
1980	9711	402.4	2633.8	3687
1981	13951	461.2	2958.2	4716
1982	19689	510.2	3034.0	6489
1983	37338	520.4	3221.3	11592
1984	56680	563.7	3335.0	16995
1985	80445	608.3	3593.8	22383
1986	150493	665.2	3776.2	39855
1987	440438	724.5	3984.9	110524
1988	1020614	768.5	4261.7	239468
1989	1758773	860.6	4702.5	374207
1990	3935152	951.0	5189.8	758218
1991	5727781	1067.8	5841.7	980616
1992	6973784	1221.3	6545.9	1065367
1993	8035006	1358.0	7374.0	1089640

* Informe Anual, Telmex (1970-1992). No consolidados

Tabla 3.12.- Datos de Larga Distancia Nacional de Telmex (pesos corrientes)

año	tarifa LDN 250 km 3 minutos pesos	tarifa LDN 250 km 1 minuto pesos ***	LDN conf/línea	impuesto telefónico + IVA *	tarifa LDN pesos corrientes c/impuesto **
1970	8.20 *	2.73	68.6	20+0	3.28
1971	8.20 *	2.73	81.4	20+0	3.28
1972	8.20 *	2.73	93.7	20+0	3.28
1973	8.20 *	2.73	98.5	35+0	3.68
1974	9.00	3.00	101.2	35+0	4.05
1975	9.50 *	3.17	105.5	35+0	4.28
1976	11.40	3.80	109.8	35+0	5.13
1977	12.33 *	4.11	109.8	35+0	5.55
1978	14.28 *	4.76	119.1	33+0	6.33
1979	15.14	5.05	136.6	33+0	6.72
1980	16.00	5.33	152.8	32+10	7.74
1981	18.47 *	6.16	155.9	32+10	8.94
1982	27.94 *	9.31	168.1	32+10	13.52
1983	30.80 *	10.27	161.5	32+15	15.59
1984	49.52 *	16.51	169.0	32+15	25.06
1985	83.92 *	27.97	169.2	32+15	42.46
1986	130.10 *	43.37	176.1	37+15	68.33
1987	351.70 *	117.23	181.8	37+15	184.70
1988	755.50 *	251.84	180.3	37+15	396.77
1989	1133.30 *	377.76	183.0	37+15	595.16
1990	2215.00 *	738.33	183.2	0+15	849.08
1991	3750.00 *	1250.00	182.8	0+15	1437.50
1992	4389.00 *	1463.00	186.6	0+10	1609.30
1993	4960.00 *	1653.00	184.2	0+10	1818.30

* Diario Oficial

** por un minuto

*** se calcula como el costo promedio de 3 minutos

Tabla 3.13.- Datos de tarifas LDN para 250 km en pesos corrientes

3.2.1.1.a.- El modelo para el número de conferencias

Para estimar el número de conferencias proponemos un modelo lineal que depende exclusivamente del número de líneas instaladas y de los hábitos de los usuarios (variables rezagadas) y resulta inelástico a las tarifas. Este modelo coincide con los resultados generalmente aceptados para el comportamiento del servicio [7].

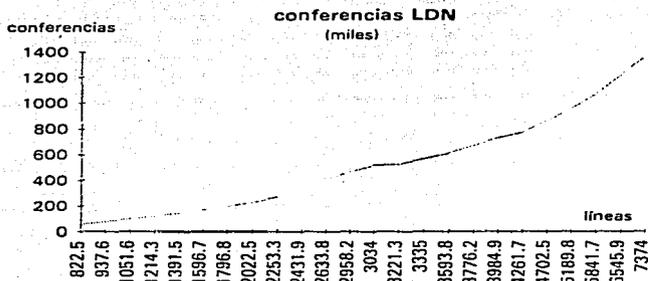


Figura 3.2.- Conferencias LDN (miles) vs. líneas en operación (miles)

Con este modelo y los datos de la tabla 3.12, se obtiene una ecuación para el periodo 1970-1990, donde las líneas están expresadas en millones y las conferencias en miles:

$$\text{conferencias}_t = -45984.37 + 0.0744 \text{ líneas}_t + 0.704 \text{ conferencias}_{t-1}$$

(-3.17) (4.43) (8.27)

donde se muestra entre paréntesis el coeficiente t

$$R^2 = 0.998 \quad DW = 1.46 \quad SER = 12978 \quad F = 5748$$

Esto puede interpretarse en el sentido de que el tráfico de LDN aumenta más rápido que el número de líneas, al haber más usuarios, existen más opciones para comunicarse. Existe un efecto adicional con respecto al tiempo, en el que los abonados se familiarizan con el uso del teléfono y aparecen nuevos servicios, como el facsímil, la transmisión de datos, etc.

Cabe destacar que no existe correlación lineal entre el número de conferencias LDN y las tarifas con $R^2 = 0.003$.

Si utilizamos una serie más larga (1930-1990) [8], el modelo resulta muy parecido:

$$\text{conferencias}_t(\text{miles}) = -4727.32 + 0.0287 \text{ líneas} + 0.927 \text{ conferencias}_{t-1}$$

$$(-2.55) \quad (5.91) \quad (31.46)$$

$$R^2 = 0.999 \quad DW = 1.30 \quad SER = 9295$$

Comparando ambos modelos lineales, evaluados para 13.775 millones de líneas (una proyección a 10 años con 10% de crecimiento anual) nos daría una diferencia de 9% en los cálculos. Esto es una aproximación muy buena para los propósitos de nuestro desarrollo.

Es importante hacer notar, que no necesariamente se deduce de este resultado que cada nuevo usuario que se conecte a la red tendrá un comportamiento "promedio". Es obvio que sectores de menores recursos harán menor uso del servicio de LDN, sin embargo, la utilización de las líneas ya instaladas aumenta, al haber más usuarios y por la introducción de nuevos usos para el teléfono (como el facsímil por ejemplo). Si bien el efecto neto de estos fenómenos ha resultado en un comportamiento bastante lineal, es posible que si el crecimiento en líneas fuera muy grande, la incorporación de nuevos usuarios de bajos ingresos predominara sobre el crecimiento de los existentes.

En particular, un estudio realizado por Telmex al respecto para los últimos 4 años, muestra que los teléfonos comerciales realizan 4 veces más llamadas de LDN que los residenciales.

3.2.1.1.b.- El modelo para los ingresos de LDN

Para estimar los ingresos de LDN, proponemos expresarlo como una función del PIB, las líneas en operación y la tarifa. Esta relación multiplicativa supone que la compañía telefónica no tendría ningún ingreso en caso de no haber actividad económica o en caso de tener tarifa nula. Adicionalmente, esperamos que la duración de las llamadas varíe en forma inversa con la tarifa.

Para la elasticidad del ingreso por las llamadas LDN (en millones de dólares con impuesto) con respecto a la tarifa del primer minuto para 100 km (en dólares corrientes con impuesto), el PIB (en miles de millones de dólares corrientes) y las líneas (en miles), con los datos del periodo 1974-1991 obtenemos la regresión siguiente:

$$\ln(\text{ingreso}) = -3.254 + 0.725 \ln(\text{tarifa}) + 0.252 \ln(\text{PIB}) + 1.229 \ln(\text{líneas})$$

$$(-11.0) \quad (16.8) \quad (3.27) \quad (15.6)$$

$$R^2 = 0.993 \quad DW = 1.73 \quad SER = 0.056 \quad F = 662$$

Esto puede interpretarse como que el ingreso por tráfico de LDN depende de la actividad económica (PIB) con un coeficiente de elasticidad de 0.252, depende de la tarifa con un coeficiente de elasticidad de 0.725 y del número de líneas con un coeficiente de 1.23. Podemos descartar la correlación lineal entre $\ln(\text{tarifa})$ y $\ln(\text{PIB})$ pues $R^2 = 0.011$. Esta relación se ajusta muy bien a lo que esperamos.

Si se compara con la regresión correspondiente a la tarifa del promedio de los tres primeros minutos para 250 km. con los datos del período 1974-1990 obtenemos:

$$\ln(\text{ingreso}) = -4.36 + 0.718 \ln(\text{tarifa}) + 0.244 \ln(\text{PIB}) + 1.308 \ln(\text{líneas})$$

$(-6.72) \quad (8.01) \quad (1.80) \quad (8.19)$

$$R^2 = 0.973 \quad DW = 2.05 \quad SER = 0.093 \quad F = 256$$

Comparando ambos modelos (con el dólar promedio del año), de una predicción para 1992 tenemos como datos:

$\text{PIB}_{R1992} = 328.23$ miles de millones de dólares

$\text{Líneas}_{R1992} = 6,546$ miles

$\text{Tarifa}_{R1992} (100 \text{ km}) = 0.245$ (primer minuto) + IVA = 0.269 dólares

$\text{Tarifa}_{R1992} (250 \text{ km}) = 0.472$ (minuto promedio de 3 primeros minutos) + IVA =
= 0.519 dólares

$\text{Ingreso}_{R1992} \text{ LDN} = 2248.16$ + IVA = 2472.97 millones de dólares

$\text{Ingreso}_{R1992} \text{ LDN por línea} = 343.45$ + IVA = 377.79 dólares

y las estimaciones resultantes son:

$\text{Ingreso}_{E1992} \text{ LDN modelo 1} = 3140$ millones de dólares

error de estimación modelo 1 = 27.0%

$\text{Ingreso}_{E1992} \text{ LDN modelo 2} = 3217$ millones de dólares

error de estimación modelo 2 = 30.1%

La diferencia entre ambos modelos es menor al 3%, sin embargo, están sobrestimando el ingreso esperado y como se puede ver de la figura 3.1, se requiere una corrección en la estimación de un 15%, dado el cambio en la estructura tarifaria, con lo que se obtienen pronósticos adecuados para los propósitos del presente trabajo, utilizando los modelos corregidos.

Realizando la corrección del 15%:

Ingreso_{E1992} LDN modelo 1 = 2,669 millones de dólares

error de estimación = 8.0%

Ingreso_{E1992} LDN modelo 2 = 2,735 millones de dólares

error de estimación = 10.6%

Finalmente, utilizaremos el modelo 1 corregido, que corresponde a la tarifa del primer minuto de 100 km, para años posteriores a 1991:

ecuación 2.1.b

$$\ln(\text{ingresoLDN}) = -3.41 + 0.725 \ln(\text{tarifa}) + 0.252 \ln(\text{PIB}) + 1.229 \ln(\text{líneas})$$

Esta ecuación estima el ingreso total LDN de Telmex y debe descontarse el 10% de IVA para obtener el ingreso reportado.

Nuevamente haciendo referencia al estudio de Telmex sobre LDN, las llamadas residenciales tienen en promedio una duración un 20% mayor a las comerciales.

Es importante remarcar que existe un retardo entre la variación de las tarifas y el que éstas sean percibidas por los usuarios, sin embargo, suponemos que este retardo debe estar comprendido entre 2 y 6 meses. Adicionalmente, la forma de facturación (global o detallada) tiene influencia en el comportamiento de los usuarios. A más detalle en la facturación, más control del usuario sobre el uso del teléfono y se tiene más conciencia de los cambios en las tarifas.

3.2.1.2.- Larga Distancia Internacional

Los ingresos provenientes de este servicio son también significativos con respecto a los ingresos totales de Telmex. Aportan un flujo neto en dólares, que en algunos años han sido la principal fuente de ingresos de la empresa y también contribuye a subsidiar otros servicios. Según la clasificación de Telmex, LDI incluye Larga Distancia Internacional con las llamadas a Canadá y E.E.U.U. (prefijos 95-96) y las llamadas al resto del mundo se denominan L.D. Mundial (prefijos 98-99).

Una matriz desagregada de tráfico de Larga Distancia Internacional correspondiente a diciembre de 1987 muestra las siguientes características:

Las 10 ciudades que generan mayor tráfico de LDI son:

ciudad	porcentaje de habitantes en el municipio*	porcentaje de tráfico de LDI **
D.F. y Z. M.	18.5	19.50
Tijuana	0.7	9.18
Monterrey	1.5	8.82
Mexicali	0.8	7.17
Guadalajara	2.2	4.18
Cd. Juárez	0.7	2.83
Chihuahua	0.5	2.23
Matamoros	0.3	1.66
Nogales	0.1	1.56
Hermosillo	0.5	1.55

* INEGI, censos económicos, 1989

** Matriz de tráfico de LDI, Telmex reporte interno 1987

Tabla 3.14.- Tráfico de LDI y sus habitantes de las 10 principales ciudades

Para LD Mundial, el tráfico está mucho más concentrado, el D.F. genera el 59.8% del tráfico, y le siguen Guadalajara con el 5.15% y Monterrey con el 3.26%.

Comparando las ciudades, que generan mayor tráfico de LDI, con las de LDN podemos observar que sigue existiendo una relación entre la población de una ciudad y la cantidad de tráfico de LDI que genera. Pero aparece nuevamente el factor económico (comercio exterior), histórico y cultural que liga dos ciudades, como determinante de la necesidad de comunicación entre ellas.

La matriz de tráfico de LDI generado desde México se presenta en la tabla 3.15, se compara con el porcentaje de extranjeros de ese origen residentes en México y el porcentaje que representa el comercio (importaciones más exportaciones) con ese país con respecto al total.

País destino	porcentaje de tráfico ***	porcentaje de comercio exterior **	porcentaje de extranjeros residentes en México *
E. E. U. U.	97.50	64.7	59.6
Canadá	1.30	1.3	1.2
Colombia	0.17	0.2	1.0
Guatemala	0.12	0.4	1.5
El Salvador	0.11	0.2	0.8
Puerto Rico	0.07	0.2	nd
Honduras	0.07	0.1	0.6
Panamá	0.07	0.4	0.6
España	0.07	3.0	12.0
Italia	0.06	0.5	1.2
Francia	0.06	3.5	1.6
Costa Rica	0.05	0.1	0.7
Japón	0.05	7.7	1.1
Argentina	0.04	0.8	2.0
Belice	0.04	0.0	0.0
Brasil	0.04	0.8	0.4
Inglaterra	0.04	2.9	0.1
Nicaragua	0.02	0.0	0.9
Suiza	0.01	0.8	0.0
Perú	0.01	0.0	0.8

* INEGI, X Censo General de Población y Vivienda, 1980

** INEGI, Boletín Trimestral de Información Económica, 1988

*** Matriz de tráfico de LDI, Telmex reporte interno 1987

Tabla 3.15.- Destino del tráfico de LDI generado en México

Esto representa prácticamente el 100% del tráfico generado desde México. Nuevamente podemos observar que la relación de tráfico entre dos países depende de la cantidad de habitantes de ambos y de sus distancias, pero que está fuertemente influenciado por sus relaciones económicas, idioma, cultura y corrientes de inmigración. Sin embargo, existen algunas excepciones como el caso de Colombia donde se reporta un considerable tráfico de LDI y pocas relaciones comerciales.

El principal destino de las llamadas generadas desde México es E.E.U.U. (más del 90% de las llamadas) y el detalle de tráfico hacia E.E.U.U. y Canadá (LDI) muestra la siguiente distribución:

Ciudad destino	Porcentaje del tráfico *
San Antonio	20.6
Los Angeles	9.1
Houston	7.3
Phcenix	6.6
El Paso	5.2
San Diego	3.7
Chicago	3.7
Santa Ana	3.3
Dallas	3.0
Pasaadena	3.0

* Telmex, evolución y pronóstico de LD, 1987

Tabla 3.16.- Principales destinos de LDI

A partir de estos datos, proponemos proponer la tarifa correspondiente a una llamada D.F.- Los Angeles (Banda 7 de la tarifa de Telmex) como referencia para los estudios de la elasticidad de los ingresos por LDI con respecto a las tarifas.

Con respecto al porcentaje de llamadas efectuadas vía operadora y por Larga Distancia Automática (LADA), en la tabla 3.17 se muestra el desarrollo de este servicio. Del mismo modo que para LDN, una vez que los usuarios disponen del discado automático, su aceptación es muy rápida debido a sus ventajas técnicas y económicas. En lo que se refiere al efecto sobre los ingresos de Telmex, la utilización de LADA, aparece como una disminución en la duración de las llamadas pues sus tarifas son menores que las llamadas por operadora.

año	Porcentaje de LADA *
1978	47
1979	67
1980	63
1981	64
1982	59
1983	56
1984	60
1985	67
1986	81
1987	80

* Telmex, evolución y pronóstico de LD, 1987

Tabla 3.17.- Penetración del servicio automático en LDN

Para LDI, también existen descuentos en las horas menos cargadas. En conjunto, toda la estructura de las tarifas de larga distancia mundial, será considerada como una proporción fija relativa al costo del minuto LADA entre el D.F. y Los Angeles y nuevamente el efecto de las tarifas se traducirá en la variación de la "longitud equivalente de una llamada". En otras palabras, una llamada en horarios con descuento equivale a una llamada de menor duración en la hora normal y una llamada persona a persona o por operadora equivale a una llamada más larga en la hora normal. Dada la gran concentración del tráfico hacia E.E.U.U., la variación en las tarifas hacia otros países tendrá una influencia mínima y solamente intervienen los costos a las diferentes ciudades de E.E.U.U. En 1993, existían 12,000 circuitos hacia EE.UU. y 2,000 circuitos al resto del mundo [9].

Una cuestión muy importante que aparece en este caso, es la influencia de las tarifas desde E.E.U.U. y desde México. Es de suponerse que cuando la diferencia de precios fuese significativa, muchas empresas llamarían desde el exterior y dada la diferencia en el poder adquisitivo de ambos países este mismo efecto se verificará en las llamadas personales. Telmex recibe ingresos por las llamadas, independientemente del origen de la misma, la parte que corresponde a México sigue la siguiente ecuación:

$$\text{factor MX} = \frac{\text{tarifa Telmex}}{\text{tarifa Telmex} + \text{tarifa E.E.U.U.}}$$

donde la tarifa se refiere a una tarifa de liquidación acordada bilateralmente (normalmente no se revelan estas tarifas) y que difiere de la tarifa al usuario, sin embargo, aquella administración que tiene tarifas mayores normalmente recibe divisas de su contraparte. Esta filosofía en vigencia por acuerdos internacionales se apoya en consideraciones que suponen que las tarifas reflejan los costos del servicio y ha sido una forma explícita de apoyar el desarrollo de las telecomunicaciones en los países con menores recursos. Las dos rutas mundiales con mayor tráfico internacional son EEUU-Canadá y EEUU-México que

transportaron en 1990 más de 1,000 millones de minutos de tráfico telefónico cada una [7]. Si un país eleva mucho sus tarifas LDI, aumenta su ingreso de divisas, pues disminuyen las llamadas salientes y aumentan en la otra dirección. En el caso de México, en 1988 se firmó un acuerdo con E.E.U.U. por el que las tarifas de liquidación disminuyen gradualmente hasta 1995. Para el resto de los países del mundo los acuerdos de liquidación son muy cercanos al esquema de 50%-50%.

Para el modelo de demanda de LDI, proponemos que el ingreso de Telmex por tráfico LDI depende de la actividad económica y de las tarifas de Telmex y de E.E.U.U. Dentro del tráfico de LDI nos interesa evaluar el comportamiento de la cantidad de llamadas (conferencias) y los ingresos de LDI. De los datos disponibles de Telmex, conocemos la serie temporal del número de conferencias y los ingresos obtenidos. Los ingresos reportados no incluyen el impuesto telefónico, ni el impuesto al valor agregado y manejan en forma conjunta tanto el tráfico saliente como el entrante y el saldo neto de las llamadas por cobrar.

En general, podemos dividir los ingresos por LDI en dos grandes rubros: facturado a usuarios por Telmex y enlace (balance de tráfico con otros países). Del total de ingresos, la parte facturada por Telmex se ha mantenido muy cerca del 42% durante el periodo 1986-1992.

Como variables explicativas utilizaremos el Comercio Internacional con E.E.U.U. (como indicador de la actividad económica) y la tarifa final (con impuesto telefónico e IVA) correspondiente a un minuto de LDI entre el D.F. y Los Angeles. La "duración equivalente de las llamadas" puede calcularse como el cociente entre el ingreso, el número de conferencias y la tarifa.

$$\text{duración equivalente} = \frac{\text{ingresos LDI}}{\text{conferencias LDI} * \text{tarifa} * \text{factor MX}}$$

El factor MX se ha mantenido aproximadamente en 0.7 durante el periodo 1970-1990 y lo consideramos constante para las estimaciones de la elasticidad.

año	LDI * ingresos millones de pesos	LDI * conferen millones	líneas en operación miles *	ingresos por línea pesos
1970	304	7.1	822.5	369.2
1971	358	9.0	937.6	381.7
1972	461	10.7	1051.6	438.1
1973	595	14.0	1214.3	490.4
1974	785	17.4	1391.5	564.5
1975	1036	19.7	1596.7	648.7
1976	1574	23.3	1796.8	875.9
1977	2878	24.3	2022.5	1422.8
1978	3647	29.6	2253.3	1618.3
1979	5031	38.1	2431.9	2068.8
1980	6381	47.2	2633.8	2422.9
1981	9958	56.7	2958.2	3366.2
1982	23926	55.3	3034.0	7885.9
1983	56107	52.0	3221.3	17417.5
1984	74020	55.6	3335.0	22194.9
1985	126915	60.6	3593.8	35315.0
1986	326628	69.6	3776.2	86496.5
1987	804336	77.7	3984.9	201846.0
1988	1614844	103.5	4261.7	378920.1
1989	2342925	141.5	4702.5	498229.7
1990	3286546	168.9	5189.8	633270.3
1991	3758353	209.6	5841.7	643366.3
1992	4200517	306.4	6545.9	641702.0
1993	4635091	323.6	7374.0	628572.0

* Informe Anual, Telmex (1970-1992). No consolidados

Tabla 3.18.- Datos de Larga Distancia Internacional de Telmex (pesos corrientes)

año	LDI DF-LA 1 minuto dólares	LDI LA-DF 3 minutos dólares	LDI conf/línea	impuesto telefónico + IVA	LDI DF-LA c/ impuesto dólares corrientes
1970		0.60	8.6	20+0	
1971		0.60	9.6	20+0	
1972		0.60	10.2	20+0	
1973		0.60	11.5	35+0	
1974		0.60	12.5	35+0	
1975		0.70	12.3	35+0	
1976		0.80 (1)	13.0	35+0	
1977		0.80 (2)	12.0	35+0	
1978		0.80 (2)	13.1	33+0	
1979		0.80 (2)	15.7	33+0	
1980		0.84 (1)	17.9	32+10	
1981	1.14	0.84 (2)	19.2	32+10	1.66
1982	1.14	0.84 (2)	18.2	32+10	1.66
1983	1.14	0.84 (2)	16.1	32+15	1.73
1984	1.20	0.84 (2)	16.7	32+15	1.82
1985	1.20	0.95 (1)	16.9	32+15	1.82
1986	1.20	0.90 (2)	18.4	37+15	1.89
1987	1.20	0.90 (2)	19.5	37+15	1.89
1988	1.23	0.78 (2)	24.3	22+15	1.73
1989	1.23	0.78 (1)	30.1	22+15	1.73
1990	0.90	0.78 (1)	32.5	0+15	1.03
1991	1.18 *	0.78 (2)	35.9	0+15	1.36
1992	1.24 *	0.78 (2)	46.8	0+10	1.36
1993	1.28 *	0.78 (2)		0+10	1.41

* hasta 1990 incluye sólo la parte mexicana, a partir de 1991 incluye la llamada completa. Para México se considera la Banda 7.

(1) Statistics of Communications Common Carriers. FCC, Washington, USA. calculado para 124 millas, incluye solamente la parte de USA.

(2) AT&T Communications, Adm. Rates and Tariffs.

Tabla 3.19.- Datos de tarifas LDI (en dólares corrientes)

3.2.1.2.a.- El número de conferencias LDI

Para estimar el número de conferencias proponemos un modelo donde las conferencias dependen del número de líneas instaladas, del Comercio Internacional con E.E.U.U., del hábito del usuario (variable rezagada) y resulta inelástico a las tarifas.

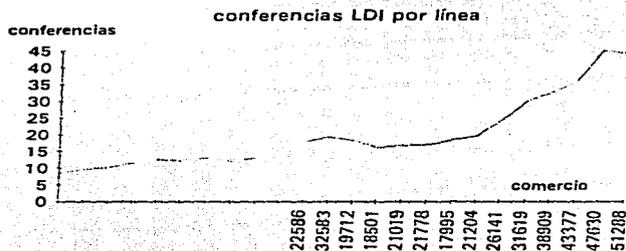


Figura 3.3.- Conferencias LDI por línea vs. comercio con E.E.U.U. (millones de dólares)

Con este modelo se obtiene una ecuación para el número de conferencias (millones) en el periodo 1980-1991:

ecuación 2.2.a

$$\ln(\text{conferencias}) = -13.98 + 0.498 \ln(\text{comercio Mx-EU}) + 1.618 \ln(\text{líneas})$$

(-14.61)
(4.26)
(11.24)

$$R^2 = 0.977 \quad DW = 2.07 \quad SER = 0.085 \quad F = 133$$

Si estimamos el número de conferencias para 1992:

Líneas_{R1992} = 6545.9 miles

Comercio Mx-EU_{E1992} = 47,630 millones de dólares

Conferencias LDI_{E1992} = 270.6 millones (estimado)

Conferencias LDI_{R1992} = 306.4 millones (real)

el error de estimación fue de -11.7% y la ecuación es aceptable.

Esta ecuación significa que los usuarios que se agregan tienen un efecto más que proporcional con respecto al tráfico y las llamadas dependen directamente (con una elasticidad de 0.5 del comercio internacional con E.E.U.U.), dado que la mayor parte del tráfico es entre ambos países. Como se mencionó para el caso de LDN, el comportamiento de los nuevos usuarios es en realidad el efecto neto de varios factores y puede cambiar en caso de que la tasa de crecimiento de la empresa se incremente mucho.

3.2.1.2.b.- Los ingresos de LDI

Para los ingresos de LDI, proponemos expresar el ingreso como una función del Comercio con E.E.U.U., el número de líneas y la tarifa de México y E.E.U.U. Esta relación multiplicativa supone que la compañía telefónica no tendría ningún ingreso en caso de no haber actividad económica o en caso de tener tarifa nula. Adicionalmente, esperamos que la duración de las llamadas varíe en forma inversa con la tarifa (esto es, que la elasticidad del ingreso a la tarifa sea menor a la unidad). La tarifa está expresada en dólar corriente promedio, el comercio en millones, el ingreso en miles de dólares corrientes y las líneas en miles. El periodo considerado es 1981-1991.

ecuación 2.2.b

$$\ln(\text{Ingreso}) = \underbrace{-2.92}_{(-1.8)} + \underbrace{0.35 \ln(\text{ComMx-EU})}_{(1.99)} + \underbrace{1.47 \ln(\text{líneas})}_{(7.12)} + \underbrace{0.78 \ln(\text{tarifaLDI})}_{(2.04)}$$

$$R^2 = 0.961 \quad DW = 1.857 \quad SER = 0.08 \quad F = 49$$

Esto puede interpretarse como que el ingreso por tráfico de LDI incluyendo el impuesto, medido en miles de dólares, depende del comercio con E.E.U.U. con un coeficiente de elasticidad de 0.35, de la tarifa (sumando el primer minuto de la parte mexicana DF-LA con el doble de la parte de EE.UU. para 124 millas) con un coeficiente de 0.78 y del número de líneas en miles. Esta relación se ajusta razonablemente bien a los datos disponibles.

Si estimamos el ingreso por LDI para 1992:

$$\text{Líneas}_{R1992} = 6545.9 \text{ miles}$$

$$\text{Comercio Mx-EU}_{E1992} = 47,630 \text{ millones de dólares}$$

$$\text{Tarifa}_{R1992} = (1.27 * 0.7 * 1.1) + 2 * 0.57 = 2.12 \text{ dólares, se toma el 70\% de la tarifa total, pues la regresión sólo toma en cuenta parte mexicana.}$$

$$\text{Ingreso LDI}_{E1992} = 1,710,586 \text{ miles de dólares (estimado)}$$

$$\text{Ingreso LDI}_{R1992} = 1,354 + IVA = 1,489 \text{ millones de dólares (real)}$$

el error de estimación fue de 14.8% y la ecuación es aceptable.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

3.2.1.3.- Servicio Local

En el rubro de servicio local se incluyen los cargos por instalación de nuevas líneas, la renta básica y el servicio medido (llamadas locales no incluidas en la renta básica). Dado que los cargos de instalación y renta son diferentes para usuarios residenciales y comerciales, se realizará un análisis diferenciado para ambos casos. Por lo tanto, queremos estimar la elasticidad de la demanda con respecto a la renta y la instalación para usuarios comerciales y residenciales y la elasticidad de las llamadas locales a la tarifa.

Para 1990 los ingresos por Servicio Local reportados estaban divididos en:

concepto	ingreso *	porcentaje
instalación comercial	103.8	2.9
renta comercial	611.0	17.1
llamadas comercial	1168.0	32.7
instalación residencial	415.2	11.6
renta residencial	636.0	17.8
llamadas residencial	575.0	16.1
otros	65.0	1.8

* en miles de millones de pesos corrientes
Fuente: reporte interno Telmex y [10]

Tabla 3.20.- Ingresos de Servicio Local y su participación relativa

Dentro del rubro "otros" se incluyen servicios como: Red Digital Integrada, Ladatel, Servicios especiales, Transpaís, Servicios 800, abonado a central distante, renta de teléfonos adicionales, etc. Sin embargo, según los datos de Telmex, durante el periodo 1986-1993 todos estos servicios adicionales representaron entre el 1% y el 9% de los ingresos incluidos en Servicio Local dependiendo de los años considerados, por lo que, no serán considerados en lo que sigue.

Proponemos dividir el problema en dos partes:

- a.- Demanda de líneas
- b.- Elasticidad de las llamadas a las tarifas

a.- Demanda de líneas

Supondremos que el gasto de instalación se amortiza a lo largo de cinco años de acuerdo a la metodología propuesta por la OECD en [10] y que solamente interviene en la decisión de solicitar una nueva línea junto con el costo promedio de renta y llamadas locales. Este cálculo se realizará al final de cada año.

b.- Elasticidad de las llamadas a las tarifas

Una vez que se posee la línea, se paga la renta y el costo de las llamadas que exceden la cuota fija, pero ya no interviene el costo de instalación durante ese año.

El ingreso de Telmex por servicio local puede entonces expresarse como:

ecuación 2.3

$$\text{IngSL} = \text{LC} \cdot \text{CI} + \text{LR} \cdot \text{R1} + \text{NC} \cdot \text{C2} + \text{NR} \cdot \text{R2} + \text{LL} \cdot \text{CL}$$

donde:

IngSL = Ingreso por Servicio Local (incluyendo el IVA)

LC = líneas Comerciales en operación C1 = Renta Comercial

LR = líneas Residenciales en operación R1 = Renta Residencial

NC = nuevas instalaciones Comerciales C2 = Instalación Comercial

NR = nuevas instalaciones Residenciales R2 = Instalación Residencial

LL = llamadas no incluidas en la renta CL = Costo Llamada

Para estimar la demanda de nuevas líneas, postulamos que la demanda no está satisfecha y por lo tanto, el mercado no se encuentra en equilibrio. Esto es obvio, dado que existió durante el periodo un mercado negro para transferencias de teléfonos a precios superiores a las tarifas reguladas de Telmex y al gran volumen de solicitudes pendientes.

Consideraremos por separado, la elasticidad de las llamadas locales con respecto a las tarifas y la estimación de la demanda de líneas residenciales y comerciales.

3.2.1.3.a.- La elasticidad de las llamadas a las tarifas

Para medir la elasticidad de las llamadas locales con respecto a su costo, se tomaron los escasos datos disponibles del periodo 1990-1993. Recién desde 1990, se comenzó a tarifcar el número de llamadas locales en todas las centrales. Los abonados residenciales disponían de 150 llamadas incluidas en la renta y a partir de 1991 se disminuyó a 100, pero dado que en promedio efectúan menos de 150 llamadas al mes, la incidencia del cambio de tarifa prácticamente no ha sido percibida. En cambio, los usuarios comerciales disponían de 300 llamadas libres al mes y a partir de 1990, se disminuyó a 90 llamadas y desde 1991, ya no

tienen llamadas libres, por lo que la incidencia del cambio en las tarifas ha sido más notoria.

Para el cálculo se tomó el periodo mayo de 1990 a mayo de 1993, de los reportes mensuales de Telmex de llamadas por línea comercial, contra la tarifa en dólares y se obtuvo el siguiente resultado:

ecuación 2.4.a

$$\ln(\text{llamadas} / \text{línea})_t = 2.871 - 0.339 \ln(\text{costo llamada}) + 0.347 \ln(\text{llamadas} / \text{línea})_{t-1}$$

(4.27) (-3.89) (2.36)

$$R^2 = 0.747 \quad DW = 1.69 \quad SER = 0.026 \quad F = 56$$

Esto significa que el número de llamadas locales efectuadas por los usuarios comerciales, es muy sensible a las tarifas, dado que un aumento de un 10% en la tarifa representa una disminución del 3.4% en el número de llamadas mensuales. Es lógico suponer que si los usuarios comerciales reaccionan de este modo a las tarifas, los residenciales lo harán de una forma similar. Por lo que construimos una ecuación hipotética que nos permita estimar la elasticidad de las llamadas residenciales medidas, con un comportamiento similar:

ecuación 2.4.b

$$\ln(100 + \text{llam med} / \text{línea})_t = 4.51 - 0.085 \ln(\text{tarifa}) + 0.091 \ln(\text{llam med} / \text{línea})_{t-1}$$

Esta ecuación toma en cuenta que el usuario sólo reacciona a los cambios de tarifa en las llamadas medidas (no incluidas en la renta) y los coeficientes se ajustaron para que coincidieran con los pocos datos que disponemos. Su validez deberá ser comprobada en base a las mediciones futuras que realice Telmex.

3.2.1.3.b.- La demanda de líneas residenciales

La demanda de líneas residenciales no se encuentra satisfecha, por lo que no podemos realizar proyecciones históricas, pues solamente estaríamos observando la oferta. Como método alternativo, proponemos estimar la demanda a partir de la encuesta de ingreso-gasto de los hogares. En primer lugar, analizaremos la evolución de la distribución del ingreso con respecto al tiempo, a partir de la tabla 3.21.

Como puede apreciarse, si bien la participación de los deciles de hogares en el ingreso total, ha ido variando con el tiempo, las diferencias más importantes se presentan en los deciles de menores ingresos y no son demasiado significativas para los propósitos del presente trabajo.

deciles	1963 (1)	1968 (1)	1977 (1)	1984 (2)	1989 (2)	1992 (2)
I	1.38	1.33	1.36	1.19	1.14	1.00
II	2.13	2.30	2.64	2.66	2.48	2.27
III	2.75	3.07	3.64	3.86	3.52	3.36
IV	3.82	4.47	4.90	5.00	4.55	4.38
V	4.71	5.91	6.28	6.26	5.76	5.54
VI	5.67	7.35	7.21	7.66	7.21	6.77
VII	7.39	8.79	9.46	9.68	9.02	8.62
VIII	10.49	10.23	12.48	12.42	11.42	11.22
IX	17.84	16.46	17.22	17.00	15.92	16.09
X	43.81	40.09	34.80	34.26	38.96	40.84
Hogares (miles)	7,329.6	8,151.0	11,115.3	14,851.1	15,995.5	17,819.4

(1) Tomado de E. Laos, "Crecimiento económico y pobreza en México", UNAM, México, 1992.

(2) Cálculo en base al ingreso corriente monetario, "Encuesta de Ingreso-gasto de los Hogares", INEGI, 1984, 1989 y 1992.

Tabla 3.21.- Distribución porcentual del ingreso de los deciles de hogares.

Tomando como base la ENIGH89, vemos que el gasto en teléfono, con respecto al ingreso monetario tiene la característica mostrada en la tabla 3.22.

Dado que las tarifas están reguladas, podemos suponer que los sectores de más altos ingresos (los dos deciles superiores) estarían dispuestos a gastar una proporción más alta de sus ingresos en el servicio telefónico, lo que se expresa en la demanda de otros servicios como el teléfono celular. Por otra parte, los dos deciles de menores ingresos tienen muy poca penetración telefónica, sólo el 3% de los teléfonos y sólo un teléfono cada 35 hogares. Tomando un promedio de los siguientes seis deciles (III a VIII), el porcentaje del ingreso dedicado al servicio telefónico particular es de aproximadamente el 5.2%, un porcentaje similar (5.16%) se obtiene aplicando el mismo criterio a los datos de la ENIGH84, sin embargo, con los datos de la ENIGH92 este coeficiente aumenta a 8.29% y probablemente pueda ser interpretado como un cambio brusco de tarifas que aún no ha sido asimilado por los usuarios.

deciles	hogares con teléfono (miles)	gasto trimestral por hogar (pesos)	hogares con teléfono (%)	gasto telefónico relativo al ingreso monetario (%)
I	26.7	50.789	1.67	16.6
II	66.0	74.030	4.14	11.1
III	97.9	44.361	6.14	4.7
IV	140.8	74.467	8.82	6.1
V	202.1	105.413	12.67	6.8
VI	250.0	101.012	15.67	5.2
VII	337.5	109.010	21.16	4.5
VIII	391.7	133.972	24.56	4.4
IX	604.0	158.231	37.87	3.7
X	948.7	209.276	59.48	2.0

Cálculos en base al ingreso corriente monetario. "Encuesta de Ingreso-Gasto de los Hogares", INEGI, 1989.

Tabla 3.22.- Gasto en teléfono de los deciles de hogares con respecto a su ingreso monetario

Para estimar la demanda de teléfono residencial supondremos que los hogares pueden gastar hasta el 5.2% de su ingreso monetario en teléfono y que ningún hogar demandará más de un teléfono. Ambas aproximaciones son razonables con la situación actual, dentro de un amplio margen. Aunque hay que remarcar que en el futuro lejano, es probable que muchos hogares demanden más de una línea telefónica para nuevos servicios (fax, datos, etc.). Los datos disponibles [11] muestran que para Japón, Alemania, Inglaterra y Francia el gasto de los hogares en servicios de telecomunicaciones (correo y teléfono) es de 1 a 3% del ingreso de los hogares. Este dato es compatible con el criterio propuesto para medir la demanda, puesto que no estamos considerando promedios nacionales, sino solamente de aquellos que tienen teléfono.

Para relacionar el ingreso monetario de los hogares con el PIB, se encuentra en base a la tabla 3.2 que el consumo privado promedio del periodo 1980-1990, es 67.3% del PIB, sin embargo, la forma en que se estima no tiene la misma metodología que la ENIGH, pues se registra el ingreso neto monetario, sin impuestos, ni aportaciones sociales, ni gastos de instituciones públicas de beneficencia, etc.

Al estimar de este modo el ingreso de los hogares, estamos simplificando un problema mucho más complejo que se analiza en detalle en el anexo metodológico de [12].

Relacionando el ingreso monetario trimestral de los hogares tomado de ENIGH, con el PIB, obtenemos la siguiente tabla:

año	ingreso/PIB
1984	27.5
1989	33.0
1992	35.6

por lo que proponemos la ecuación promediada:

ecuación 2.5

$$\text{ingreso monetario de los hogares} = \text{PIB} * 0.33$$

Finalmente es necesario encontrar una relación entre el ingreso monetario de los hogares y la demanda de líneas residenciales. O sea, dado un precio del teléfono, estimar la demanda. Para ello, utilizaremos el ingreso monetario promedio de los hogares y en base a la distribución del ingreso de 1989 (aceptando que la distribución del ingreso permanecerá aproximadamente constante durante el periodo de análisis), calcularemos la cantidad de hogares que se encuentran debajo del ingreso necesario para poder adquirir un teléfono.

Para ello, primero aproximamos la función de distribución del ingreso monetario obtenida de ENIGH89 por medio de una regresión que relaciona el porcentaje de ingreso del decil con respecto al ingreso total y luego la convertimos a una función generalizada que describe el ingreso monetario del hogar con respecto al ingreso promedio de ese año solamente dividiendo por 10:

$$\frac{\text{Ingreso del Decil}}{\text{Ingreso Total}} * 10 = \frac{\text{Ingreso Promedio del Decil}}{\text{Ingreso Promedio}}$$

La regresión que nos permite calcular el porcentaje de hogares por debajo de un ingreso dado es:

ecuación 2.6

$$\ln(\text{ingreso}\%) = 0.256 + 0.032 * \text{hogares}\%$$

(1.75)

(12.71)

$$R^2 = 0.953$$

$$\text{SER} = 0.229$$

discriminatoria en este sentido. Sin embargo, la demanda de este tipo de líneas no se encuentra satisfecha, como lo muestra la existencia de un mercado negro de líneas a precios superiores al de Telmex, áreas no atendidas y la demanda de líneas de RDI a precios muy superiores a los telefónicos.

Por lo anteriormente expuesto, no es posible estimar la demanda de líneas comerciales a partir de los datos históricos del país, puesto que en realidad sólo estaríamos observando la oferta. Como método alternativo, efectuaremos una comparación con el comportamiento de un mercado en equilibrio (con demanda satisfecha) como el de EE.UU.

año	México		
	líneas miles	comerciales %	residenciales %
1940	79.73	49.3	48.92
1945	100.05	58.3	40.47
1950	141.54	56.4	42.36
1955	242.98	49.2	45.25
1960	318.95	48.2	47.60
1965	466.18	44.4	52.15
1970	823.43	38.7	57.75
1975	1596.66	31.5	65.95
1980 (1)	2633.88	30.6	68.40
1985 (1)	3593.80	30.7	69.30
1990 (1)	5189.80	29.9	70.10

F.Kuhlman, A. Alonso y A. Mateos, "Comunicaciones: pasado y futuro", FCE, 1989, México

(1) Elaboración a partir de tabla 3.4

Tabla 3.23.- Líneas telefónicas en operación a nivel nacional por tipo, México.

A partir de los datos disponibles de diferentes empresas telefónicas, obtenidos de [13], en la figura 3.4 se presenta el porcentaje de teléfonos comerciales con respecto al total, en relación a la cantidad de teléfonos cada 100 habitantes. Debe notarse que expresar los datos en teléfonos no es la mejor forma, pues luego deberemos referirnos a líneas, pero la información disponible antes de 1981 no ofrece los detalles necesarios para realizar los cálculos con respecto a líneas.

Hay que agregar que en el periodo analizado, solamente Canadá, Suecia y EE.UU. tenían su demanda satisfecha (líneas en espera menor al 1%, según [11]). Puede observarse, que las empresas que no tienen satisfecha su demanda, pueden discriminar al momento de realizar sus inversiones de modo de atender preferentemente a los usuarios comerciales que resultan

ser más rentables. Por otra parte, Canadá y EE.UU. cobran la misma tarifa a ambos tipos de usuarios, mientras que en Suecia la renta comercial cuesta aproximadamente el doble que una residencial, lo que podría hacer suponer que la elasticidad de las líneas comerciales a la renta es baja.

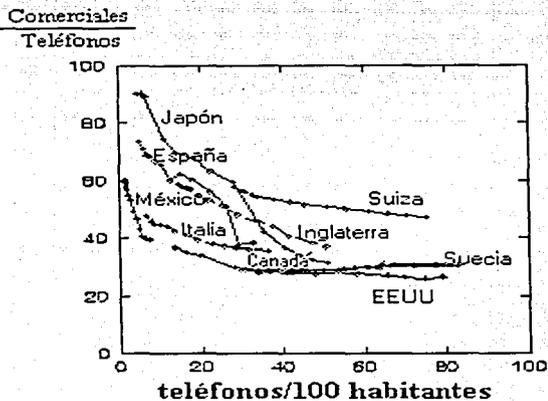


Figura 3.4.- Penetración de los teléfonos comerciales

Proponemos que la relación de líneas comerciales con respecto al total, está determinada por el tipo y grado de desarrollo económico de un país y por las áreas cubiertas por la empresa telefónica. A medida que la penetración telefónica residencial aumenta (teléfonos cada 100 habitantes o porcentaje de hogares con teléfono), disminuye la proporción de líneas comerciales.

año	EE.UU.		
	hogares con teléfono %	comerciales %	residenciales %
1940	36.9	34.9	65.1
1945	46.2	33.9	66.1
1950	61.8	30.0	70.0
1955	71.5	29.1	70.9
1960	78.3	28.0	72.0
1965	84.6	27.7	72.3
1970	90.5	27.5	72.5
1975 (1)	95.0	26.2	73.8
1984 (1)	91.8	28.3	71.7
1991 (1)	93.9	30.4	69.6

Historical Statistics of the United States, 1975
 (1) Statistical Abstract of the United States, 1979, 1993

Tabla 3.24.- Líneas telefónicas en operación a nivel nacional por tipo, EE.UU.

La relación entre la penetración telefónica residencial de México y el porcentaje de líneas comerciales, con los datos de la tabla 3.23, en el periodo 1940-1989, responde a la siguiente ecuación:

$$\ln(\text{comer}\%)_t = 1.684 + 0.538 \ln(\text{comer}\%)_{t-1} - 0.006 \text{ penetración}\%$$

(2.72) (3.31) (-1.65)

$$R^2 = 0.905 \quad DW = 2.12 \quad SER = 0.026 \quad F = 76$$

La penetración es el porcentaje de hogares con teléfono.

Con estos datos estimamos el porcentaje de teléfonos esperado para 1992:

$$\begin{aligned} \text{Líneas totales} &= 6'545,900 & \text{Líneas residenciales} &= 4'638,566 \\ \text{Comer}\%_{R1991} &= 29.1 & \text{Comer}\%_{R1992} &= 29.1 \end{aligned}$$

$$\text{Comer}\%_{E1992} = 28.2 \text{ (estimado)}$$

el error de estimación es de 3.1%.

Aquí aparecen dos elementos importantes, la dependencia de la proporción de líneas comerciales con respecto a la penetración telefónica y las características históricas que siguen siendo dominantes. Esta ecuación presenta una situación estable alrededor del porcentaje de 30% de líneas comerciales, lo que se asemeja mucho a lo observado para Canadá, Suecia,

EE.UU. y la tendencia en los otros países.

3.2.2.- La función de producción

Los gastos de operación de Telmex, tal como aparecen en sus estados de resultados están divididos en cinco grandes rubros:

Salarios y costos relativos
Mantenimiento y Operación
Depreciación
Impuestos
Intereses

Los gastos por estos cinco rubros han variado su participación en el total, según las políticas fijadas en los años considerados como se muestra en la tabla siguiente:

rubro/año	1970	1975	1980	1985	1990
Salarios	33.1	39.1	37.4	43.9	36.7
Depreciación	23.7	20.7	26.4	24.9	17.2
Mantenimiento	20.5	18.4	16.5	17.6	20.5
Impuestos (1)	3.3	0.9	0.5	0.3	22.6
Intereses	19.2	20.8	19.2	13.2	2.9
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(1) No considera el impuesto telefónico, ni el IVA

Tabla 3.25.- Distribución porcentual de los ingresos de Telmex

Los rubros de salarios y mantenimiento serán analizados en detalle en los puntos siguientes. La partida de depreciación, es solamente una partida contable y se maneja en base a criterios fijados a nivel gubernamental, con algún componente tecnológico. En lo que sigue, el concepto de depreciación será considerado como un parámetro técnico y se analiza en detalle más adelante. En el rubro impuesto, hubo un cambio importante a partir de 1990 dado que el impuesto telefónico pasó a estar a cargo de Telmex y no se encuentra incluido en los ingresos de años anteriores. En el aspecto de intereses, se trata de una cuestión financiera que se negoció junto con la privatización de la empresa. Para los propósitos de una comparación de modelos consideraremos la utilidad antes de impuesto y pago de intereses (como aparece propuesto en ¹⁴), ya que no son los aspectos financieros los que nos interesan en este trabajo. En gran medida se suponen fuera del control de la empresa.

3.2.2.1.- Salarios

Para analizar el rubro de salarios, se propone como una función del número de empleados, las tendencias salariales del país y un factor tecnológico que determina el número de líneas por empleado (calculado a partir de datos históricos).

Este enfoque supone que el número de empleados es básicamente una cuestión técnica, más que una política de la empresa. Esto parece razonable, si se compara la situación de Telmex con datos de otras administraciones del mundo y se observa que el número de empleados por cada 1000 líneas sigue tendencias parecidas con respecto a los países desarrollados. En 1987, el promedio de empleados cada 1000 líneas de la OECD era de 8.3 y Telmex en 1991 tenía una cantidad similar [10].

3.2.2.1.a.- El número de empleados

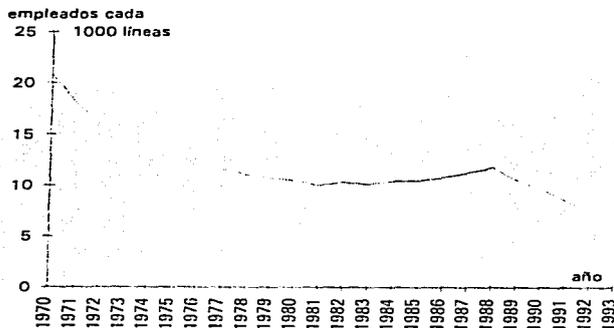


Figura 3.5.- Empleados cada 1000 líneas

En la tabla 3.26 se muestra el salario anual promedio por empleado, calculado a partir de la tabla 3.4 y considerando el rubro operación como equivalente a los gastos salariales (directos e indirectos) vistos por la empresa y el número de empleados cada 1000 líneas, calculados a partir de la tabla 3.5.

año	salario anual por empleado (dólares)	empleados cada 1000 líneas
1970	2,322	20.79
1971	2,711	18.02
1972	2,830	15.98
1973	3,125	14.82
1974	4,033	14.09
1975	5,653	12.90
1976	6,202	12.24
1977	5,593	11.57
1978	6,238	11.01
1979	7,223	10.69
1980	9,123	10.44
1981	11,719	9.97
1982	9,112	10.32
1983	7,687	10.09
1984	9,579	10.37
1985	8,900	10.41
1986	8,759	10.75
1987	9,322	11.22
1988	11,730	11.73
1989	15,839	10.46
1990	21,359	9.61
1991	21,294	8.50
1992	28,426	7.50

Tabla 3.26.- Datos históricos de Telmex (cálculos propios)

La ecuación que describe la cantidad de empleados en periodo 1970-1992 es:

ecuación 3.1

$$(\text{empl_c1000})_t = 89.40 - 0.0443 \text{ año} + 1.32 (\text{empl_c1000})_{t-1} - 0.48 (\text{empl_c1000})_{t-2}$$

(1.59) (-1.59) (5.98) (-2.84)

$$R^2 = 0.953 \quad DW = 2.22 \quad SER = 0.465 \quad F = 115$$

Este comportamiento muestra una tendencia técnica a la disminución con el tiempo, del número de empleados necesarios, pero que también existen factores gerenciales que pueden modificar este comportamiento. Es notorio que durante el periodo 1982-1988 el número de empleados cada 1000 líneas creció, en lugar de disminuir. Aunque este incremento fue menor al 5% anual, la diferencia que encontramos con los estimados llegan a representar un 31% en

1988. Esto estaría indicando una tendencia de la empresa, en su periodo de control estatal a utilizar una cantidad de personal superior a los requerimientos técnicos y también coincide con los resultados de la comparación con los datos de la OECD mencionados anteriormente.

Para corroborar esta tendencia se comparó contra los datos de la Bell Telephone Company de EE.UU. en el periodo 1952-1978 ^[15] y se obtuvo la ecuación:

$$\text{(empl_c1000)}_t = 63.34 - 0.032 \text{ año} + 1.37 \text{(empl_c1000)}_{t-1} - 0.46 \text{(empl_c1000)}_{t-2}$$

(0.84) (-0.84) (7.71) (-2.58)

$$R^2 = 0.990$$

$$DW = 2.07$$

$$SER = 0.488$$

Lo que muestra una tendencia a la disminución del número de empleados similar a la encontrada en Telmex.

3.2.2.1.b.- El comportamiento de los salarios

Los salarios anuales promedio por empleado (medidos en dólares corrientes), están correlacionados con el PIB por habitante (en dólares corrientes), como una medida de la productividad general de la economía y con los salarios históricos en el periodo 1970-1991, con la siguiente ecuación:

ecuación 3.2

$$\ln(\text{salar/emple})_t = 0.694 \ln(\text{PIB/hab}) - 0.624 \ln(\text{PIB/hab})_{t-1} + 0.947 \ln(\text{salar/emple})_{t-1}$$

(5.63) (-4.00) (8.16)

$$R^2 = 0.971 \quad DW = 1.936 \quad SER = 0.103 \quad F = 309$$

Esto significa que los salarios están fuertemente relacionados con la situación general de la economía (PIB por habitante) y con factores históricos (salarios anteriores) y dependen muy poco de los salarios mínimos nacionales (con $R^2 = 0.217$), lo que podría interpretarse como un sindicato fuerte para negociar con la empresa. Para el periodo 1972-1990, los salarios en las empresas telefónicas de EE.UU., también crecieron más rápido que los salarios industriales ^[16].

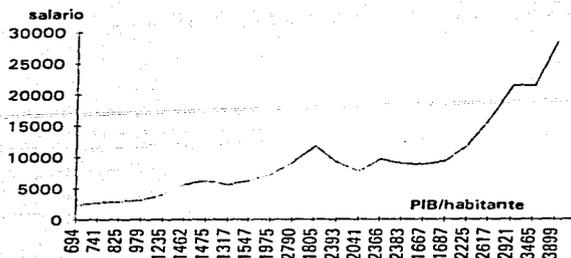


Figura 3.6.- Salarios por empleado, con respecto al PIB per cápita

Una proyección a 1992 nos daría los siguientes datos:

líneas = 6,545.9 miles PIB por habitante = 3,899 dólares

parámetro	modelo	real	error (%)
empleados por línea	7.8	7.5	4.0
empleados	51,058	48,937	4.3
salario por empleado (dólares)	22,843	28,426	-19.6
operación (dólares)	1166.3 millones	1391.1 millones	-16.2

El modelo está calculando los salarios reales por empleado por debajo de los que efectivamente se están reportando en Telmex. Sin embargo, parece razonable suponer que los salarios reales de Telmex no seguirán creciendo por encima de la productividad en el largo plazo. Este efecto puede deberse a planes de retiro voluntario e indemnizaciones, en donde el rubro salarios aumenta en el corto plazo, con el propósito de reducir la cantidad de empleados y entonces volverá a bajar en el mediano plazo. Si esto fuese cierto, las predicciones del modelo en el mediano plazo serán adecuadas. Telmex explica este aumento, también como un cambio en la forma de manejar el plan de pensiones de la empresa [17].

3.2.2.2.- Mantenimiento

Dentro del rubro de mantenimiento, Telmex incluye todos los gastos (excluyendo salarios) que se refieren a la operación de la empresa. Entre ellos podemos mencionar: reparaciones, energía, capacitación, reacondicionamientos, comedores, publicidad, viáticos, licencias y permisos, vehículos, contratos a terceros, etc. Se propone que los gastos de mantenimiento, dependen esencialmente del número de líneas en operación y que es un parámetro técnico que se determina de datos históricos.

Es curioso observar que el mantenimiento por línea crece con el tiempo, y crece con el número de líneas. Esto estaría demostrando diseconomías de escala o cobertura de áreas geográficas cada vez más aisladas. Esta relación ya era planteada explícitamente en los estudios realizados en la Bell Company en 1932 por Herring y Gross ^[18]. Lo mismo se confirma con un estudio reciente de la OECD, que muestra que efectivamente existen diseconomías de escala para los gastos de mantenimiento, en una comparación estática entre diferentes administraciones telefónicas ^[10].

El mantenimiento (en millones de dólares promedio) relacionado con el número de líneas (en miles), para el periodo 1970-1991:

$$\ln(\text{mantenimiento})_t = -1.560 + 0.302 \ln(\text{líneas}) + 0.854 \ln(\text{mantenimiento})_{t-1}$$

(-0.81) (0.77) (3.20)

$$R^2 = 0.939 \quad DW = 1.449 \quad SER = 0.219 \quad F = 194$$

Una estimación para 1992:

Líneas = 6,545.9 miles Mantenimiento_{R1991} = 707.81 millones de dólares

Mantenimiento_{R1992} = 895.08 millones de dólares

Mantenimiento_{E1992} = 810.50 millones de dólares

El error de estimación es de -9.5%.

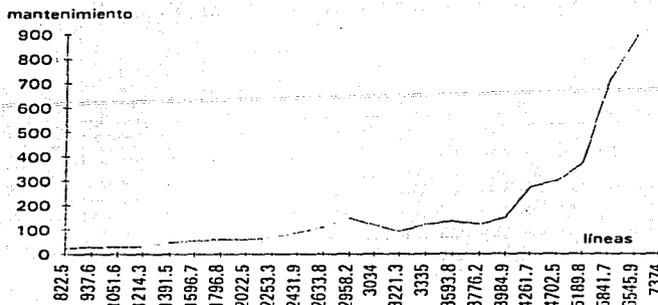


Figura 3.7.- Mantenimiento con respecto a las líneas

Un conjunto de factores pueden explicar por qué los gastos de mantenimiento crecen más rápido que el número de líneas. Telmex explica el aumento de 1989 como consecuencia de los aumentos en los servicios públicos (energía) y los de 1990 por un aumento en los gastos de publicidad [17]. Otro elemento importante que debe tomarse en cuenta, es que la subcontratación de trabajos con terceros se manifiesta en un aumento de la productividad de los trabajadores de Telmex (en la partida de salarios), pero con su consecuente aumento en el rubro de operación y mantenimiento. Ninguna de estas razones, por sí sola, pudo explicar el fenómeno en forma satisfactoria, ni siquiera el hecho de que existe una componente inflacionaria en dólares. Como comprobación de la tendencia medida en Telmex, se realizó una regresión con datos correspondientes a la Bell Telephone Company de EE.UU. [15] en el periodo 1950-1978 obteniendo la siguiente ecuación:

$$\ln(\text{mantenimiento}) = -12.527 + 1.931 \ln(\text{líneas})$$

(-18.30) (30.30)

$$R^2 = 0.972 \qquad DW = 2.211 \qquad SER = 0.141$$

Lo que muestra una tendencia aún más pronunciada a tener deseconomías de escala. Un factor adicional que pudiera explicar este fenómeno, es que la tecnología utilizada requiera efectivamente de un mayor mantenimiento, lo que sería una razón técnica, aunque contradice lo que usualmente se acepta con respecto a las nuevas tecnologías.

Finalmente, debe considerarse que el bajo remplazo de líneas efectuado antes de 1990, pudiera hacer que en el período posterior tengamos una disminución en los costos de mantenimiento, como consecuencia de una modernización de la planta instalada. Equipos más antiguos, requieren más mantenimiento. Para considerar este efecto hemos reducido ligeramente este coeficiente de crecimiento y presentamos la ecuación que se incluirá en el modelo.

ecuación 3.3

$$\ln(\text{mantenimiento}_t) = -1.560 + 0.302 \ln(\text{líneas}) + 0.844 \ln(\text{mantenimiento}_{t-1})$$

3.2.2.3.- Depreciación

El rubro de depreciación es una partida contable que representa la reserva que realiza la empresa para reponer el capital y que no puede ser imputada en un solo año, debido a que tiene una vida mayor. Los criterios de depreciación son fijados por el gobierno y tienen una incidencia directa en los impuestos sobre las ganancias y la utilidad contable de la empresa. Este aspecto está demasiado sujeto a variaciones de corto plazo y no es el que nos interesa en el presente trabajo, por lo que asumiremos un criterio de "depreciación técnica" en función de la vida útil de los equipos e instalaciones y su tiempo de reposición.

Trataremos de estimar, a partir de la vida útil real de los equipos, cual es el porcentaje de remplazo que debe realizarse anualmente en base a criterios técnicos. Algunos datos propuestos son:

concepto	vida útil (años)	
	1950 (1)	1990 (2)
canalización	40	20
cable en ducto	25	20
centrales	30	15
transmisión	25	10
promedio	40	24
ponderado (3)		

(1) Tomado de la referencia [19]

(2) Cálculos propios

(3) En el promedio se incluyen terrenos y edificios que presentan vidas más largas

Tabla 3.27.- Vida útil de los equipos

Cabe aclarar que la mayoría de los rubros presentan una tendencia hacia una vida útil más corta, debida al acelerado cambio tecnológico y que todos estos parámetros dependen también del mantenimiento que reciben. Si tomamos un promedio ponderado de las inversiones por su vida útil, resulta que se requiere una reserva para reposición de equipo del 4.2% anual en promedio con respecto al costo de reposición de la planta. Lo que nos conduce a la ecuación:

ecuación 3.4

$$\text{depreciación} = \text{costo planta} * 0.042$$

Una estimación para 1992:

Activos Totales R_{1992} = 12,843 millones de dólares

Valor de Reposición E_{1992} = 15,055 millones de dólares (estimado a 2,300 dólares/línea)

Depreciación R_{1992} = 645.8 millones de dólares

Depreciación E_{1992} = 632.3 millones de dólares (estimada a partir de la ecuación 3.3)

Esto representa un error de estimación menor al 2%.

3.3.- La función de inversión

Para estimar la inversión por línea, suponemos que es un parámetro técnico y que puede determinarse a partir de datos históricos.

La distribución de la inversión en sus diferentes componentes, se aprecia en la tabla 3.28.

año	centrales	conmutadores privados	planta exterior (local)	equipo larga distancia	terrenos y edificios	otros
1982	37.1	4.5	29.6	16.2	8.4	4.2
1983	38.5	4.8	32.0	15.2	5.8	4.1
1984	40.1	3.2	32.4	18.6	3.9	1.7
1985	42.9	3.3	30.9	16.1	4.5	2.3
1986	41.6	2.7	24.3	22.7	3.7	5.0
1987	41.9	2.4	27.7	18.4	3.7	6.0
1988	35.3	3.2	33.9	16.0	3.1	5.2
1989	44.9	3.3	28.7	13.9	5.3	3.9
1990	32.2	3.0	23.5	28.3	5.1	7.9
promedio	39.4	3.4	29.2	18.4	4.8	4.5

Tabla 3.28.- Porcentaje de los componentes de la inversión

De la tabla 3.28. puede observarse que los tres rubros más significativos son centrales, planta

exterior (ductos y cables) y equipo de larga distancia (transmisión). Estos datos corresponden bastante bien con los datos de porcentajes de ventas de equipos de telecomunicaciones por tipo, a nivel mundial [20].

La inversión promedio de las empresas telefónicas de la OECD en el año de 1987 fue de 197 dólares por línea instalada (es decir la inversión entre las líneas en operación) y su crecimiento en líneas promedio fue de 4.3% anual en el periodo 1978-1987 [10]. La práctica de las empresas telefónicas es reportar la inversión como una cantidad con respecto a las líneas en operación y esta inversión corresponde tanto a remplazo de equipo como a expansión. Por otra parte, la venta de líneas reportada por los fabricantes es acumulativa y no toma en cuenta el remplazo.

Tomando los datos promedio de la OECD para 1987, con un crecimiento del 4.3% anual en líneas y un 4.2% para reposición, podemos concluir que los 197 dólares corresponden a una inversión del 8.5% con respecto a las líneas instaladas y la inversión correspondería a 2,300 dólares por línea aproximadamente y parece mantenerse bastante constante con respecto al tiempo [21, 22]. Esta inversión por línea, sin embargo varía mucho dependiendo del país considerado, desde 1,225 dólares por línea en Francia hasta 3,017 en Alemania. La dispersión se debe a que para 1987, Francia ya había terminado el proceso de digitalización de su red, mientras que Alemania se encontraba en los inicios de su digitalización y realizando grandes inversiones para introducir la RDSI. En el caso de México, el remplazo de líneas fue muy escaso en el periodo 1970-1989 [9], lo que puede apreciarse por las dificultades que tiene la empresa para dar un grado de servicio aceptable y el proceso de digitalización estuvo estrechamente ligado al crecimiento. Las únicas inversiones que pueden relacionarse directamente con la digitalización y modernización de la planta, en el caso de Telmex, son las que se refieren a RDI y a la red de larga distancia de fibras ópticas. Si tomamos las inversiones por línea instalada del periodo 1970-1990 tendremos entonces una buena aproximación a los costos de inversión por línea nueva (en dólares corrientes). Para los años 1982-1989 se tomaron los datos de los informes anuales especificando los teléfonos instalados (convertido a líneas) y para el resto del periodo las líneas en operación.

ecuación 4.1

$$(\text{inversión/línea nueva})_t = -197547 + 101.027 \text{ año} - 0.491 (\text{inversión/línea nueva})_{t-1}$$

(5.92) (5.94) (-2.23)

$$R^2 = 0.783 \quad DW = 2.75 \quad SER = 237.66 \quad F = 30$$

Para los propósitos de estimar el crecimiento futuro, es importante notar que esta regresión ha sido calculada suponiendo que el remplazo de líneas en el periodo 1970-1990 ha sido prácticamente nulo. La política de remplazo de líneas depende de decisiones de la empresa y de la regulación que se le aplique y será analizada en el próximo capítulo. Como ejemplo del escaso remplazo de líneas en el periodo anterior a 1990, podemos mencionar a la central Roma, primer central electromecánica inaugurada en 1925, que recién fue remplazada en 1993.

El remplazo de líneas a partir de la privatización ha sido 191:

año	reemplazo (%)
1990	1.7
1991	3.2
1992	4.0
1993	13.2

Un cálculo para 1991, suponiendo que existió remplazo antes de 1990:

$Inversión_{R1990} = 1,720$ millones de dólares $Líneas\ nuevas_{R1990} = 487.3$ miles
 $Inversión_{R1991} = 1,876$ millones de dólares $Líneas\ nuevas_{R1991} = 651.9$ miles
 $Inversión/línea_{R1990} = 3,529$ dólares $Inversión/línea_{R1991} = 2,878$ dólares
 $Inversión/línea_{E1991} = 1,684$ dólares

El error de estimación sería de 41.5%

Sin embargo, si suponemos que a partir de 1990 se comenzó a reemplazar líneas al ritmo del 4.2% anual, de acuerdo a lo técnicamente recomendado, el cálculo se transforma en:

$Inversión_{R1990} = 1,720$ millones de dólares $Líneas\ nuevas_{R1990} = 705.0$ miles
 $Inversión_{R1991} = 1,876$ millones de dólares $Líneas\ nuevas_{R1991} = 897.2$ miles
 $Inversión/línea_{R1990} = 2,440$ dólares $Inversión/línea_{R1991} = 2,091$ dólares
 $Inversión/línea_{E1991} = 2,394$ dólares

El error de estimación sería de 12.6% y correspondería adecuadamente con lo que hemos calculado para la OECD.

3.4.- Las variables tecnológicas

Como hemos mencionado anteriormente, el mecanismo de proyecciones que estamos utilizando supone que los parámetros más importantes se mantendrán sin cambios significativos en el futuro. Por lo tanto, consideraremos algunos factores tecnológicos que podrían modificar el planteamiento realizado.

3.4.a.- Los nuevos servicios y usos del teléfono

Existe una serie de nuevos usos del teléfono, como el servicio 800 (llamadas por cobrar), fax y transmisión de datos que aumentan el tráfico por línea. Sin embargo, en este aspecto se superponen dos efectos contrarios. Por un lado, la expansión del servicio telefónico hacia zonas de menor poder adquisitivo disminuye el ingreso por línea promedio y por otro lado,

los sectores de mayor poder adquisitivo, introducen estos nuevos usos para el teléfono y de este modo aumentan el ingreso promedio por línea. Como hemos visto, ambos efectos se han compensado en los últimos años, pero una expansión demasiado acelerada en el número de usuarios tendría el efecto de disminuir el ingreso promedio, mientras que una expansión lenta tendría el efecto inverso.

Mundialmente el servicio telefónico representa el 85% de los ingresos totales generados por todos los servicios de telecomunicaciones [20]. Una comparación para 1990 del número de equipos conectados con respecto a las líneas telefónicas se muestra en la siguiente tabla [20]:

país	fax	videotex	modem
Alemania	1.6	2.1	0.9
Canadá	1.8	0.4	-
España	2.0	-	2.0
EE.UU.	2.7	1.1	9.7
Francia	1.5	18.5	2.1
Italia	3.6	0.3	1.4
Japón	3.5	0.3	-
Inglaterra	3.8	0.6	4.6

Tabla 3.29.- Porcentaje de equipos con respecto a líneas telefónicas

Con respecto a los nuevos servicios, como llamada en espera, conferencia, videoconferencia, transferencia de llamada, etc., tienen el efecto de aumentar el rubro de otros ingresos dentro del Servicio Local. Si la red tiene una rápida expansión, predominarán los servicios básicos y este efecto no será muy importante. En cambio, si el crecimiento es lento, y se da prioridad a la atención de las demandas de los usuarios de mayor poder adquisitivo con este tipo de servicios avanzados (con una estrategia tipo RDI), el efecto de éstos será más notorio.

En el aspecto de nuevas tecnologías, existen dos cuestiones importantes a considerar. La tecnología inalámbrica (en especial el teléfono celular), ha cubierto la demanda específica del sector de altos ingresos. Sin embargo, las tecnologías actuales tienen poca eficiencia en el uso del espectro electromagnético asignado, lo que se manifiesta en tarifas 10 veces mayores a las del servicio fijo. Si surgieran tecnologías mucho más eficientes o se asignaran nuevas bandas que permitieran reducir las tarifas en forma importante, este servicio sería un importante competidor y cambiaría por completo las ecuaciones del modelo. Durante 1994, existieron importantes anuncios de introducción de servicio fijo inalámbrico en México [23]. La introducción de video en la misma línea telefónica es otro aspecto que podría modificar fundamentalmente las ecuaciones del modelo utilizado. Si bien ya está promoviéndose la introducción de este servicio en EE.UU., su introducción en México no parece inminente.

3.5.- Otras variables importantes

Consideraremos otros factores técnicos que podrían modificar el planteamiento realizado.

3.5.a.- Porcentaje recibido de las conferencias con EE.UU.

Existen varios factores que pudieran afectar el importe de las liquidaciones netas de Telmex en años futuros [17]. En primer lugar, a partir de 1989 los convenios de servicio contienen disposiciones relativas a la reducción de aproximadamente el 33% de las tarifas cargadas por Telmex en un plazo que termina en 1998. En segundo lugar, a pesar de que las llamadas facturadas en EE.UU. predominan sobre las facturadas en México, las reducciones de tarifas de LDI pudieran aumentar la proporción que se factura en México. No obstante Telmex considera que continuará recibiendo liquidaciones netas sustanciales a su favor.

La FCC ha promovido un procedimiento tendiente a modificar la regulación con respecto a tarifas internacionales, con el objeto de que se ajusten a la baja en base a los costos, lo que podría forzar a Telmex a reducir más rápidamente las tarifas convenidas [24].

Si esto ocurriera, la proporción que México recibe por sus llamadas internacionales, tendería a igualarse y el ingreso de Telmex por LDI disminuiría entre un 10 y 20%.

3.5.b.- La estructura de tarifas de LDN

Todo el cálculo realizado sobre la elasticidad de las llamadas de LDN con respecto a la tarifa se basan en llamadas de 100 y 250 km. Si la estructura tarifaria (tarifa/distancia) se modificara fuertemente, los cálculos del modelo habría que ajustarlos para reflejar estas nuevas proporciones. La tendencia que se manifiesta desde 1990, es a tener tarifas más planas, con respecto a las que existían anteriormente.

Referencias

- 1.- Johnston J., "Econometric Methods", McGraw Hill Book Company, International Edition, 1984.
- 2.- David S. Evans and James J. Heckman, "Natural Monopoly" en *Breaking Up Bell: Essay on Industrial Organization and Regulation*, editado por D. Evans, North Holland, U.S.A., 1983.
- 3.- Davis, Caccappolo and Chaudry, "An econometric planning model for AT&T", *BJEMS*, vol.4, número1, 1973.

- 4.- Clifton K. S. Ma, "Forecasting of Demand for Various Telephone Services in Hong Kong", Proceedings PTC'84, 1984.
- 5.- "Estadísticas Históricas de México", INEGI, México, 1990.
- 6.- "Short-term population projection 1980-2020", Policy and Research Unit, World Bank, August 1983.
- 7.- Williams, N., "International Traffic Flows, Tariffs & Accounting Rates", Single Market Communications Review, Winter 1992.
- 8.- "Historia de las Telecomunicaciones: El Teléfono", SCT, México, 1987.
- 9.- Antonio Elguezabal B., "El servicio de la telefonía básica en México", XV Congreso Nacional Bienal de Ingeniería Eléctrica, CIME, D.F., 1994.
- 10.- "Performance Indicators for Public Telecommunications Operators", OECD, ICCP, # 22, 1990
- 11.- "The Telecommunications Industry: The Challenges of Structural Change", OECD, ICCP # 14, 1988.
- 12.- E. Laos, "Crecimiento económico y pobreza en México", UNAM, México, 1992.
- 13.- "The World's Telephones", AT&T, USA, varios años.
- 14.- John R. Meyer et al, "The Economics of Competition in the Telecommunications Industry", Oelgeschlager, Gunn & Hain, Cambridge, Massachusetts, 1979.
- 15.- "Historical Statistics of the United States", 1975.
- 16.- R. Crandall, "After the BreakUp: US Telecommunications in a More Competitive Era", The Brookings Institution, Washington D.C., 1991.
- 17.- "Oferta pública secundaria de acciones tipo L", Telmex, 1991.
- 18.- J. M. Herring and G.C.Gross, "Telecommunications: Economics and Regulation", Arno Press, New York, 1974.
- 19.- Y. Rapp, "Algunos puntos de vista económicos para el planeamiento a largo plazo de la red telefónica", L M Ericsson, Suecia, sin fecha.
- 20.- OMYSC 90, París, 1990.

21.- T. Nousaine and S. Brant, "A Case for Capital Investment", Telephony, February 2, 1987.

22.- N. Curien and C. Pautrat, "Un enfoque económico de la tarificación de las telecomunicaciones", Boletín de Telecomunicaciones, Vol. 50, 1983.

23.- El Financiero, 4 de mayo de 1994.

24.- Spectrum, IEEE, USA, September 1990, p.3.

Capítulo 4

El modelo dinámico de Telmex

*"Es más fácil ser historiador que profeta."
Simón Kosak*

4.0.- Introducción

En este capítulo, explicamos el modelo que hemos construido en base a las ecuaciones obtenidas en el capítulo 3. Su propósito principal es permitir comparar diversas alternativas de gestión de la empresa, a igualdad de los demás factores.

Se describen las variables utilizadas, las relaciones que las gobiernan, la interacción entre los diferentes bloques y los supuestos que se encuentran detrás de cada alternativa.

4.1.- Descripción del modelo

El modelo que utilizaremos para la comparación entre diferentes alternativas de gestión de la empresa, se divide en cuatro bloques principales.

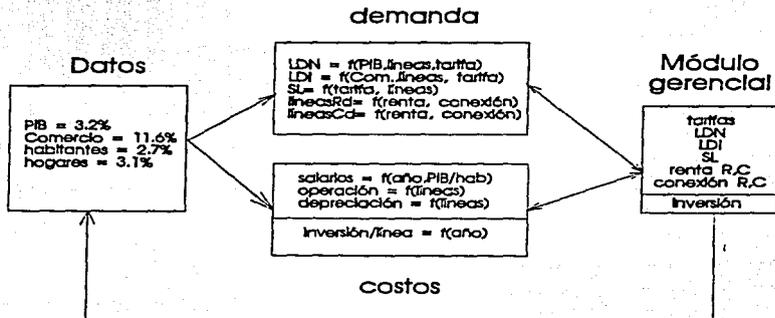


Figura 4.1.- Diagrama a bloques del modelo

a.- **El bloque de variables nacionales**, estima para cada año la población y los hogares como variables demográficas y el PIB y el comercio México-EE.UU. como variables económicas. Se compararon las proyecciones obtenidas en el capítulo 3 con los estimados del INEGI, Macroasesoría Económica y el Banco Mundial y las discrepancias más importantes aparecen en las proyecciones del comercio, donde se adoptaron los estimados de Macroasesoría. Estas variables son las mismas para todas las alternativas estudiadas y se consideran como fuera del control de la empresa. De este modo, se obtiene un escenario de comparación uniforme para todos los casos.

b.- **El bloque de costos**, estima para cada año el número de empleados cada mil líneas, los salarios anuales por empleado, los costos de mantenimiento por línea, la depreciación y la inversión necesaria para instalar una nueva línea. Todos estos costos se consideran tecnológicos, o sea, los que tendría una empresa eficiente en México y también están fuera del control de la empresa.

c.- **El bloque de ingresos**, estima los ingresos obtenidos por la empresa por Servicio Local, Larga Distancia Nacional e Internacional. Una vez fijadas las tarifas de cada servicio, los ingresos se estiman a partir del comportamiento de la demanda, según las ecuaciones obtenidas en el capítulo 3. Como ya se explicó anteriormente, la demanda toma en cuenta la distribución del ingreso, además de las variables nacionales del bloque "a".

d.- **El bloque de gestión**, determina en base a los objetivos y mecanismos de cada alternativa, que se explican más adelante, las tarifas para cada servicio. Una vez determinadas las tarifas y conocidos los ingresos y la tasa de ganancia, en este bloque se decide también la inversión correspondiente a cada año.

4.2.- Las vinculaciones entre los bloques

La lógica del modelo es la siguiente:

Al final del año la empresa conoce los parámetros nacionales y su situación en el año anterior. Fija sus tarifas de acuerdo con sus propios objetivos (se discuten en 4.3) y las presenta a los usuarios. Los usuarios solicitan las líneas que desean (compran o cancelan según su poder adquisitivo), pagan durante ese año la renta y usan el servicio de acuerdo a su voluntad. La empresa estima su utilidad y realiza las inversiones, atendiendo a sus propios objetivos. Este proceso se repite al fin de cada año.

Los supuestos generales del modelo:

a.- Una vez realizadas, las inversiones no pueden eliminarse. Esto es que el número de líneas instaladas (oferta), no puede disminuir. Sin embargo, las líneas en operación (demanda) pueden ser menores a las líneas instaladas, lo que normalmente ocurre en los mercados con demanda satisfecha.

b.- La utilidad (utilidad bruta) se considera antes de impuestos, intereses y dividendos. La forma en que el excedente se distribuye entre estos factores depende de aspectos financieros y políticos que no serán considerados en este trabajo. La tasa de ganancia neta mínima se propone en 10% y los impuestos se estiman en el 30% de la utilidad antes de impuestos, por lo que la mínima tasa de ganancia bruta requerida para que las inversiones sean rentables es del 13%. El criterio de tasa de ganancia neta del 10% se tomó de los datos de EE.UU. donde las empresas reguladas por la tasa de ganancia utilizan el 11.25% [1] y el promedio del periodo 1985-1991 para las empresas telefónicas de EE.UU. fue de 9.65% [2].

c.- El crecimiento en líneas instaladas no supera el 15% anual. Esto se debe fundamentalmente a limitaciones técnicas y de los proveedores de la empresa. El máximo crecimiento en líneas de los últimos 20 años ocurrió en 1973 con 15.5% y el de los últimos 10 años ocurrió en 1993 con el 12.8%.

d.- Las tarifas de los servicios no pueden subir o bajar más de un 20% por año en dólares corrientes. Esto se supone por consideraciones políticas y para darle estabilidad al modelo. En realidad, en algunos años han habido cambios cercanos al 50% en LDN y LDI. El costo de la llamada local sufrió en 1990, un incremento superior al 1000%. Sin embargo, todos estos cambios se explican por eventos puntuales (como devaluaciones o cambios políticos) que no serán considerados en nuestro modelo.

e.- Debido a que los ingresos por el servicio de Larga Distancia son relativamente inelásticos a la tarifa, una empresa monopólica podría elevarlos indefinidamente. Hemos fijado un coeficiente que limita los ingresos por LD con respecto a los ingresos totales, y suponemos que está determinado por factores políticos. Históricamente este coeficiente ha tenido un máximo en 1986 con 84.5% y en 1993 tuvo su mínimo de los últimos 25 años con 56%. Se reportan valores de 70, 80 y 90% para este coeficiente y se analiza su repercusión en el comportamiento de la empresa.

f.- El servicio comercial también es relativamente inelástico a las tarifas, por lo que también se escoge un coeficiente que relaciona el costo de este servicio con el residencial y su valor se determina por factores políticos. Históricamente el máximo ha sido 2.32 en 1990 y el mínimo 1.54 en 1986. Se reportan valores de 1.5, 2.0 y 2.5 y se analiza su repercusión en el comportamiento de la empresa.

g.- La calidad del servicio. Mientras la empresa es rentable (tasa de ganancia neta mayor al 10%), realiza las sustituciones necesarias de líneas obsoletas, para mantener una calidad de servicio técnicamente adecuada. Sin embargo, cuando la rentabilidad cae, la empresa deja de invertir y la calidad del servicio cae al ritmo de la depreciación de las inversiones (4.2% anual).

h.- La distribución del ingreso se supone constante a lo largo del periodo. Si se alterase este parámetro, los resultados se verían influidos por estos cambios.

i.- En el caso de la empresa privada monopólica regulada, el mecanismo de precio tope, se fija en base a la inflación. Por lo que hemos supuesto un escenario de 5% de inflación anual en dólares, ligeramente por arriba del promedio de inflación de EE.UU. en los últimos años.

j.- La tasa de ganancia está calculada como utilidades brutas entre valor de reposición de la planta. El valor "real" de la planta, depende de varios factores como el remplazo de líneas y la tasa de crecimiento en líneas. Con tasas de crecimiento del 12% anual, el valor "real" es cercano al valor de reposición.

4.3.- Las variables principales

Variables nacionales:

PIB: PIB nacional, en miles de millones de dólares corrientes. Se calcula a partir de la ecuación 1.1

Comercio EEUU-México: comercio entre México y EEUU en millones de dólares corrientes. Se utilizan los estimados de Macroasesoría Económica.

Habitantes: número de habitantes de México. Se calcula a partir de la ecuación 1.3.

Hogares: número de hogares de México. Se calcula con la ecuación 1.4.

Los costos:

Salarios: costos anuales salariales y relacionados, por empleado en dólares corrientes. Se calcula con la ecuación 3.2.

Empleados cada 1000 líneas: número de empleados cada 1000 líneas que utiliza la empresa. Se calcula con la ecuación 3.1.

Mantenimiento: mantenimiento en millones de dólares corrientes en función del número de líneas y datos anteriores, con la ecuación 3.3.

Depreciación: depreciación en millones de dólares corrientes a partir del valor presente de la planta instalada, con la ecuación 3.4.

Inversión por línea: inversión promedio necesaria en dólares para instalar una nueva línea, a partir de la ecuación 4.1.

Los ingresos: (no incluyen el IVA)

Ingreso LDN: ingresos por LDN en millones de dólares corrientes, conociendo la tarifa LDN, el PIB y el número de líneas en operación, utilizando la ecuación 2.1.b.

Ingreso LDI: ingresos por LDI en millones de dólares corrientes, conociendo la tarifa LDI, el comercio EE.UU.-México y el número de líneas en operación, utilizando la ecuación 2.2.b.

Ingreso SL: ingresos por Servicio Local en millones de dólares corrientes, conociendo las tarifas (instalación, renta y llamada local), utilizando las ecuaciones 2.3 a 2.6.

Las tarifas: (se miden en dólar corriente e incluyen IVA):

Tarifa LDN: costo del primer minuto de llamada LDN automática, teléfono a teléfono, en hora pico, a 100 km.

Tarifa LDI: costo de un minuto de llamada automática, teléfono a teléfono, en la hora pico, entre el D.F. y Los Angeles. La tarifa se construye sumando el primer minuto de la parte mexicana (Banda 7), con el doble de la tarifa de EE.UU. correspondiente a 124 millas (Banda 8 de EE.UU.).

Tarifa Instalación Residencial: costo por obtener una línea residencial.

Tarifa Instalación Comercial: costo por obtener una línea comercial.

Tarifa Renta Residencial: costo mensual por tener operando una línea residencial en el cuarto anillo del D.F. Incluye 100 llamadas gratis.

Tarifa Renta Comercial: costo mensual por tener operando una línea comercial en el cuarto anillo del D.F.

Tarifa Llamada Local: costo de una llamada local.

4.4.- Los supuestos para cada alternativa

4.4.1.- Caso 1: monopolio estatal

Para esta alternativa, se supone una empresa cuyo "objetivo social" es maximizar el número de líneas en servicio y mantener la rentabilidad necesaria para obtener capital y poder seguir invirtiendo. Mientras la empresa es rentable no aumenta las tarifas y crece al máximo ritmo posible, tratando de satisfacer la demanda. Cuando la rentabilidad cae, la empresa aumenta las tarifas hasta recuperar la rentabilidad. La combinación de tarifas, será aquella que permita maximizar el número de líneas, con tasa de utilidad bruta del 13% anual.

Dado que la demanda residencial es la determinante del número de líneas, la empresa fija sus tarifas en el costo promedio del servicio, llevando los coeficientes de LD y del servicio comercial al máximo posible para subsidiar el servicio residencial.

En cuanto a la eficiencia de la empresa, suponemos un comportamiento similar al de una empresa privada.

4.4.2.- Caso 2: monopolio privado no regulado

Un monopolio privado, se comporta como maximizador de la utilidad. La empresa fijará sus tarifas en el punto en que el costo marginal sea igual al ingreso marginal (o sea, utilidad máxima). Los coeficientes de LD y servicio comercial se colocarán en el máximo posible, puesto que sus demandas son inelásticas. La tarifa del servicio residencial aumentará en tanto haya demanda insatisfecha, para luego moverse gobernado por la curva de demanda.

4.4.3.- Caso 3: monopolio privado regulado

Para el monopolio privado regulado, suponemos que existe el mismo criterio maximizador de la utilidad, pero con restricciones. Para nuestro caso, hemos supuesto que la empresa tiene que respetar las condiciones tarifarias expresadas en el título de concesión de Telmex, en base al sistema de precios tope. La presión más fuerte del sistema propuesto obliga a la reducción de la tarifa de instalación residencial, de acuerdo a un calendario acelerado. Estas condiciones sólo dejan las llamadas y la renta como las únicas tarifas que pueden aumentar, de modo que los ingresos totales (a cantidades constantes), no pueden subir más que la inflación. Para comparar esta alternativa, es importante fijar el marco inflacionario de la economía en dólares, que hemos escogido en el 5%, que es 1% superior al aumento anual promedio en el índice de precios al consumidor de EE.UU. en los últimos cinco años [5]. Se reportan comparaciones para 0, 5 y 10% en el índice controlador de los ingresos.

4.4.4.- Caso 4: competencia

Para el escenario de competencia, las tarifas se fijan de acuerdo a los costos. Suponemos que los competidores tienen costos de capital mayor o igual al de Telmex, por la existencia de economías de escala. Un estudio de las empresas telefónicas rurales de EE.UU. contra las Bell Operating Companies, indica que esta diferencia es de un 30% [11], aunque es una comparación extrema que intenta resaltar las dificultades de las empresas rurales y no parece mantenerse esta proporción cuando se comparan empresas de diferentes países [6]. Se analizan factores de economía de escala de 0, 10 y 20%.

Hemos supuesto que el actual esquema tarifario, de costos iguales para todos los usuarios a nivel nacional se mantiene (no discriminación y servicio universal). Si la competencia se lleva hasta las últimas consecuencias, los costos del teléfono serán mayores en las regiones más remotas y de menor densidad de población, justamente donde el "valor del servicio" es menor. Lo mismo ocurriría con las llamadas de larga distancia, en las que las rutas de mayor tráfico tendrían costos menores.

Hemos supuesto que la penetración de la competencia en el mercado sería lenta, como ha ocurrido en EE.UU. [3], por lo que Telmex podría adaptarse lentamente a las nuevas tarifas (con cambios anuales menores al 10%). No hemos hecho ningún supuesto con respecto al número de competidores, ni la forma en que se reparten los ingresos o los usuarios.

Para determinar los costos de cada servicio, asignamos al servicio local el 30% de la inversión de acuerdo a [11] y el 70% restante lo dividimos en LDN y LDI de acuerdo al número de llamadas. Esto supone que la duración promedio de las llamadas de LDN, LDI y locales es similar (4 minutos) para todos los casos. Los gastos de mantenimiento se suponen proporcionales a la inversión y los gastos de operación (empleados) proporcionales al tráfico (número de llamadas de cada servicio).

Se supone una tasa de ganancia neta del 10% para los competidores, que suponemos será superior para Telmex, porque tiene costos menores por sus economías de escala. La tarifa de LDN incluye los costos de LDN más la llamada local y la tarifa de LDI incluye los costos de LDI más los de LDN y local. O sea, que la empresa de LDI se conecta a otra de LDN y ésta su vez con una local. No suponemos nada sobre la forma en que se reparten los ingresos entre estas empresas.

Un mercado en competencia genera una serie de cambios en las tarifas. Los precios se acercan a los costos de cada servicio. Por lo tanto, hemos supuesto que la tarifas residenciales y comerciales son iguales. Con este esquema, el servicio local tiene tres precios: instalación, renta y llamadas. La forma en que se distribuyen los costos entre estos tres rubros es totalmente arbitraria [4] y responde esencialmente a una estrategia de comercialización. Normalmente, la competencia tiende a bajar las barreras al ingreso (instalación y renta), como puede observarse en el caso del teléfono celular y de las tarifas en los mercados con competencia. En nuestro modelo, hemos supuesto que la instalación y la renta bajan gradualmente. El costo de la llamada es el parámetro determinado por el mercado.

Una comparación de los mecanismos y supuestos que gobiernan los cuatro casos se presenta en forma esquemática en la siguiente tabla:

parámetro	monopolio estatal	monopolio privado no regulado	monopolio privado regulado	competencia
criterio maximizador	líneas en operación	utilidad	utilidad	-
restricciones	coeficiente LD coefic. COM	coeficiente LD coefic. COM	coeficiente LD coefic. COM	-
otros criterios	sólo aumenta las tarifas cuando cae la rentabilidad	-	instalación residencial debe bajar	instalación y renta bajan
limitante al crecimiento	rentabilidad inversión	rentabilidad inversión	regulación	demanda

4.5.- Resultados

4.5.1.- Caso 1: monopolio estatal

Proyección del número de líneas (en miles):

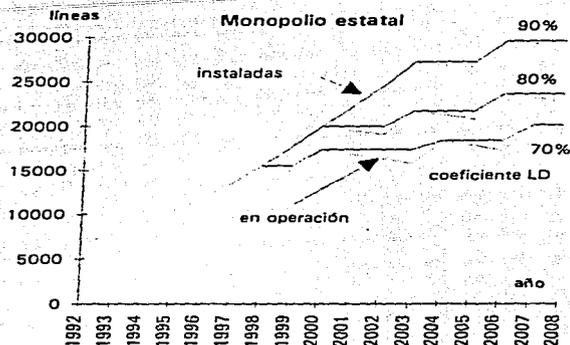


Figura 4.2.- Proyección de líneas para el monopolio estatal

Es notorio que las líneas en operación (demanda), presentan un comportamiento cíclico. Trataremos de analizar en detalle, el mecanismo que genera esta oscilación con el objeto de hallar las causas que limitan la expansión de la empresa.

En primer lugar, la expansión depende del coeficiente de LD. El mecanismo puede explicarse como un subsidio de la Larga Distancia hacia el servicio local. Si bien hemos comparado diferentes coeficientes, la dificultad de llegar al 90% radica en que, por un lado los ingresos de LD están concentrados en pocos usuarios y por otro, que existen nuevas tecnologías (como los satélites), que permiten a las empresas construir redes privadas para puentear a las empresas públicas. Adicionalmente, estas empresas presionan en el plano político e influyen en la opinión pública para que bajen las tarifas de LD.

El coeficiente COMERCIAL, influye muy poco en los resultados, dado que suponemos demanda inelástica, trato no discriminatorio, y el ingreso por renta comercial representa en 1992, sólo el 4% de los ingresos totales.

Las proyecciones de las tarifas (en dólares) y la cantidad de líneas, para el coeficiente LD=70% y coeficiente COM=2.0 son:

año	LDN	LDI	local	renCOM	renRES	insCOM	insRES	líneas
1992	0.24	1.47	0.127	17.30	7.08	710.30	414.50	6717
1993	0.24	1.47	0.127	17.30	7.08	710.30	414.50	7724
1994	0.24	1.47	0.127	17.30	7.08	710.30	414.50	8883
1995	0.24	1.47	0.127	17.30	7.08	710.30	414.50	10216
1996	0.24	1.47	0.127	17.30	7.08	710.30	414.50	11748
1997	0.23	1.43	0.127	17.30	7.08	710.30	414.50	13510
1998	0.18	1.10	0.120	11.60	5.80	829.00	414.50	15532
1999	0.16	0.97	0.144	13.92	6.96	746.10	373.05	15532
2000	0.15	0.93	0.115	11.17	5.59	746.10	373.05	17358
2001	0.13	0.81	0.138	13.41	6.70	671.49	335.75	17358
2002	0.15	0.96	0.166	16.09	8.04	604.34	302.17	17358
2003	0.18	1.14	0.199	19.31	9.65	543.91	271.95	17358
2004	0.15	0.96	0.160	15.50	7.75	543.91	271.95	18386
2005	0.15	0.95	0.192	18.60	9.30	489.52	244.76	18385
2006	0.18	1.14	0.230	22.32	11.16	440.56	220.28	18385
2007	0.15	0.92	0.185	17.92	8.96	440.56	220.28	20093
2008	0.15	0.95	0.222	21.50	10.75	396.51	198.25	20093

Ahora veamos el mecanismo de la oscilación en la demanda de líneas. Tomemos un coeficiente LD del 70% y analicemos el año de 2000. Podemos describir la situación con la figura 4.3.

La empresa monopólica trata de fijar la instalación residencial en el punto donde la entrada al sistema para el usuario, es igual al costo de permanencia. Si lo fija por debajo, los usuarios pagan menos de lo que estarían dispuestos a pagar. Si lo fija por encima, muchos usuarios que podrían pagar por la línea quedan fuera. Podemos expresar el criterio de maximización de la utilidad con la siguientes ecuación:

$$\text{instRES}/60 + \text{rentRES} = \text{rentaRES} + \text{tarifa local} * \text{llamada local}$$

Sin embargo, cuando la oferta supera la demanda, la tarifa de instalación baja. Si la demanda supera la oferta, la instalación sube, utilizando argumentos de falta de inversión que apoyan las tendencias a subir los precios de instalación.

Hemos marcado (con un punto) en cada año, las líneas instaladas y el precio. El rectángulo que rodea al punto, son las alternativas que tiene la empresa para mover sus tarifas (subir o bajar 20%) y su máximo crecimiento en líneas (15%). Recordando que una vez instaladas, el número de líneas no puede disminuir.

En el año 2000, la empresa ha crecido al 12% anual en líneas y cubre la demanda. Ha obtenido el 4.3% de sus ingresos por la entrada de nuevos usuarios (instalación). Al llegar al 2001, se presenta el siguiente dilema: mantener las tarifas para captar nuevos usuarios (aparece marcado con *) o subir las tarifas para recuperar la rentabilidad. Obsérvese que la demanda ha crecido un 4.0% (crece 3.2% el número de hogares y 7% el PIB en dólar corriente) y los costos promedio han aumentado un 5% por la inflación. La tasa de ganancia ha caído, básicamente porque no hay suficientes nuevos usuarios y no hay más alternativa que aumentar los precios. Aun aumentando los precios un 20%, de 14.21 sube a 16.64 dólares (el máximo permitido por hipótesis), no logra recuperarse la rentabilidad (tasa de ganancia de 9% antes de intereses e impuestos). Al caer los ingresos por servicio local, la empresa debe bajar las tarifas de LD, porque el coeficiente de LD (hipótesis de esta alternativa) no le permite recaudar más del 70% de los ingresos por este concepto. La empresa percibe baja rentabilidad y exceso de oferta de líneas (oferta: 17.4 millones y demanda: 16.8 millones). Ese año no hay inversión, lo que aumenta el mantenimiento. El mecanismo se repite hasta el año 2004, en que la rentabilidad se recupera, por aumentos de tarifas y la empresa vuelve a invertir. Cabe destacar que la instalación baja justamente durante estos periodos, porque la oferta de líneas supera la demanda.

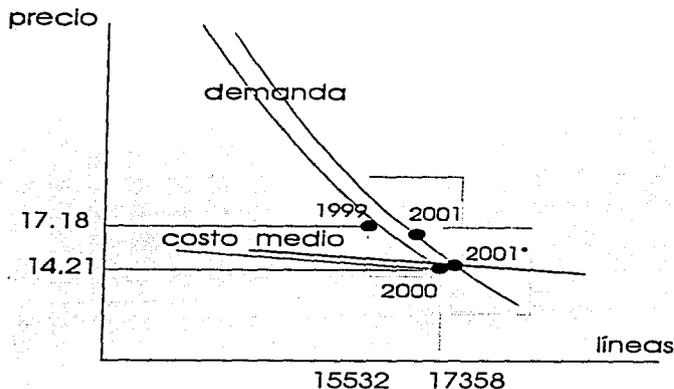


Figura 4.3.- El mecanismo de crecimiento para el año 2000

¿Cómo opera este mecanismo cuando no se permiten aumentos superiores a la inflación? En ese caso, la rentabilidad no puede recuperarse y el problema de falta de inversión se hace crónico. Si esta situación se mantiene por largo tiempo, la demanda superará la oferta, como

veremos al discutir el caso regulado y esto puede explicar el fenómeno que se presentó en Telmex en 1976, donde después de anunciar que la demanda se hallaba cubierta, se cae en un largo periodo de baja inversión.

4.5.2.- Caso 2: monopolio privado no regulado

Proyección del número de líneas (en miles):

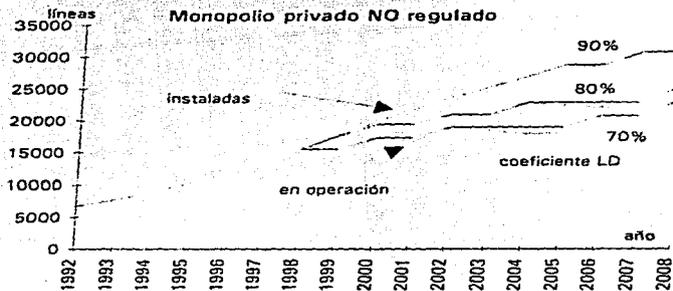


Figura 4.4.- Proyección de líneas para el monopolio privado no regulado

Puede observarse en la figura 4.4, que el comportamiento del monopolio privado no regulado, es muy similar al del monopolio estatal. La expansión depende del coeficiente de LD y prácticamente no está influido por el coeficiente COMERCIAL, por los mismos motivos expuestos en el caso anterior. La tasa de ganancia, que se muestra en la figura 4.5, refleja claramente el objetivo maximizador de la utilidad, para la empresa privada comparado con la estatal. La acción del mercado, a través de la demanda, tarda mucho tiempo en llevar al monopolio hasta niveles de precios "razonables".

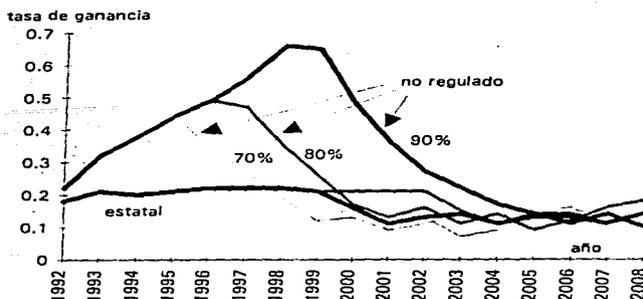


Figura 4.5.- Comparación de la tasa de ganancia para el caso 1 y 2

Las proyecciones de las tarifas (en dólares) y la cantidad de líneas, para el coeficiente LD=70% y coeficiente COM=2.0 son:

año	LDN	LDI	local	renCOM	renRES	insCOM	insRES	líneas
1992	0.28	1.76	0.152	16.99	8.50	852.36	497.40	6717
1993	0.34	2.12	0.183	20.39	10.20	1022.83	596.88	7724
1994	0.41	2.54	0.219	24.47	12.23	1227.40	716.26	8883
1995	0.49	3.05	0.220	19.84	9.92	1472.88	850.91	10210
1996	0.37	2.30	0.187	16.09	8.04	1510.61	755.30	11737
1997	0.27	1.69	0.160	12.92	6.46	1327.47	663.73	13487
1998	0.20	1.21	0.121	10.37	5.18	1143.32	571.66	15490
1999	0.16	0.97	0.157	12.44	6.22	1028.99	514.49	15490
2000	0.17	1.05	0.127	9.99	4.99	1116.72	558.36	17290
2001	0.13	0.81	0.153	11.99	5.99	1005.04	502.52	17290
2002	0.14	0.89	0.132	9.62	4.81	1146.94	573.47	18932
2003	0.11	0.71	0.158	11.55	5.77	1032.25	516.12	18932
2004	0.14	0.84	0.190	13.85	6.93	929.02	464.51	18932
2005	0.16	1.01	0.212	15.50	7.75	1114.83	557.41	18932
2006	0.16	0.98	0.170	12.44	6.22	1337.80	668.90	20739
2007	0.12	0.77	0.204	14.93	7.46	1204.02	602.01	20739
2008	0.13	0.83	0.171	11.98	5.99	1401.91	700.95	22973

A pesar de las diferencias de criterios y objetivos de gestión, también en este caso aparece el efecto cíclico que hemos visto para el caso estatal. La mecánica anteriormente explicada obliga a subir las tarifas del servicio local, pero la disminución en los ingresos por SL fuerza a bajar las tarifas de larga distancia y la instalación también baja, dado que la oferta de líneas supera la demanda.

4.5.3.- Caso 3: monopolio privado regulado

Dado que la regulación la hemos supuesto en base al criterio de precios tope, además del coeficiente de LD y el coeficiente COMERCIAL, aparece la inflación anual como criterio limitador del crecimiento en los ingresos. Hemos comparado inflaciones de 0, 5 y 10%, asumiendo que la inflación implícita en el modelo es aproximadamente de un 5% anual. La dificultad computacional de este cálculo, que significa moverse en el espacio de todos los precios posibles, nos obligó a aumentar el error permitido en la determinación de cada tarifa a 4%, lo que no impacta sensiblemente en los resultados obtenidos.

La figura 4.6. presenta una proyección de las líneas, para diferentes coeficientes de LD y un tope en los precios del 5%.

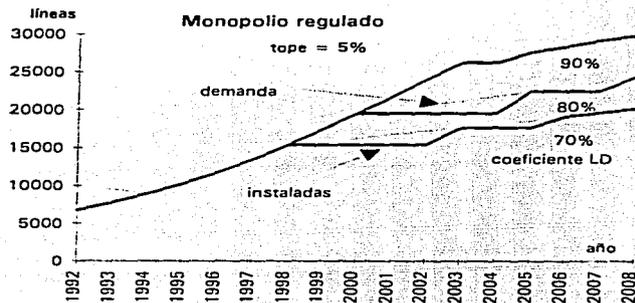


Figura 4.6.- Líneas instaladas para un tope de 5%

En la figura 4.7.a, se presenta la proyección del número de líneas, para un coeficiente LD = 70% y coeficiente COMERCIAL = 2.0, con diferentes supuestos de inflación (0, 5 y 10%) que controlan los ingresos tope.

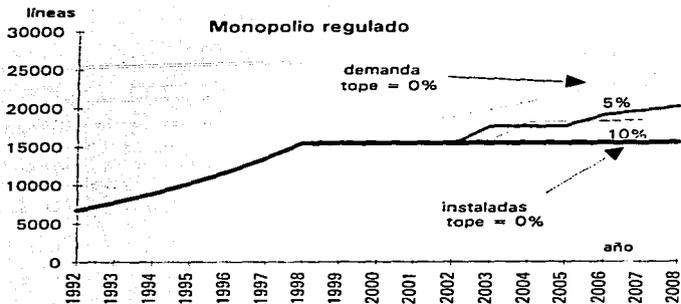


Figura 4.7.a.- Proyección de líneas para el monopolio regulado (LD=70%)

Las mismas proyecciones para un coeficiente LD = 90%.

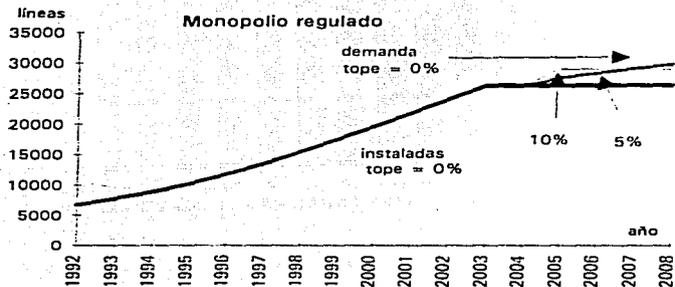


Figura 4.7.b.- Proyección de líneas para el monopolio regulado (LD=90%)

Las proyecciones de las tarifas (en dólares) y la cantidad de líneas, para el coeficiente LD=70%, el coeficiente COM=2.0 y una inflación del 5% son:

año	LDN	LDI	local	renCOM	renRES	insCOM	insRES	líneas
1992	0.25	1.54	0.133	19.38	8.71	696.09	370.00	6717
1993	0.31	1.62	0.140	27.71	13.93	682.17	330.00	7724
1994	0.32	1.70	0.147	31.03	17.14	668.53	300.00	8883
1995	0.39	1.41	0.133	26.43	14.60	655.16	171.00	10177
1996	0.37	0.94	0.110	22.52	12.44	642.05	103.00	11693
1997	0.31	0.54	0.095	18.71	10.33	739.65	118.66	13404
1998	0.25	0.30	0.079	15.55	8.59	852.07	136.69	15342
1999	0.22	0.27	0.083	16.33	9.02	681.66	150.36	15342
2000	0.23	0.28	0.087	17.14	9.47	545.33	135.32	15342
2001	0.24	0.29	0.092	18.00	9.94	436.26	148.86	15342
2002	0.25	0.30	0.096	18.90	10.44	349.01	163.74	15342
2003	0.28	0.24	0.080	22.68	12.53	402.06	188.63	17563
2004	0.26	0.22	0.084	23.82	13.15	339.54	169.77	17563
2005	0.27	0.23	0.088	25.01	13.81	305.58	152.79	17563
2006	0.28	0.23	0.093	26.26	14.50	336.14	168.07	19021
2007	0.27	0.23	0.097	27.57	15.23	369.76	184.88	19528
2008	0.28	0.23	0.102	28.95	15.99	406.73	203.37	20072

En este caso, aparecen varios fenómenos interesantes. El coeficiente LD sigue siendo un factor importante en el crecimiento de la red, y el coeficiente COMERCIAL sigue teniendo mínimo impacto. La explicación de esto es similar a los dos casos anteriores.

Cuando fijamos el crecimiento en los ingresos en 0%, o sea que obligamos a las tarifas a crecer por debajo de la inflación, la rentabilidad cae y la empresa deja de invertir. Además, la empresa regulada es el único caso en el que la demanda supera la oferta. Nótese la importancia de este efecto, por demás lógico, para explicar lo sucedido en la historia reciente.

Veamos ahora una comparación de las proyecciones de los tres casos anteriores, para un coeficiente LD = 70% y coeficiente COMERCIAL = 2.0:

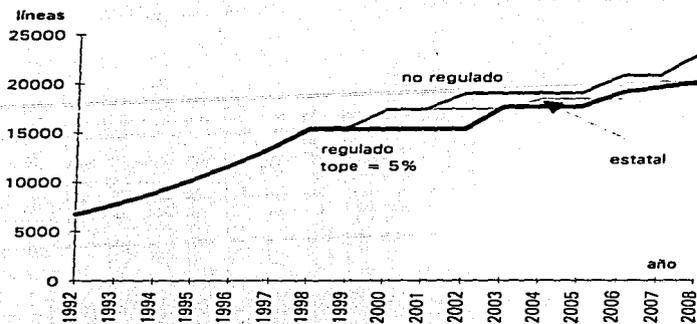


Figura 4.8.- Comparación del número de líneas instaladas para monopolio estatal, regulado y no regulado (LD=70%)

Es interesante observar, que contrariamente a lo que se esperaba de la figura 1.1, en la que se muestra una comparación de un escenario estático, el modelo dinámico indica que el mayor crecimiento en líneas instaladas lo ofrece el monopolio no regulado y el menor el monopolio regulado.

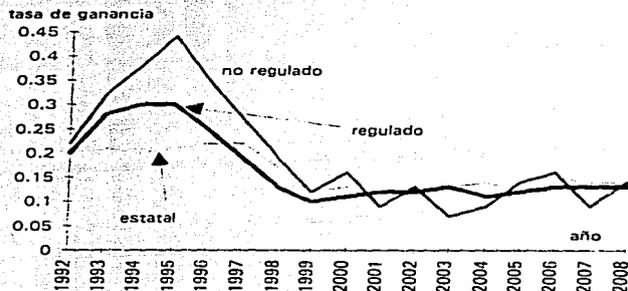


Figura 4.9.- Comparación de la tasa de ganancia para monopolio estatal, regulado y no regulado (LD=70%)

Debemos preguntarnos entonces, cual es el fenómeno que se presenta con esta estrategia de regulación por precios tope, que si bien pretende forzar a la empresa a crecer a su máxima capacidad, no logra que esto ocurra.

De la figura 4.9, puede verse que la empresa regulada mantiene una tasa de ganancia adecuada hasta 1998. Aunque la falta de inversiones limita el crecimiento en los tres casos hasta aquí analizados, solamente en este caso aparece demanda insatisfecha.

¿Qué ocurre entonces?. La regulación ha forzado en 1995, una disminución del 40% en la tarifa de instalación residencial y otro 40% en 1996. Recordemos que los máximos ingresos por la entrada de nuevos usuarios se obtienen cuando la instalación está en el máximo de lo que los usuarios nuevos pueden pagar y que la empresa regulada también se comporta como maximizadora de la utilidad.

Una vez que la empresa ha cubierto la demanda, el esquema de precios tope la obliga a aumentar la renta y la llamada local, puesto que la instalación residencial está muy baja, para poder frenar la demanda. Sin embargo, para subir estas tarifas se ve forzada a bajar las tarifas de los servicios inelásticos (básicamente LD), lo que reduce su tasa de ganancia. Con estas restricciones, la empresa tarda varios años en recuperar su rentabilidad y no invierte durante todo este periodo, lo que genera demanda insatisfecha y bajo crecimiento.

4.5.4.- Caso 4: competencia

En este caso, hemos supuesto que los precios de cada servicio, se acercan a sus costos. Suponemos que la introducción de competencia es gradual, en el sentido de que Telmex tiene tiempo para ir adecuando sus precios a los de los competidores.

Un factor importante para este modelo es la posible existencia de economías de escala. Hemos comparado tres opciones, en donde los competidores tienen iguales costos que Telmex, 10% y 20% superiores, cuyas proyecciones en líneas se muestran en la figura 4.10.

En la situación de competencia, los precios residenciales y comerciales se igualan, puesto que los costos son iguales y el coeficiente COMERCIAL desaparece. El coeficiente LD, queda determinado por los costos relativos de cada servicio y tampoco tiene significado.

Se observa de la figura 4.10, que la importancia del factor de economía de escala, no es determinante del crecimiento e influye muy poco, básicamente en los costos finales de cada servicio. La competencia solamente aparece cuando es rentable, por lo que dado que Telmex tiene costos iguales o menores a los de los competidores (por hipótesis), su rentabilidad está asegurada.

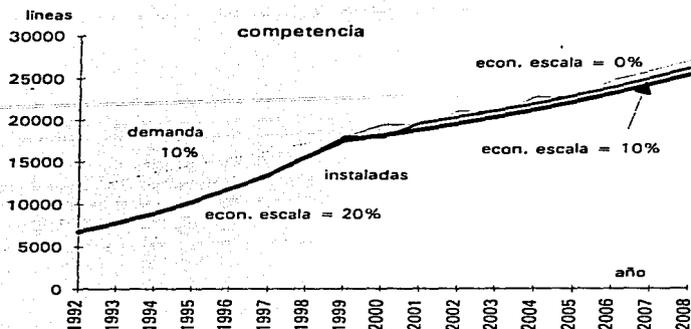


Figura 4.10.- Proyección de líneas para la competencia, para varios coeficientes de economía de escala

Para el caso de competencia con economías de escala del 10%, tenemos las tarifas (en dólares) y la cantidad de líneas instaladas siguientes:

año	LDN	LDI	local	renCOM	renRES	insCOM	insRES	líneas
1992	0.21	1.32	0.114	6.37	6.37	373.05	373.05	6717
1993	0.19	1.19	0.103	5.73	5.73	335.75	335.75	7724
1994	0.19	1.07	0.095	5.16	5.16	302.17	302.17	8883
1995	0.19	1.07	0.094	4.65	4.65	271.95	271.95	10215
1996	0.19	1.07	0.097	4.18	4.18	244.76	244.76	11748
1997	0.19	0.96	0.102	3.76	3.76	220.28	220.28	13510
1998	0.19	0.87	0.108	3.39	3.39	198.25	198.25	15537
1999	0.20	0.78	0.114	3.05	3.05	178.43	178.43	17867
2000	0.20	0.78	0.121	2.74	2.74	160.59	160.59	17867
2001	0.22	0.74	0.129	2.47	2.47	144.53	144.53	19553
2002	0.22	0.74	0.136	2.22	2.22	130.07	130.07	20257
2003	0.24	0.75	0.143	2.00	2.00	117.07	117.07	21020
2004	0.24	0.77	0.149	1.80	1.80	105.36	105.36	21862
2005	0.25	0.78	0.155	1.62	1.62	94.82	94.82	22788
2006	0.26	0.79	0.159	1.46	1.46	85.34	85.34	23792
2007	0.26	0.79	0.162	1.31	1.31	76.81	76.81	24873
2008	0.27	0.78	0.165	1.18	1.18	69.13	69.13	26029

4.6.- Comparaciones entre las diferentes alternativas

Ahora que hemos analizado cada caso por separado, veamos algunas comparaciones generales.

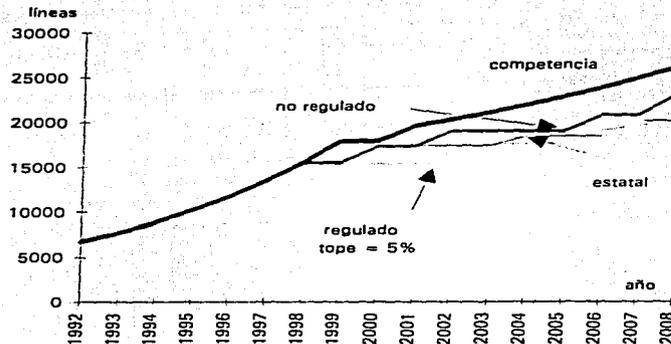


Figura 4.11.- Comparación de las líneas instaladas para los cuatro casos (coeficiente LD = 70%, econ. escala = 10%)

Comparando las figuras 4.11 y 4.12, podemos ver con claridad cual es el elemento decisivo en la estrategia monopolística. El éxito en la expansión del sistema **no depende** de que exista monopolio natural o economías de escala, sino de la capacidad de subsidiar el servicio residencial con los ingresos de LD. Para que esto sea posible, los ingresos de LD deben representar más del 80% de los ingresos de la empresa y esto sólo es posible con mecanismos legales que prohíban cualquier tipo de puenteo o "bypass". La clave del problema, se encuentra entonces en este punto. En la medida en que las nuevas tecnologías permiten a los grandes usuarios tener sus propias redes privadas y dado que los ingresos de LD están altamente concentrados, la estrategia de aumentar el coeficiente LD hasta estos niveles se ha vuelto peligrosa, vulnerable y hasta insostenible en términos prácticos.

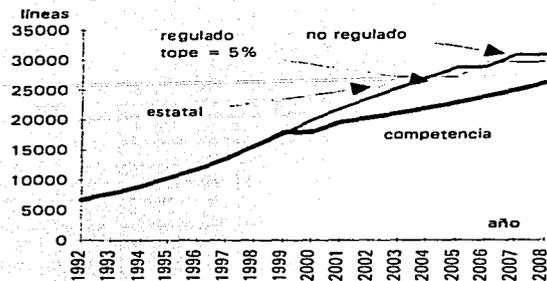


Figura 4.12.- Comparación de las líneas instaladas para los cuatro casos (coeficiente LD = 90%, econ. escala = 10%)

Veamos ahora, la cuestión de los precios:

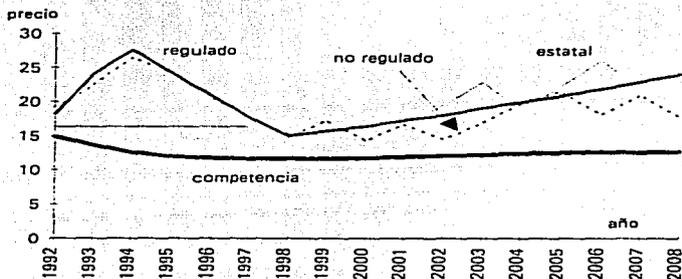


Figura 4.13.- Comparación de los precios residenciales para los cuatro casos (coeficiente LD = 70%, econ. escala = 10%)

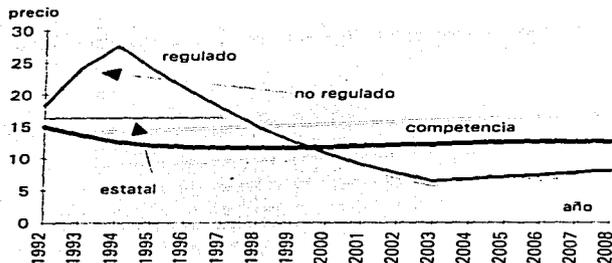


Figura 4.14.- Comparación de los precios residenciales para los cuatro casos (coeficiente LD = 90%, econ. escala = 10%)

Al analizar las figuras 4.13 y 4.14, vemos que los precios que paga un usuario promedio (instalación, renta y servicio medido), en el largo plazo son menores para las situaciones monopólicas con coeficientes LD= 90%, que los de competencia. Nuevamente confirmamos la idea de que las empresas monopólicas están subsidiando el servicio residencial con los ingresos obtenidos por LD.

¿Qué ocurre con las tarifas de LD? En la figura 4.15, podemos observar un hecho curioso, en el caso del monopolio estatal, las tarifas de LDN no están muy por encima de las de competencia (para el coeficiente LD = 90%), e incluso son menores a partir del año 2002, también para el monopolio no regulado. ¿Cuál es entonces el mecanismo de subsidio?

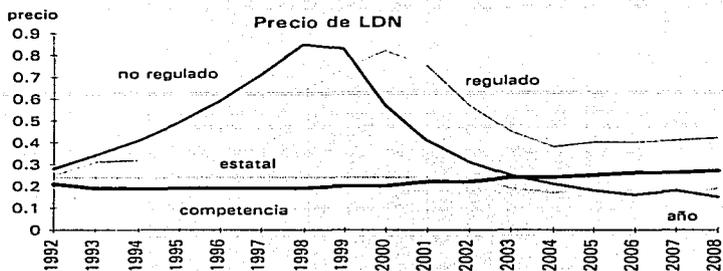


Figura 4.15.- Comparación de los precios de llamadas LDN para los cuatro casos (coeficiente LD = 90%, econ. escala = 10%)

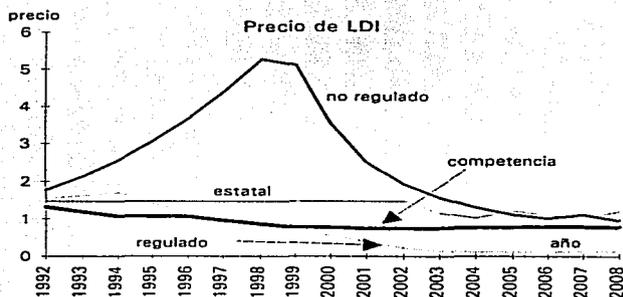


Figura 4.16.- Comparación de los precios de llamadas LDI para los cuatro casos (coeficiente LD = 90%, econ. escala = 10%)

Si observamos la figura 4.16. podemos tener una idea de donde provienen los recursos para mantener bajo el servicio residencial y las llamadas LDN. Son los ingresos de LDI los que están subsidiando a los otros servicios.

En el siguiente cuadro, se muestra una comparación de los ingresos y gastos por línea (en dólares), para la competencia (econ. de escala = 10%) y el monopolio estatal (coeficiente LD = 90%), para el año 2005.

rubro	estatal	competencia
gasto por línea	669.70	639.60
local Residencial	92.88	149.64
local Comercial	312.40	417.48
LDN	499.00	582.00
LDI	486.00	321.00
ingreso por línea	1094.00	1080.00

Es notable, que mientras los ingresos y gastos anuales por línea son muy semejantes y los pagos del usuario promedio residencial y comercial por servicio local y LDN son superiores en competencia, los pagos anuales por LDI son 51% inferiores. Los ingresos por LDI representan el 44% para la empresa estatal, contra el 30% en competencia.

Podemos llegar a la conclusión de que la estrategia monopólica es doblemente riesgosa en este caso, pues las llamadas LDI están concentradas no solamente en pocos usuarios, sino también geográficamente.

Es interesante destacar un elemento adicional para explicar el mecanismo por el cual la competencia permite la expansión de la cobertura telefónica: disminuyen las tarifas de instalación y renta pero se aumentan las tarifas de las llamadas. Este fenómeno es similar al que se observa en el caso de la telefonía celular, los usuarios restringen el uso del servicio pues toman conciencia de lo que cuesta. Todos los esquemas monopólicos aplicados hasta ahora para subsidiar el servicio residencial, han conservado un gran número de llamadas incluidas en la renta (no se cobran). Este esquema, junto con un servicio que no se tarifaba por tiempo y la escasa cantidad de teléfonos disponibles, han originado una forma de uso del teléfono, que podría cambiar con la competencia.

De la figura 4.17, podemos ver la forma drástica en que la competencia cambia el uso del teléfono. Es lógico suponer que al haber más líneas disponibles y a menores precios, éstas se compararían menos y el tráfico por línea sería menor. Desde el punto de vista del uso racional de los recursos escasos, estamos cambiando un uso intensivo de pocas líneas, por una baja utilización de muchas líneas y obviamente la calidad del servicio visto por el usuario, se puede asociar con la cantidad de líneas disponibles.

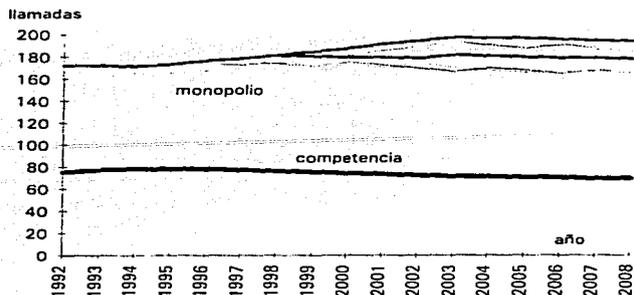


Figura 4.17.- Comparación de la cantidad de llamadas locales mensuales para los cuatro casos (coeficiente LD = 70% y 90%, econ. escala = 10%)

caso	demanda satisfecha	calidad 2000	densidad año 2000	penetración año 2000	densidad año 2005	penetración año 2005
estatal *	1998	0.95	16.1	61.4	14.9	55.9
no regulado *	1995	0.95	16.1	61.2	15.4	58.0
regulado *	1995	0.87	14.3	53.4	14.3	52.8
competencia	2000	0.94	16.6	63.5	18.5	71.9
estatal +	1998	1.00	18.6	72.3	22.1	88.5
no regulado +	1995	1.00	18.5	71.9	23.3	94.1
regulado +	1995	1.00	18.1	70.2	22.3	89.6

* coeficiente LD = 70%

+ coeficiente LD = 90%

Tabla 4.1.- Comparación de las cuatro alternativas.

En la tabla 4.1, presentamos algunos parámetros adicionales para comparar los resultados de los cuatro modelos. Las primeras tres filas, se refieren a coeficientes LD=70 y las tres últimas a coeficientes LD=90. En primer lugar, aparece el año en que se cubre la demanda. La segunda columna muestra la calidad del sistema en el año 2000, considerando que durante los años en que no se realizan inversiones la calidad del sistema decae por falta de remplazo de líneas obsoletas. Las siguientes columnas muestran la densidad de líneas telefónicas por cada 100 habitantes para los años 2000 y 2005 y la penetración telefónica, en líneas residenciales cada 100 hogares para los mismos años.

Es notable que ninguna de las alternativas analizadas, permite alcanzar una densidad de 20 teléfonos cada 100 habitantes que se ha propuesto como objetivo para el próximo sexenio. Por otra parte, las tres últimas filas de la tabla 4.1, exigen que pueda impedirse la competencia en LD, y más difícil aún que pueda evitarse el puenteo de la red pública por parte de los grandes usuarios.

Más allá de criterios deseables, si nos ubicamos en el campo de las alternativas posibles, la apertura a la competencia parece ser la mejor de las alternativas disponibles en este momento.

Se menciona reiteradamente [7], que con la competencia se obtienen otros beneficios para la sociedad, en especial se evitaría la necesidad de contar con mecanismos gubernamentales de regulación de los monopolios. En realidad, a juzgar por las experiencias mexicanas, en países como el nuestro la empresa estatal es la que requiere de menores mecanismos regulatorios. El monopolio privado no regulado no es viable (solamente se ha incluido como una alternativa teórica) y la empresa privada regulada actúa normalmente colaborando con los organismos reguladores.

La competencia presenta serios problemas regulatorios, como lo muestra también la experiencia de EE.UU. [8]. Entre ellos, lo difícil de controlar las prácticas monopólicas y más aún, la necesidad de aplicar mecanismos externos al mercado para mantener una red interconectada y homogénea.

Referencias

- 1.- "Keeping Rural America Connected: Costs and Rates in the Competitive Era", OPASCO, Washington, EE.UU., 1994.
- 2.- "Statistical Abstract of the United States", U.S. Department of Commerce, EE.UU., 1993.
- 3.- Robert W. Crandall, "After the Breakup: US Telecommunications in a More Competitive Era", The Brooking Institution, Washington, EE.UU., 1991.
- 4.- Walter G. Bolter, "Telecommunications Policy for the 1980's: The Transition to Competition", Prentice-Hall, EE.UU., 1984.
- 5.- "Estudios Económicos de la OECD: México", OECD, París, 1992.
- 6.- Barry G. Cole, "After the Breakup: Assessing the New Post-AT&T Divestiture Era", Columbia University Press, New York, 1991.
- 7.- David Evans, "Breaking Up Bell: Essays on Industrial Organization and Regulation", North Holland, USA, 1983.
- 8.- David Weiman and Richard Levin, "Preying for Monopoly? The Case of Southern Bell Telephone Company, 1894-1912. Journal of Political Economy, Chicago, vol.102, num. 1, 1994.

Conclusiones

*"Y es misterio tan profundo
lo que está por suceder,
que no me voy a meter
a echarla aquí de adivino:
lo que decida el destino
después lo habrán de saber."*

Martín Fierro

El problema al que se enfrentan actualmente los países es decidir qué sectores de las telecomunicaciones seguirán siendo monopólicos y cuáles se abrirán a la competencia, cómo se regularán los sectores monopólicos y cómo se controlará la competencia. Queda claro que la competencia no elimina la regulación en las telecomunicaciones, sino que supone una continua y cuidadosa supervisión.

El trabajo que aquí se ha presentado, tiene como objetivo principal contribuir a determinar los factores más importantes que se encuentran detrás de cada alternativa de gestión de las telecomunicaciones y cuales serán las consecuencias de las decisiones que hoy se tomen, en el mediano plazo.

Hemos construido un modelo con ecuaciones de regresión. En esta clase de modelos, las variables que se desean proyectar se vinculan con otras variables por medio de ecuaciones (lineales o logarítmicas), normalmente dependientes del tiempo. Las variables se relacionan a su vez entre sí, por medio de ecuaciones que dan coherencia al sistema en su conjunto. No se asume ningún conocimiento previo sobre las variables, simplemente se estiman los valores futuros a partir de una proyección probabilística de los valores pasados conocidos. Son modelos muy simples, y parten del supuesto de que las condiciones se mantienen sin cambios importantes.

Se trató de aislar una gran cantidad de parámetros que se supusieron fuera del control de la empresa (demográficos, económicos y tecnológicos) y proyectamos su evolución a futuro, a partir de datos del periodo 1970-1991. Se reservó la información disponible correspondiente a 1992 y 1993 como datos adicionales para verificación de las proyecciones.

Durante todo el desarrollo de este trabajo, mantuvimos el criterio de que se cobra a todos los usuarios de una zona el mismo precio por el mismo servicio. La igualdad de precios (por tipo de usuario) ha sido la forma dominante en todos los países, acompañada de monopolios privados o estatales. Este razonamiento acepta una forma implícita de subsidio a ciertos servicios y usuarios. En la última década, se ha ido conformando en EE.UU. una fuerte alianza que cuestiona estos criterios, entre aquellos que pagaban por los servicios más que su costo (grandes usuarios) y aquellos interesados en las apertura de las telecomunicaciones a la competencia (fabricantes y proveedores de equipo).

Los elementos más importantes que se supusieron constantes a lo largo de este estudio son: la distribución de la riqueza, los impuestos, la separación de las redes telefónicas con respecto a los servicios de video en demanda, las tendencias del comercio internacional y el esquema tarifario de LDN con respecto a la distancia.

Se escogieron cuatro alternativas de gestión, como posiciones teóricas extremas para permitir un análisis sencillo y claro de las condiciones y resultados que se pueden esperar de cada una de ellas. Si bien el monopolio público no regulado no es una alternativa real, su valor teórico es significativo, pues mostraría una empresa que puede fijar los precios libremente, teniendo como único objetivo la maximización de su utilidad.

Justamente fue este caso, junto con el monopolio estatal, el que nos permitió encontrar al coeficiente de LD (el porcentaje de los ingresos que pueden obtenerse por servicios de Larga Distancia), como un parámetro determinante del comportamiento de la empresa. Al mismo tiempo permitió descartar la influencia del coeficiente COMERCIAL (el factor que relaciona los precios de los servicios comerciales con los residenciales), por no ser demasiado significativo.

Es interesante mencionar que las otras tres alternativas: monopolio estatal, monopolio privado regulado y competencia, han estado debatiéndose intensamente en México en estos últimos cuatro años. La privatización ocurrió en 1990 y la apertura a la competencia en LD está prevista para 1997. Es un momento muy oportuno para preguntarse por qué privatizar y por qué se agotó el modelo estatal, y para analizar y proponer los mecanismos de una apertura a la competencia.

Cabe preguntarse. ¿Cuál es la razón por la que, si las inversiones de Telmex a partir de 1991 se financian con las utilidades retenidas, se necesitan las privatizaciones para mejorar los servicios públicos? Las respuestas pueden ser varias: en primer lugar, es probable que las dificultades de gestión y el consecuente desprestigio social de la propiedad pública hubieran impedido los ajustes tarifarios requeridos para llegar al nivel de autofinanciamiento; en segundo lugar, las autoridades buscaban liquidez, para lo cual necesitaban traer al presente los beneficios futuros a través de las privatizaciones.

Se menciona también que una empresa gubernamental está sujeta a usarse como instrumento de estabilización política y económica de corto plazo, con estrategias de precios, empleo y algunas veces de inversión. Hay objetivos financieros de corto plazo que encarecen y dificultan la planeación y costos de largo plazo. Por último, suelen asignarse a las empresas públicas objetivos políticos que tienden a beneficiar a algún sector por cuestiones coyunturales. Las ineficiencias de operación tienden a transformarse en un impuesto al consumo para toda la sociedad [1]. La privatización permite a la empresa una mayor independencia de las políticas gubernamentales, las que sólo pueden ser inducidas por medio de las regulaciones.

Sin embargo, más allá de estos análisis, nuestro modelo parece indicar que existen características estructurales que han agotado el mecanismo del monopolio estatal. Cualquier

restricción tarifaria que se imponga, termina limitando la rentabilidad de la empresa estatal o privada, como ha ocurrido en el pasado. Al caer la rentabilidad, se frena la inversión, baja la calidad del servicio y aparece demanda insatisfecha. Esta es una dificultad inherente a los mecanismos de regulación, si se regula la tasa de ganancia, la empresa no tiene incentivos para operar eficientemente. Si se regula por el método de precios tope, la empresa maximiza su utilidad y no tiene incentivos para convertir en menores tarifas los aumentos de productividad.

Pero esto no es nuevo. Los monopolios estatales han operado en Latinoamérica como motor del desarrollo de infraestructura, aceptando la baja calidad del servicio y la demanda insatisfecha crónica, como males necesarios a cambio de bajos precios.

El factor nuevo proviene del campo tecnológico. Hoy existen las tecnologías accesibles y baratas para puentear las redes públicas de comunicaciones. Como hemos visto, la estrategia monopólica se apoya, no tanto en la propiedad de la empresa o en la regulación misma, como en tener altos coeficientes de LD, para tener bajos precios del servicio residencial. Más aún, como vimos en el capítulo 4, es el servicio LDI el que hace los mayores aportes en este esquema de subsidios cruzados. Los cambios tecnológicos han tornado inevitable la existencia de opciones privadas, para que los grandes usuarios construyan sus propias redes cuando las tarifas de las redes públicas son altas. La estrategia monopólica, se ha vuelto vulnerable y peligrosa, pues depende de pocos grandes usuarios y de rutas con gran concentración geográfica. El caso de México, es doblemente peligroso pues el tráfico de LDI está muy concentrado hacia EE.UU.

El haber convivido con los monopolios durante largos periodos y utilizado una estrategia que frenaba los aumentos tarifarios, han hecho que los usuarios vean como natural la existencia de pocas líneas, altos factores de utilización y bajas tarifas para la llamada local. Aunque la presión por mejorar la calidad del servicio está aumentando, aun en el ámbito residencial.

Esta misma lógica podemos observarla en la redefinición del "servicio universal", que se ha hecho en el nuevo título de concesión [2]: "... que en el menor plazo posible cualquier persona pueda tener acceso al servicio telefónico básico, en su modalidad de caseta telefónica pública o de servicio domiciliario".

El modelo monopólico se ha agotado en el campo de las telecomunicaciones, porque una combinación de factores políticos, tecnológicos y sociales, ya no permiten seguir obteniendo de LDI los recursos necesarios para subsidiar otros servicios. La movilidad de los capitales, un modelo de crecimiento que se apoya en las exportaciones y la capacidad de puentear las redes públicas, han hecho imposible continuar con esta estrategia.

La apertura a la competencia, se manifiesta entonces como inevitable y beneficiosa. Los problemas principales, se presentan por el lado de la interconexión donde ya han ocurrido dificultades en Argentina, Chile y República Dominicana, entre otros [3]. En el caso de México, la tarifa de interconexión que se aplica para los teléfonos celulares, negociada libremente entre los operadores son superiores a las llamadas locales y tenemos tarifas al

usuario celular muy altas comparadas con otros países de la región [3].

La batalla de la interconexión (como primer paso en la apertura a la competencia) ha comenzado, y mientras que Telmex propuso solamente 10 puntos de interconexión con otros operadores y un sistema de señalización con poca capacidad, la resolución de la SCT [4] determina 60 puntos de conexión iniciales, un sistema de señalización más avanzado y la posibilidad de llegar directamente al usuario final.

Otro punto importante a definir es, si va a mantenerse la **tarifa promediada** (como se utiliza actualmente). La apertura a la competencia tenderá a bajar los precios en las rutas de alto tráfico como México-EE.UU., D.F.-Guadalajara y D.F.-Monterrey aumentando para los pequeños usuarios y las rutas de bajo tráfico.

Es notable que la magnitud de las economías de escala no es importante para los resultados finales del modelo. Un debate que se mantuvo como eje de la discusión por largo tiempo, debe reenfocarse hacia el mecanismo interno del crecimiento económico. En el modelo dinámico, el resultado final que se obtiene depende mucho de la ruta de evolución que se escoja. El solo hecho de mantener una tarifa que incluye 100 llamadas locales gratuitas, está suponiendo que ese es el mínimo uso que un usuario residencial hace del teléfono y a la vez está alentando su uso. Este criterio de tener rentas que incluyen llamadas gratis, surgió en base a la dificultad que representaba en los inicios de la telefonía la medición del uso del servicio. Al igual que los aparatos telefónicos rentados o la medición por número de llamadas (sin tiempo), eran restricciones que la tecnología ha superado.

Cualquiera de estos mecanismos que incorporemos al modelo, ya contienen "valores" que condicionan el desarrollo futuro del sistema. Para cualquier estrategia que se escoja, habrá beneficiados y perjudicados. Los principales beneficiados de la competencia serán, inicialmente, los que hacen un uso intenso de servicios de LD. No casualmente, son los mismos que se beneficiaron apoyando la teoría de Bell Company del "monopolio natural". Sin embargo, este efecto se extiende por difusión a toda la sociedad. Como hemos visto, aumenta el número de líneas y bajan los precios de los servicios también para los usuarios residenciales.

Finalmente, la tecnología y la globalización muestran en este trabajo su aspecto inevitable. Las dificultades para frenar su difusión en el país son cada vez mayores, como lo muestra la imparable expansión del servicio "Call-back", una sofisticada forma de puenteo de las redes públicas que acaba de ser aprobada por la FCC de EE.UU. [5]. Una vez que los nuevos equipos y servicios penetran en un país, imponen lentamente su propia lógica de operación y rentabilidad. La apertura a la competencia en las redes públicas de telecomunicaciones se presenta entonces como el único camino posible para la próxima década en México.

Es nuestra responsabilidad entender sus mecanismos económicos, aprovechar su enorme dinámica de inversiones para modernizar los servicios disponibles e idear la forma en que sus efectos negativos puedan minimizarse y absorberse en la sociedad. Una gran ventaja de la empresa monopólica, en cualquiera de sus formas, es que en ella recae la responsabilidad de

mantener la homogeneidad y conectividad de la red. Si hoy contamos en México con una red que permite intercomunicarse a todos los usuarios, es en gran parte gracias a la existencia de empresas monopólicas. No olvidemos que tomó a México 35 años más que a EE.UU. el lograr que las empresas telefónicas formaran una red interconetada.

Nuestro modelo indica, que para el año 2000 es razonable esperar que tengamos una densidad telefónica de 16 líneas cada 100 habitantes y 60% de los hogares con teléfono. Se percibe como muy poco probable el objetivo de llegar a 20 líneas cada 100 habitantes.

El mayor riesgo que enfrenta la apertura a la competencia, a nivel mundial, es que el dinamismo se vuelva incontrolable y la fuerza del mercado por sí misma no pueda evitar la proliferación de redes incompatibles. Este efecto no es grave en el caso de productos, donde la incompatibilidad no implica externalidades negativas fuertes (como es el caso de las dos normas que tenemos en videocasetes), o donde el mercado ha logrado mantener normas uniformes (como en las gasolinas para automóviles). Pero la experiencia en el área de las computadoras y los primeros años de la telefonía muestran que las empresas dominantes pueden negar el acceso a sus redes (y de hecho ya lo están haciendo) como un arma estratégica. Es peligroso dejar que el mercado, en forma exclusiva, decida el modelo de telecomunicaciones que tendremos. En EE.UU. existen subsidios para las redes que atienden zonas de baja densidad (Link-up America) y para usuarios de bajos recursos (Lifeline) para permitir a toda la sociedad el acceso a estos servicios [6]. El funcionamiento de mecanismos de este tipo en Latinoamérica sería de muy dudosa efectividad, pues se encuentran muy sujetos a usos partidistas y a cambios bruscos que generan una sensación de insatisfacción en la sociedad.

Las comunicaciones son, por su propia naturaleza una industria con externalidades enormes. El valor de un equipo de comunicaciones es casi directamente proporcional al número de usuarios con los que se puede comunicar. La clave del éxito de la estrategia que estamos emprendiendo, dependerá mucho de la capacidad de los organismos regulatorios y de elaboración de normas (técnicamente sólidos y políticamente fuertes).

En los últimos cuatro años, las tarifas de los servicios telefónicos se han acercado mucho a los niveles internacionales. La demanda telefónica urbana estará cubierta para 1995. Las tasas de ganancia de Telmex están muy por encima de las internacionales y los niveles de calidad y servicio siguen muy lejos de alcanzar los estándares de los países desarrollados. La competencia puede contribuir a mejorar rápidamente algunos de estos indicadores y si logramos reducir sus aspectos distorsionadores, podremos ofrecer a la sociedad una poderosa herramienta de bienestar.

Referencias

- 1.- Gerchunoff P. y Castro L., "La racionalidad macroeconómica de las privatizaciones (El caso argentino)", Instituto Torcuato Di Tella, Argentina, junio 1991.
- 2.- Modificación al Título de Concesión de Teléfonos de México SA de CV, 3 de agosto de 1990.
- 3.- Karen Lynch, "Nuevas Reglas de Juego para el Mercado", Communications Week Latinoamérica, segundo trimestre 1994.
- 4.- Diario Oficial, 1 de julio de 1994.
- 5.- "La FCC Aprueba el "Call-back". Communications Week Latinoamérica, segundo trimestre 1994.
- 6.- "Keeping Rural America Connected: Costs and Rates in the Competitive Era", OPASCO, EE.UU., 1994