



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

**LA DESINCORPORACIÓN DEL SISTEMA SATELITAL MEXICANO EN EL CONTEXTO DE LA GLOBALIZACIÓN MUNDIAL**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**  
**P R E S E N T A:**  
**OCTAVIO MORALES LÓPEZ**

**DIRECTORA DE TESIS:**  
**CECILIA SÁNCHEZ**

**MEXICO, D.F.**

**2002.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

# Índice

Índice	1
Introducción	4
Capítulo 1 Revoluciones Industriales	8
1.1. La tecnología	8
1.2. Sistemas tecnológicos	10
1.3. Revoluciones Tecnológica o Industriales	12
1.3.1. Primera Revolución Industrial	14
1.3.1.1 Sistema tecnológico de la Primera Revolución Industrial	15
1.3.1.1.1 Hierro	15
1.3.1.1.2. Industria textil	16
1.3.1.1.3. Carbón	16
1.3.1.1.4. Máquina	17
1.3.1.1.5. Organización del trabajo	19
1.3.2. Segunda Revolución Industrial	20
1.3.2.1. Sistema tecnológico de la Segunda Revolución Industrial	23
1.3.2.1.1. Energéticos: Petróleo	23
1.3.2.1.2. Materiales: Acero	25
1.3.2.1.3. Electricidad	25
1.3.2.1.4. Química	26
1.3.2.1.5. Mecánica	27
1.3.2.1.6. Organización del trabajo: taylorismo y fordismo	27
1.3.3. Tercera Revolución Industrial	30
1.3.3.1. Sistema tecnológico de la Tercera Revolución Industrial	37

1.3.3.1.1. Tecnologías de la información	38
1.3.3.1.1.1. Microelectrónica	39
1.3.3.1.1.2. Informática	41
1.3.3.1.1.3. Telecomunicaciones	45
1.3.3.1.2. Optoelectrónica	49
1.3.3.1.3. Nuevos Materiales	49
1.3.3.1.4. Biotecnología	51
1.3.3.1.5. Energía	53
<b>Capítulo 2. Satélites de comunicación</b>	<b>54</b>
2.1. Antecedentes	57
2.2. La reglamentación de las telecomunicaciones espaciales	68
2.2.1. Antecedentes y marco normativo	68
2.2.2. Radiocomunicaciones espaciales	70
2.3. Clasificación de los satélites	73
2.4. Microondas.	78
2.5. Sistemas satelitales de comunicación	81
2.5.1. Sistemas satelitales globales	82
2.5.2. Sistemas satelitales domésticos	86
2.6. Sistema satelital mexicano	87
2.6.1. Primera generación del Sistema Satelital Mexicano: Sistema Morelos	87
2.6.2. Segunda generación del Sistema Satelital Mexicano: Sistema Solidaridad	92
2.6.3. Tercera generación del Sistema Satelital Mexicano: Satmex V	95
2.7. Sistemas Satelitales Latinoamericanos	96
<b>Capítulo 3. La desincorporación del sistema satelital mexicano</b>	<b>100</b>
3.1. Antecedentes	101
3.1.1. El sistema satelital mexicano como elemento fundamental de la modernización de las telecomunicaciones nacionales	102

3.2. El aprovechamiento integral del sistema satelital mexicano como estrategia de modernización 1988-1944	106
3.3. La emergencia económica y la apertura de las comunicaciones vía satélite a la inversión privada	109
3.4. Reforma al artículo 28 constitucional	112
3.5. Ley Federal de Telecomunicaciones	118
3.5.1. Disposiciones sobre las comunicaciones vía satélite en la Ley Federal de Telecomunicaciones	122
3.6. Telecomunicaciones de México (Telecom)	125
3.7. Reciprocidad satelital	128
3.8. Sustitución del satélite Morelos	132
3.9. Pacto Andino	134
3.10. Inicio del proceso de privatización de los satélites mexicanos	135
3.11. Satmex de cara a la liberación de las comunicaciones internacionales en el año 2002	148
3.11.1. Perdida de Solidaridad I	148
3.11.2. Proyectos para lanzar nuevos satélites nacionales	149
3.11.3. La apertura del mercado nacional a las transmisiones de satélites extranjeros en el país	150
Conclusión	152
Bibliografía general	155
Hemerografía	161

## Introducción

A partir de la década de los setenta del siglo XX, la configuración de las relaciones internacionales comenzó a desarrollar formas diferentes a la que le habían significado durante el periodo de posguerra.

Las características que el mundo adquiriría desde ese momento son conocidas como globalización, las cuales han implicado diversos cambios tanto en lo social, económico, político, cultural, etc.

Uno de los aspectos de la globalización ha sido la inclusión de las diversas economías en un mercado de magnitudes planetarias, en donde los agentes económicos compiten por segmentos del mismo.

La incorporación a ese mercado, implica que las economías nacionales realicen una serie de adecuaciones de desregulación, apertura y privatización de las mismas.

Estos aspectos incluye la contracción de la intervención del Estado sobre la actividad económica de las naciones, en donde, éstas se están abriendo a los flujos de inversión y a la competencia en el mercado.

En este contexto, uno de los sectores que mayor dinámica ha adquirido en la etapa de la globalización son las telecomunicaciones, gracias al impacto recibido por las nuevas tecnologías de la información.

Las nuevas tecnologías de la información permitieron el establecimiento de redes mundiales que pone en contacto, prácticamente, en el instante mismo de acceder a ellas, a cualquier persona ubicada en cualquier parte del mundo en tiempo real.

El potencial de estas tecnologías ha permitido el desarrollo de una gran gama de servicios, convirtiendo a las telecomunicaciones en una de las industrias con mayores niveles del crecimiento, tanto a nivel mundial como nacional.

En este contexto es donde se ubica el trabajo aquí presentado: "La desincorporación del sistema satelital mexicano en el contexto de la globalización mundial".

La reforma de este aspecto de la infraestructura nacional, permitió que fuera incluido en una de las mayores alianzas de comunicación vía satélite mundial: la alianza global Loral.

La hipótesis de este trabajo señala que la desincorporación del sistema satelital mexicano respondió a las necesidades de la globalización, es decir, fue un proceso por medio del cual el Estado mexicano depositó el control directo de este recurso en una sociedad de inversión privada formada por capital nacional y extranjero.

De esta manera, se terminaba con una historia de 13 años de control directo sobre la prestación de los servicios vía satélite por parte del Estado nacional.

A lo largo de los tres capítulos que forman este trabajo se mostrará que la desincorporación del sistema satelital nacional forma parte de un proceso que comenzó en diciembre de 1982, cuando el país reorientó el modelo económico que venía siguiendo desde finales de la década de los veinte del siglo XX.

El primer capítulo, "Revoluciones industriales", tiene el objeto de presentar un panorama sobre las tres revoluciones industriales experimentadas por la humanidad desde el siglo XVIII.

El objetivo es analizar la implicación de éstas en el desarrollo tecnológico de cada época y su implicación en los cambios de las relaciones internacionales, el Estado, la sociedad, la economía, entre otros.

El capítulo 2 "Satélites de comunicación" presenta un panorama sobre esta innovación tecnológica, así como la manera en que fue desarrollándose.

Este apartado incluye una revisión a la reglamentación de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones relativo a las radiocomunicaciones espaciales; también, incluye la clasificación de los satélites a partir de diversos criterios como la cobertura, aplicación, etc., así como una revisión de los diferentes sistemas satelitales, tanto locales, regionales y mundiales, así como un repaso a las tres generaciones del sistema satelital mexicano.

"La desincorporación del sistema satelital mexicano" corresponde al capítulo tercero, en él se expone el desarrollo del proceso que implicó el cambio de régimen jurídico del sistema satelital mexicano, del cual, resultó que el Estado delegara en un sociedad privada las posiciones orbitales del país junto con las frecuencias de transmisión asociadas.

En la última parte de este trabajo, la conclusión retoma los capítulos antes señalados con el fin de responder a por qué la desincorporación del sistema satelital mexicano es consecuencia tanto de la imposibilidad, por parte de las diversas administraciones que han conducido este país desde 1982, de corregir los problemas estructurales del mismo, así como por la ineficacia para redefinir su rumbo.

Asimismo, de cómo la influencia del entorno internacional ha impactado negativamente los esfuerzos nacionales para redefinir el rumbo de la economía del país, lo cual, se ha manifestado en la necesidad de tener que ceder ante las

**imposiciones del exterior, llegando incluso, a ceder en aspectos de importancia para la soberanía nacional como son las comunicaciones vía satélite**

## Capítulo 1 Revoluciones Industriales

### 1.1. La tecnología

Para Carlos Benavides, estudioso de las cuestiones relativas a la innovación tecnológica, definir con precisión el concepto de tecnología es una tarea difícil, a pesar de su gran influencia en la vida actual; con tal fin, recurre a J. A. Garmendía, quien escribe en el Diccionario UNESCO de Ciencias Sociales, que dicho término está influido por dos tipos de significados.<sup>1</sup>

El primer significado incluye aquellas definiciones que identifican indiscriminadamente a la tecnología con la técnica, es decir, describen a la tecnología como un procedimiento para lograr algo útil. A las definiciones de este tipo, Garmendía las considera como de uso corriente.<sup>2</sup>

Entre las definiciones relacionadas con el primer tipo de significado, está la de los historiadores de la tecnología Kranzberg y Pursell, quienes señalan que dicho concepto se refiere a los esfuerzos realizados por el hombre para enfrentar su entorno físico<sup>3</sup> o la definición de Derry y Williams: "es un conjunto extraordinariamente variado de conocimientos y hallazgos por medio de los cuales, el hombre ha dominado progresivamente a su medio natural."<sup>4</sup>

Otra definición que identifica a la tecnología con la técnica es la del filósofo español Ortega y Gasset, quien dice: "es una reforma que el hombre impone a la naturaleza en vista de la satisfacción de sus necesidades".<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Garmendía, J. A., Diccionario UNESCO de Ciencias Sociales en Carlos Benavides, Tecnología, innovación y empresa, pág. 26.

<sup>2</sup> Garmendía citado por Benavides, op. cit., pág. 26.

<sup>3</sup> Ibid., pág. 27

<sup>4</sup> Idem.

<sup>5</sup> Idem.

El segundo tipo de significados, considerado como amplio por Garmendía, define a la tecnología desde la perspectiva de los procesos técnicos o como la ciencia de los procesos técnicos.<sup>6</sup>

Algunas definiciones de este tipo son la de Burns, para quien la tecnología significa "un cuerpo de conocimientos y descubrimientos científicos sobre a) principios y descubrimientos científicos, b) procesos industriales previos y actuales, recursos de poder y materiales así como todo método de comunicación y transmisión, considerados relevantes para la producción y mejoramientos de bienes y servicios"<sup>7</sup>

Otra definición ubicada en el significado amplio de la tecnología, es la del economista Frances Steward, quien define este término como "una serie de conocimientos, habilidades y procedimientos para la fabricación, uso y ejecución de cosas útiles; ésta no sólo incluye las técnicas y procedimientos de un elemento útil, sino también, abarca el diseño del producto y la manera cómo éste se produce, las técnicas de administración y comercialización del mismo."<sup>8</sup>

Por su parte, Carlos A. Benavides se refiere a la tecnología como "el sistema de conocimientos y la información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos y mejorados productos, procesos o servicios".<sup>9</sup>

Considero que las definiciones agrupadas en las de uso corriente y las de uso amplio son complementarias, ya que las primeras hacen referencia a la finalidad de la tecnología, y las segundas, a los elementos y etapas que implica la misma.

---

<sup>6</sup> Benavides, *op. cit.*, pág. 26.

<sup>7</sup> *Ídem*.

<sup>8</sup> Frances Steward, *Tecnología y Desarrollo*, cap. 1. Elección tecnológica, pág. 15.

<sup>9</sup> Benavides, *op. cit.*, pág. 31.

A partir de lo anterior, la definición que se propone en este trabajo sobre tecnología se refiere a aquella serie de conocimientos, métodos, técnicas y habilidades aplicados al diseño, producción, administración y comercialización de un producto, procedimiento o servicio orientado a la satisfacción de necesidades, asimismo, sirven de base para la creación de nuevos y mejores productos, procesos y servicios.

## 1.2. Sistemas tecnológicos

Carlos A. Benavides, señala que el estudio de las tecnologías de una sociedad requiere de entender que éstas, están comprendidas en un sistema tecnológico, el cual, esta definido por ciertos factores como:

- Las interdependencias, conexiones e interrelaciones entre los diversos subsistemas que plantean desarrollos tecnológicos complementarios<sup>10</sup>, siendo un ejemplo de ello, la dependencia existente entre el hardware y el software, y los desarrollos tecnológicos a los que han dado paso.
- Un sistema tecnológico también esta definido por los desequilibrios entre subsistemas, los cuales, pueden dar origen a nuevos desarrollos tecnológicos, este es el caso de la decreciente confiabilidad de los circuitos, lo cual dio paso a la búsqueda de nuevas opciones.<sup>11</sup>
- Otro factor que determina a un sistema tecnológico se refiere a los efectos que pueden determinar que se ponga más atención en el tratamiento de ciertos problemas y soluciones que en otros.<sup>12</sup>

Un sistema tecnológico está organizado jerárquicamente, es decir, las tecnologías que lo conforman están organizadas dependiendo del impacto que tengan

---

<sup>10</sup> Benavides, *op. cit.*, pág. 56.

<sup>11</sup> *Idem.*

<sup>12</sup> *Idem.*

en la totalidad del mismo. Así, Smal-Ait-El-Hadj, economista interesado en los problemas de gestión tecnológica<sup>13</sup>, establece tres categorías:

- Las tecnologías fundamentales están basadas en una serie de conceptos y principios científicos, enfocados hacia la transformación de la materia; un ejemplo de este tipo de tecnologías son las relativas a la electrónica.
- Un segundo nivel dentro del sistema tecnológico, se define como el grupo de las tecnologías genéricas, éstas consisten en ciertos subconjuntos formados por tecnologías fundamentales homogéneas, las cuales se identifican tanto por el procedimiento principal que ponen en marcha, como por la materia que abordan o activa.

La tecnología de la información es un ejemplo de tecnologías genéricas, ya que una serie de tecnologías fundamentales tienen una manifestación concreta por medio de un conjunto de procedimientos tecnológicos unificados bajo el mismo concepto: el de la información.<sup>14</sup>

- Las tecnologías de aplicación representan una tercera categoría dentro del sistema tecnológico; éstas consisten en la aplicación específica de las tecnologías genéricas, así, las tecnologías del tratamiento de la información se aplican, de manera concreta, en la informática y la robótica, entre otros. A su vez, este nivel se subdivide y aplica en ciertos objetos y dispositivos técnicos.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Smal-Ait-El-Hadj, Gestión de la tecnología. "La empresa ante la mutación tecnológica" en Benavides, Ibid., pág. 38.

<sup>14</sup> Idem.

<sup>15</sup> Ibid., pág. 58.

Smail-Ait-El-Hadj señala que el sistema tecnológico de la Primera Revolución Industrial, surgido, en primera instancia, en Inglaterra a mediados del siglo XVIII, se distinguió por la relación de tres tipos de tecnologías genéricas: hierro-vapor-textil, así como por el carbón como fuente de energía principal y por la máquina como fuerza motriz principal.<sup>16</sup>

Mientras tanto, el sistema tecnológico de la Segunda Revolución Industrial estuvo caracterizado por la relación entre tres tecnologías genéricas: la electricidad-mecánica-química y el petróleo como energía básica<sup>17</sup>

El sistema tecnológico de la Tercera Revolución Industrial, está definido por las tecnologías de la información, es decir, las tecnologías relativas al almacenamiento y procesamiento de la información, surgidas, principalmente, de los desarrollos de la microelectrónica.<sup>18</sup>

Entre las tecnologías genéricas que complementan este sistema están la biotecnología, los nuevos materiales y las energías renovables.

Entre las tecnologías de aplicación relativas a la revolución de la información están las superaleaciones y la genética, entre otras, y algunas de sus aplicaciones prácticas son el disco compacto, los satélites, el láser, el escáner, etc.<sup>19</sup>

### **1.3. Revoluciones Tecnológicas o Industriales**

El historiador Manuel Cazadero señala que la categoría revolución industrial, entiende la industrialización de las sociedades como un proceso no lineal, sino como una combinación de periodos de ruptura y continuidad.<sup>20</sup>

---

<sup>16</sup> *Idem.*

<sup>17</sup> *Idem.*

<sup>18</sup> *Idem.*

Así, cada revolución industrial "produce un periodo de desarrollo que se cierra con una crisis al agotarse las capacidades dinamizadoras tanto en la base tecnológica que la sustentaba como en el sistema institucional que las regula"<sup>21</sup>

Este investigador señala que el concepto de revolución industrial está conformado por una serie de elementos vinculados entre sí, los cuales forman una totalidad funcional. Para fines de este análisis, Cazadero lo divide en 3 grandes conjuntos:

- El primer conjunto está formado por una serie de innovaciones tecnológicas que forman una estructura.<sup>22</sup>
- Mientras tanto, el segundo conjunto es constituido por profundas transformaciones sociales de carácter estructural, las cuales se dan antes y durante la revolución industrial en la sociedad en donde será asimilada la nueva tecnología.<sup>23</sup>
- El tercer conjunto de elementos es relativo a los cambios en el sistema económico.<sup>24</sup>

A parte de estos cambios, señala el autor, las revoluciones industriales han transformado al capital, los procesos de organización del trabajo, el papel del Estado y los energéticos.

---

<sup>19</sup> *Idem.*

<sup>20</sup> Manuel Cazadero, *Las Revoluciones Industriales*, pág. 9.

<sup>21</sup> *Idem.*

<sup>22</sup> *Idem.*

<sup>23</sup> *Idem.*

<sup>24</sup> *Idem.*

Por su parte, la historiadora y economista María Inés Barbero señala que existe una gran dificultad para establecer una definición única del concepto revolución industrial así como un acuerdo generalizado sobre su contenido.<sup>25</sup>

A partir de la década de los setenta del siglo XX, señala Barbero, los dos enfoques de mayor relevancia en el estudio de las revoluciones industriales son el modelo de continuidad y ruptura así como el modelo gradualista.<sup>26</sup>

Para esta investigadora, la revolución industrial es un proceso estructural que contempla aspectos económicos, de innovación tecnológica y organizativa, así como de transformación social.<sup>27</sup>

### 1.3.1. Primera Revolución Industrial

La primera Revolución Industrial es ubicada por Manuel Cazadero entre la segunda mitad del siglo XVIII hasta las dos primeras décadas del siglo XX.<sup>28</sup>

La transición del sistema productivo artesanal, propio de la Edad Media, al sistema industrial, se da, en primera instancia en Inglaterra. Hacia 1800 se extendió a Europa continental y, a mediados del mismo, a las colonias inglesas de América del Norte<sup>29</sup>

Samuel Lilely señala que la revolución industrial de los siglos XVIII y XIX, conjugó una multitud de hechos, como: "la transición de la producción casera o de pequeños talleres a la producción fabril; el paso de la manufactura al de la maquinofactura; el gran desarrollo del sistema de organización industrial capitalista; el

---

<sup>25</sup> María Inés Barbero, et. al., Historia Económica y Social General, Cáp. 1: El significado de la revolución industrial, pág. 62.

<sup>26</sup> Barbero, op. cit., pág. 63.

<sup>27</sup> Ibid., pág. 65.

<sup>28</sup> Manuel Cazadero, Revoluciones industriales, págs. 15-16.

<sup>29</sup> Juan Brom, Esbozo de historia universal, pág. 177.

nacimiento del proletariado; el desarrollo de los mercados nacional e internacional, etc.<sup>30</sup>

### **1.3.1.1. Sistema Tecnológico de la Primera Revolución Industrial**

El sistema tecnológico que sustentó a la Primera Revolución Industrial se basó en el hierro, como metal fundamental; el vapor, como fuerza motriz; los textiles, como principal industria; al carbón, como fuente de energía básica y en la máquina como elemento motor básico.

#### **1.3.1.1.1. Hierro**

El hierro fue el metal principal durante la PRI, ya que suministró un material fundamental para la construcción de máquinas que servirían de fuerza motriz en un sin fin de actividades industriales.

Para la obtención de este material fue necesario un insumo que produjera mayores niveles de calor a los producidos por el carbón vegetal, como el coque derivado de la hulla, el cual facilitaba la fusión del metal.

El desarrollo de diversas tecnologías relativas a la industria del hierro facilitó la obtención de productos como el hierro fundido, el hierro forjado y el acero, productos que se diferenciaban entre sí por la cantidad de carbono contenido y por su dureza.<sup>31</sup>

Las innovaciones en la industria del hierro elevó los niveles de producción de este insumo a un costo progresivamente menor, lo que amplió el rango de sus aplicaciones desde artículos para el hogar como productos para las diversas industrias del momento.

---

<sup>30</sup> Samuel Lilley, cap. 3: "El progreso técnico y la revolución industrial" en C. Cipolla, Historia Económica de Europa (13) La Revolución Industrial

<sup>31</sup> Barbero, op. cit., pág. 118.

### 1.3.1.1.2. Industria textil

Una de las primeras industrias que experimentó los desarrollos tecnológicos de la Primera Revolución Industrial fue la textil.

Desde el siglo XVIII, Inglaterra mantenía una gran dependencia por las telas de algodón importadas, éste fue uno de los factores que motivaron el cambio tecnológico en la industria.

De entre las industrias textiles del momento, la algodonera fue la primera en desarrollarse gracias a la maquinización de la misma; Maurice Dodd señala que el historiador Arnold Toybee reconoce a cuatro inventos como los que revolucionaron a esta actividad industrial: la jenny o torno para hilar, patentada en 1770; la water frame o telar continuo de Arkwright, en 1769; la mule de Crompton y la mule automática de Kelly, en 1792.<sup>32</sup>

El aumento de la productividad en la industria del algodón se incrementó de manera impresionante gracias al desarrollo de las máquinas en este sector, las cuales permitieron mayor calidad, menores precios en el producto y mayor competitividad en los mercados internacionales.<sup>33</sup>

### 1.3.1.1.3. Carbón

Antes de la Primera Revolución Industrial, las principales fuentes de energía provenían del viento y las corrientes naturales de agua aplicadas a molinos, así como, de la energía humana o animal.<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> Maurice Dobb, Estudios sobre el desarrollo del capitalismo, pág. 305.

<sup>33</sup> Cipolla, op. cit., pág. 203.

<sup>34</sup> Barbero, op. cit., pág. 73.

Aunque estos medios se siguieron usando la fuente energética fundamental de este periodo tecnológico fue el carbón mineral, el cual gracias a su mayor potencial, logró elevar los niveles de productividad.

Este mineral facilitó el desarrollo de industrias como la del hierro, permitiendo el surgimiento de nuevas técnicas y métodos de producción que dieron pie a la aparición de productos como el hierro forjado y el acero, entre otros.

Además, el carbón, como insumo, contribuyó al desarrollo de la máquina de vapor para la producción de vapor gracias a su capacidad energética.

#### 1.3.1.1.4. Máquina

Dentro del sistema tecnológico de la Primera Revolución Industrial, la máquina fue un elemento fundamental y característico en la transición del sistema artesanal al industrial.

P. Montoux, investigador interesado en los procesos tecnológicos en la Inglaterra del siglo XVIII, define a las máquinas como " un mecanismo que bajo el impulso de la fuerza motriz simple ejecuta los movimientos compuestos de una operación técnica efectuada antes por uno o varios hombres."<sup>35</sup>

Según Maurice Dobb para Carlos Marx "la herramienta se convierte en máquina cuando pasa de manos del hombre a pieza de un mecanismo", y agrega: "un mecanismo, una vez que se le transmite el movimiento adecuado, ejecuta con sus herramientas las mismas operaciones que antes ejecutaba el obrero con otras herramientas semejantes."<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> P. Montoux, "La Revolución Industrial en el siglo XVIII en Barbero, *op. cit.*, pág. 72.

<sup>36</sup> Dobb, *op. cit.*, pág. 309.

Derry y Williams describen a la máquina de vapor como el "mecanismo que convierte a la energía térmica en energía mecánica"<sup>37</sup> y, una de las principales fue inventada por James Watt durante la segunda mitad del siglo XVIII.

El antecedente de esta innovación fue la máquina de Thomas Savery, creada en 1698, y aplicada con éxito parcial en el drenado de minas. El defecto de este aparato se refería a su incapacidad para elevar a una altura suficiente el agua que se filtraba a las minas de carbón.

A principios del siglo XVIII, Thomas Newcomen, creó una máquina que producía vapor por medio de presión atmosférica, ésta fue aplicada en las minas de carbón de Worcestershire, con una capacidad de extracción de 45 litros de agua a una profundidad de 46 metros por minuto.

A pesar de su tamaño y gran consumo de carbón, para 1729 este mecanismo era utilizado en varios países europeos y hacia la segunda mitad del siglo XVIII era utilizada en las colonias inglesas en América.

Aparte del drenado de minas, esta creación tuvo varias aplicaciones, entre ellas el bombeo de agua a las ciudades o al movimiento de ruedas hidráulicas, entre otras.

Por su parte, James Watt conoció la máquina atmosférica de Newcomes cuando se desempeñaba como aprendiz en la Universidad de Glasgow. Watt identificó las deficiencias en el funcionamiento de ésta, las cuales se manifestaban en un gran consumo de energía.

Este inventor creó un condensador independiente que permitió reducir, de manera considerable, el consumo de vapor y combustible.

---

<sup>37</sup> Derry y Williams, Historia de la tecnología. Desde 1750 hasta 1900, pág. 494.

El funcionamiento de la máquina de Watt consistía en quemar carbón mineral para calentar agua y producir vapor; éste era concentrado a alta presión en un recipiente independiente para, posteriormente, liberarlo a voluntad con el objeto de aplicarlo en el movimiento de un sinnúmero de máquinas, sustituyendo a la fuerza humana y animal.

El invento de Watt tuvo varias aplicaciones, por ejemplo en el movimiento de fuelles en los altos hornos, el bombeo de agua y, en general, en la generación de energía motriz para la industria y el transporte.

#### 1.3.1.1.5. Organización del trabajo

Una de las características fundamentales de la PRI se refiere al surgimiento del sistema fabril; éste, ubicó al trabajo disperso artesanal en un solo lugar, es decir, en la fábrica se concentraron los medios de producción y la fuerza del trabajo.

El sistema de fábrica es definido por María Inés Barbero como "un sistema que se caracteriza por la mecanización de la producción, por el reemplazo de la energía animal o humana y por la presencia de asalariados sometidos a un estricto régimen de disciplina".<sup>38</sup>

En la fábrica aumentó la productividad, gracias a la introducción de nuevas formas para la organización del trabajo, las cuales giraron alrededor de la máquina y su funcionamiento.

La nueva disciplina en el trabajo que introdujo la producción fabril incluía la planeación de horario laboral, es decir, la entrada a laborar, las comidas y la salida tenían una hora establecida.

---

<sup>38</sup> Barbero, *op.cit.*, pág. 71.

El funcionamiento de la máquina de Watt consistía en quemar carbón mineral para calentar agua y producir vapor; éste era concentrado a alta presión en un recipiente independiente para, posteriormente, liberarlo a voluntad con el objeto de aplicarlo en el movimiento de un sinnúmero de máquinas, sustituyendo a la fuerza humana y animal.

El invento de Watt tuvo varias aplicaciones, por ejemplo en el movimiento de fuelles en los altos hornos, el bombeo de agua y, en general, en la generación de energía motriz para la industria y el transporte.

#### 1.3.1.1.5. Organización del trabajo

Una de las características fundamentales del la PRI se refiere al surgimiento del sistema fabril; éste, ubicó al trabajo disperso artesanal en un solo lugar, es decir, en la fábrica se concentraron los medios de producción y la fuerza del trabajo.

El sistema de fábrica es definido por María Inés Barbero como "un sistema que se caracteriza por la mecanización de la producción, por el reemplazo de la energía animal o humana y por la presencia de asalariados sometidos a un estricto régimen de disciplina".<sup>38</sup>

En la fábrica aumentó la productividad, gracias a la introducción de nuevas formas para la organización del trabajo, las cuales giraron alrededor de la máquina y su funcionamiento.

La nueva disciplina en el trabajo que introdujo la producción fabril incluía la planeación de horario laboral, es decir, la entrada a laborar, las comidas y la salida tenían una hora establecida.

---

<sup>38</sup> Barbero, *op.cit*, pág. 71.

Por otra parte, la organización al interior de la fábrica se intensificó y cada puesto tuvo asignada una tarea específica<sup>39</sup>, es decir, se dio la especialización de los trabajadores en una o varias tareas, siendo un ejemplo de ello la confección industrial de alfileres: "uno estira el alambre, otro lo endereza, un tercero lo va cortando en trozos iguales, un cuarto hace la punta, un quinto obrero está ocupado en limar el extremo donde se va a colocar la cabeza; a su vez, la confección de la cabeza requiere dos o tres operaciones distintas: fijarla es un trabajo especial, esmaltar los alfileres, otro, y todavía es un oficio distinto, colocarlos en el papel".<sup>40</sup>

Entre las medidas disciplinarias más comunes para estimular la productividad de la fábrica estaban los premios, el despido y los castigos.

### 1.3.2. La Segunda Revolución Industrial

El núcleo de las innovaciones tecnológicas que caracterizó a la Segunda Revolución Industrial (SRI), estuvo conformado por tecnologías genéricas como la electricidad, mecánica, química y el petróleo como fuente de energía principal.

La asimilación de esta nueva base tecnológica en la sociedad implicó una serie de cambios en la misma, en el sistema económico mundial y un profundo cambio en la correlación internacional de fuerzas.

El historiador Manuel Cazadero señala que son cuatro los elementos principales, a nivel de la sociedad, que tuvieron que adecuarse para la adopción de la SRI: la concentración e internacionalización del capital, el cambio en los procesos del trabajo y la intervención masiva del Estado en la sociedad, además del establecimiento de una base energética adecuada a las necesidades de la industria.<sup>41</sup>

---

<sup>39</sup> *Ibid.*, pág. 76.

<sup>40</sup> Adam Smith, "Investigación sobre la naturaleza y cosas de la riqueza de las naciones" en Barbero, *Ibid.*, pág. 77.

<sup>41</sup> Cazadero, *op. cit.*, pág. 108.

Para Manuel Cazadero, la SRI inició en el periodo que va de 1895 a 1914 y una de sus características fue la aparición de grandes concentraciones de capital en la industria, es decir, la aparición de grandes empresas que controlan cierta porción del mercado.<sup>42</sup>

La concentración, en gran medida, estuvo determinada por el desarrollo tecnológico de la industria; esto, ayudó a reducir los costos por unidad producida a medida que aumentó la producción.<sup>43</sup>

Durante la mayor parte del siglo XIX, las compañías ferrocarrileras fueron las únicas que tuvieron la fuerza suficiente para lograr grandes concentraciones de capital, tanto en Inglaterra como en Estados Unidos.<sup>44</sup>

Fue hasta el periodo que va de 1885 a 1914, cuando se logró la gran transformación del sistema productivo industrial, característico de la PRI, hacia una panorama económico mundial determinado por la conformación de grandes empresas concentradoras de capital, las cuales iban a surgir, primordialmente, en Estados Unidos.

En este periodo comenzaron a darse procesos de concentración y centralización de capital en todas las ramas industriales de la economía, con el fin de lograr mayores porciones del mercado.

Un resultado de lo anterior fue la aparición de empresas como la General Electric, la Internacional Harvester Company, la Estándar Oil, la American Telephon and Telegraph, etc.<sup>45</sup>

Así, entre la última década del siglo XIX y el periodo anterior a la Primera Guerra Mundial, se fueron creando una serie de grandes empresas que formarían la estructura

---

<sup>42</sup> Cazadero, *idem*.

<sup>43</sup> *Idem*.

<sup>44</sup> *Idem*.

<sup>45</sup> *Ibid.*, pág. 113.

industrial norteamericana, la cual seguiría desarrollándose hasta principios de la década de los setentas del siglo XX cuando la SRI llegó a su fin.

A partir de 1914, comenzó un periodo de aproximadamente cuarenta años que transformó las relaciones económicas mundiales, donde Inglaterra cedió su primacía económica e industrial a Norteamérica; asimismo, el mundo sufrió las consecuencias de la Gran Depresión de 1929 y las dos grandes guerras mundiales.

Manuel Cazadero indica que el principal problema de estos cuarenta años de transición no fueron los estragos económicos y sociales, sino "la incapacidad de la comunidad internacional para generar un nuevo sistema económico mundial capaz de reemplazar al que había sido dañado irreversiblemente".<sup>46</sup>

Antes de 1950, las compañías transnacionales de las potencias industrializadas, no habían logrado una gran expansión como sucedió durante las dos décadas que duró el periodo de Posguerra.<sup>47</sup>

La invención masiva del Estado en las economías nacionales, fue otra de las condiciones necesaria para la adopción de la SRI en la sociedad.

Durante este periodo tecnológico, el papel del Estado pasó de ser un guardián del orden social, sin ingerencia alguna en la actividad económica de las naciones, hacia un estado promotor de la actividad económica, papel que se fortaleció a partir de la Gran Depresión de 1929.<sup>48</sup>

En 1933, apareció el libro *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*, del economista inglés John Marynald Keynes, quien proponía la acción económica del

---

<sup>46</sup>Ibid., pág. 124.

<sup>47</sup>Ibid., pág. 135.

<sup>48</sup> Rene Villarreal, *México 2010. De la industrialización tardía a la reestructuración industrial.*, pág. 46.

Estado como alternativa a los estragos sociales y económicos generados por la Gran Depresión.<sup>49</sup>

Entre las características que adquirió el Estado durante la fase de la Segunda Revolución Industrial, está el desarrollo de un sistema de seguridad social que protegiera a las capas más desprotegidas de la sociedad. Este tipo de acciones fue originado en la Alemania Imperial gobernada por Bismarck, a finales del siglo XIX; posteriormente, durante la segunda década del siglo XX, Gran Bretaña adoptó este tipo de políticas y Estados Unidos las utilizó desde la década de los treinta, como respuesta a la crisis de 1929-1930.

Otra de las características del Estado durante la SRI, fue la de servir como escudo anticíclico por medio de una serie de políticas monetarias y fiscales que reactivaron los mercados locales e internacional; asimismo, llevó adelante una decisiva intervención económica, tanto como productor directo de bienes y servicios como por medio de fundar una serie de empresas de su propiedad.

### **1.3.2.1. Sistema tecnológico de la Segunda Revolución Industrial**

Smail-Ail-El-Hadj señala que el sistema tecnológico de la SRI estuvo conformado por una serie de tecnología genérica como la electricidad, la mecánica, la química y el petróleo como fuente de energía fundamental.<sup>50</sup>

#### **1.3.2.1.1. Energéticos: Petróleo**

Durante gran parte del periodo que abarca la SRI, el carbón siguió siendo la fuente primaria de energía, ya que los aumentos en la producción lo ubicaron como el insumo más barato hasta la Primera Guerra Mundial.

<sup>49</sup> Cazadero, op. cit., pág. 163.

<sup>50</sup> Smail-Ail-El-Hadj, "Gestión de la tecnologías" en Benavides, op. cit., pág. 58.

Durante la segunda mitad del siglo XIX, el uso del petróleo tuvo una aplicación limitada, siendo en Estados Unidos donde comenzó su explotación comercial, principalmente, en la iluminación, como lubricante y en algunas cuestiones medicinales.<sup>51</sup>

En 1915, Herbert Stanley Jevons señaló una serie de ventajas que hacían del petróleo una fuente de energía superior al carbón, tanto por su mayor facilidad de almacenamiento, su facilidad de manejo, mayor valor calorífico, en un cincuenta por ciento, además, podía ser utilizado en el motor de combustión interna.<sup>52</sup>

Con la aparición del motor de combustión, durante la primera década del siglo XX, el petróleo se transformó en la principal fuente de energía, especialmente, en los transportes, ya que estimuló el surgimiento de nuevos energéticos derivados de éste como la nafta y la gasolina.

A principios del siglo XX, Estados Unidos se colocó como el principal productor mundial de petróleo y, hacia la mitad del mismo, llegó a consumir la mitad de la producción mundial del hidrocarburo, con lo cual, "habría el camino hacia el desarrollo de una sociedad industrial basada en un gran consumo de energía a través del petróleo."<sup>53</sup>

A pesar de la importancia de la información en el desarrollo económico internacional, a principios del siglo XXI no se ha logrado desarrollar una fuente energética que permita sustituir al petróleo como insumo fundamental en el mundo.

---

<sup>51</sup> *Ibid.*, pág. 203.

<sup>52</sup> Gerard Foley, *La cuestión energética*, pág. 58.

<sup>53</sup> Foley, *op. cit.*, pág. 59.

### **1.3.2.1.2. Materiales: Acero**

Durante la segunda mitad del siglo XIX, el hierro, principal material durante la PRI, fue desplazado por el acero.

Las modificaciones tecnológicas que experimentó esta industria, estuvieron orientadas hacia la reducción de los costos de producción y al abaratamiento del precio de este material, repercutiendo directamente en el crecimiento de esta empresa.<sup>54</sup>

Entre las industrias que se beneficiaron de este material estuvieron las relativas a los rieles de ferrocarril, ya que los fabricados con acero tenían mayor durabilidad y seguridad que los de hierro.

Las ventajas que ofreció el acero fueron aprovechados por otras industrias como la naviera, con la construcción de barcos de gran calado y resistencia así como en la construcción.

### **1.3.2.1.3. Electricidad**

Durante la segunda revolución industrial se dio una multiplicación de fuentes de energía, de entre las cuales, la energía eléctrica resulto fundamental debido a su facilidad de transporte y a su flexibilidad.

La electricidad es una forma de energía de la materia que se manifiesta por medio de diversos fenómenos como la atracción, repulsión, calor, luz, etc; asimismo, puede ser transformada en otros tipos de energía como la mecánica, por medio de motores; térmica, por medio de resistencia para producir calor; luminosa, para producir luz o química, por medio de la electrólisis.

---

<sup>54</sup>Ibid., pág. 201.

La industria eléctrica nació a finales del siglo XIX, gracias al descubrimiento de la lámpara eléctrica incandescente por Swan y Edison<sup>55</sup>; en esos momentos, también fueron puestas en funcionamiento las dos primeras centrales eléctricas, una en Londres, Inglaterra y la otra en Nueva York, Estados Unidos.<sup>56</sup>

A partir de ese momento, fueron desarrolladas aplicaciones de la electricidad en una serie de usos prácticos como el tranvía eléctrico, motores y máquinas eléctricas industriales y una serie de aparatos para el hogar.

Otra de las aplicaciones de la electricidad fue relativa a las telecomunicaciones como el telégrafo y el teléfono, todo ello, orientado al desarrollo de las comunicaciones inalámbricas.

#### 1.3.2.1.4. Química

Entre las innovaciones tecnológicas más sobresalientes en este campo estuvieron los colorantes sintéticos; además, se desprendieron una gama de nuevas ramas industriales como la farmacéutica, los explosivos, fibras y caucho sintético, telas artificiales, etc.<sup>57</sup>

Las innovaciones tecnológicas de la química tuvieron un efecto multiplicador en otras ramas industriales como en la metalurgia, ya que contribuyó al descubrimiento de materiales como el zinc, níquel, aluminio, magnesio y cromo; mientras tanto, en la industria alimenticia contribuyó a la producción de fertilizantes artificiales, y demás. Por otro lado, estuvieron los procesos de conservación de alimentos. etc.

---

<sup>55</sup> *Ibid.*, pág. 205.

<sup>56</sup> *Ibid.*, pág. 209.

<sup>57</sup> *Ibid.*, pág. 206.

### 1.3.2.1.5. Mecánica

La aparición de un metal de gran resistencia y flexibilidad como el acero, favoreció el desarrollo de una nueva generación de máquinas y herramientas.

Las máquinas-herramientas de este periodo se caracterizaron por tres aspectos principales; mayor precisión, rendimiento del trabajo y la disminución del trabajo humano durante el proceso productivo.<sup>58</sup>

Este periodo tecnológico también fue caracterizado por la aparición de las máquinas de utilización final, es decir, la aparición de máquinas complejas al alcance del público en general.

Entre éstas se pueden contar las armas de repetición, las bicicletas, la máquina de escribir y, principalmente, la máquina de cocer y el automóvil.

La producción masiva de estos mecanismos propició la introducción de procesos de estandarización en la fabricación de piezas en serie y la automatización de la misma.

### 1.3.2.1.6. Organización del trabajo: taylorismo y fordismo

La inversión en la investigación de nuevas formas de control y organización del trabajo, ha sido uno de los aspectos fundamentales para la adopción de la SRI en la sociedad.

A principios del siglo XX, Frederick Winslow Taylor, ingeniero en la industria acerera norteamericana, observó ciertas deficiencias en la organización del trabajo lo

---

<sup>58</sup> Smail, *op. cit.*, pág. 46.

que le llevó a desarrollar el método de la "administración científica", propuesta que expuso en su libro *Principios de la Administración Científica*.<sup>59</sup>

El taylorismo tiene como objetivo principal aumentar la productividad y para ello, consideró necesario que el empresario asumiera el control del proceso de producción con el fin de organizarlo eficientemente.

En términos generales, la administración científica del trabajo consistió en:

- Primero propone el estudio minucioso de la labor del trabajador individual, con el fin de poder dividirla en sus elementos más simples.<sup>60</sup>
- Posteriormente, analiza cada una de las acciones simples, con el fin de eliminar aquellas consideradas como inútiles y perfeccionar las consideradas como necesarias, todo ello, orientado al desarrollo del trabajo de una manera rápida y efectiva.<sup>61</sup>
- Finalmente, se replantea el proceso del trabajo a partir del análisis anterior.<sup>62</sup>

La propuesta de Taylor, también incluyó una serie de premios y castigos, a partir del aumento o reducción de la paga con referencia al cumplimiento de ciertas normas.<sup>63</sup>

---

<sup>59</sup> *Ibid.*, pág. 141.

<sup>60</sup> *Ibid.*, pág. 142.

<sup>61</sup> *Idem.*

<sup>62</sup> *Idem.*

<sup>63</sup> *Idem.*

que le llevó a desarrollar el método de la "administración científica", propuesta que expuso en su libro *Principios de la Administración Científica*.<sup>59</sup>

El taylorismo tiene como objetivo principal aumentar la productividad y para ello, consideró necesario que el empresario asumiera el control del proceso de producción con el fin de organizarlo eficientemente.

En términos generales, la administración científica del trabajo consistió en:

- Primero propone el estudio minucioso de la labor del trabajador individual, con el fin de poder dividirla en sus elementos más simples.<sup>60</sup>
- Posteriormente, analiza cada una de las acciones simples, con el fin de eliminar aquellas consideradas como inútiles y perfeccionar las consideradas como necesarias, todo ello, orientado al desarrollo del trabajo de una manera rápida y efectiva.<sup>61</sup>
- Finalmente, se replantea el proceso del trabajo a partir del análisis anterior.<sup>62</sup>

La propuesta de Taylor, también incluyó una serie de premios y castigos, a partir del aumento o reducción de la paga con referencia al cumplimiento de ciertas normas.<sup>63</sup>

---

<sup>59</sup> *Ibid.*, pág. 141.

<sup>60</sup> *Ibid.*, pág. 142.

<sup>61</sup> *Idem.*

<sup>62</sup> *Idem.*

<sup>63</sup> *Idem.*

El Taylorismo sirvió como antecedente para métodos de organización de trabajos como el diseñado por Henry Ford, el cual sería uno de los más importantes durante la SRI.

Por su parte, el método desarrollado de organización del trabajo desarrollado por Ford, retoma muchos de los planteamientos del Taylorismo y los aplica, a principios del siglo XX, a la cadena de producción semiautomática en su fábrica de automóviles en Detroit, Estados Unidos.

María Inés Barbero señala que una de las particularidades de este método "implicó una articulación entre el proceso de producción y un modo de consumo, que llevo a la definitiva consolidación de la producción de masas y a la universalización del trabajo asalariado."<sup>64</sup>

El sistema fondista sólo podía aplicarse a la producción mecanizada, a partir de una cadena de montaje principal alimentada por una serie de cadenas secundarias enlazadas.

Todo el sistema estaba diseñado para suprimir los tiempos muertos y los movimientos inútiles.

La generalización del sistema fondista a otros sectores de la producción comenzó a registrarse hacia la década de los veinte del siglo XX, hasta la década de los setentas del mismo, cuando estas formas comenzaron a ser reemplazadas por nuevos métodos de organización del trabajo como el toyotismo, ideado en Japón hacia 1950.

---

<sup>64</sup> "Las nuevas formas de organización en el trabajo: Taylorismo y Fordismo" en Barbero, *op. cit.*, pág. 214.

### 1.3.3. Tercera Revolución Industrial

Las dos décadas que conforman el periodo de posguerra conocidos como los años dorados del capitalismo, representó una etapa de gran prosperidad para el sistema económico mundial en su conjunto.

La gran prosperidad económica mundial permitió la liberación del comercio internacional, estimulando el surgimiento de una serie de instituciones internacionales para tal fin, como fue el Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT).<sup>65</sup>

Por otra parte, este momento estuvo marcado por el enfrentamiento entre las dos principales potencias del momento: Estados Unidos y la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas, así como por la recuperación económica de los países participantes en la Segunda Guerra mundial.

En general, este periodo de gran prosperidad económica para los países industrializados se caracterizó por el bienestar social, altos niveles de empleo y bajos niveles de pobreza.

Hacia la década de los setentas del siglo XX, las sociedades industrializadas comenzaron a registrar una grave tendencia hacia la depresión de sus aparatos productivos.

Las manifestaciones de este fenómeno fueron varias, entre ellas, la incapacidad de Estados Unidos para mantenerse como garante del sistema monetario internacional; el alza de los precios internacionales del petróleo - ya que un precio bajo de este energético había garantizado casi por veinte años un insumo constante para el desarrollo de la planta industrial de occidente -.

---

<sup>65</sup> Cazadero, *op. cit.*, pág. 193.

Otras manifestaciones de este fenómeno fueron la aparición de una recesión generalizada de la planta industrial occidental conjugada con altos niveles de inflación, es decir la aparición de lo que es conocido como estainflación; el surgimiento en el panorama económico internacional de los nuevos países industrializados, quienes estaban superando la tradicional competitividad de las potencias industriales en ramas de la producción en donde no habían enfrentado competencia, etc.<sup>66</sup>

La reacción de los países industrializados fue la aplicación de una profunda transformación tecnológica a su infraestructura productiva con el fin de recobrar los niveles de productividad y competitividad que los habían caracterizado, lo cual tuvo como consecuencia una Tercera Revolución Industrial.

En gran medida, la etapa de depresión que comenzó a experimentar el sistema económico mundial desde la década de los setentas, estaría determinado por el agotamiento de las potencialidades del sistema tecnológico de la SRI y la declinación de la hegemonía económica internacional norteamericana, manifestada en el debilitamiento de su competitividad económica internacional<sup>67</sup>

La pérdida de la competitividad norteamericana respondió a la política de ayuda norteamericana establecida durante el periodo de posguerra a sus aliados europeos y Japón.

Para Manuel Cazadero, la TRI, al igual que sus predecesoras, implicó la formación de una estructura de innovaciones tecnológicas que funcionaron como fundamento de un sistema productivo distinto al del orden económico mundial que caracterizó al de la producción en masa.<sup>68</sup>

---

<sup>66</sup> Eduardo Vega López, *La globalización y la regionalización de la economía internacional actual: orígenes y problemas*, pág. 5.

<sup>67</sup> *Ibid.*, pág. 214.

<sup>68</sup> *Ibid.*, pág. 223.

Por otra parte, la sociedad tuvo que realizar una serie de adecuaciones a su interior con el fin de adoptar la nueva base tecnológica y científica y, por último, el sistema mundial debió realizar ciertas transformaciones que le permitieron adecuarse a los cambios en la estructura productiva.<sup>69</sup>

El sociólogo norteamericano Daniel Bell, anunció desde finales de la década de los sesenta, una serie de características que darían forma a los países más avanzados como Estados Unidos, Rusia, algunas economías europeas y Japón; éstas constituirían el concepto de la sociedad pos-industrial<sup>70</sup>

Este investigador estableció que dicho concepto abarcaría cinco dimensiones, con relación a la economía, los países industrializados experimentarían un cambio, pasando de ser economías productoras de mercancías a economías productoras de servicios.<sup>71</sup>

Esto significaría que en la sociedad posindustrial la mayoría de los trabajadores estarían ocupados, no en actividades del sector primario -la agricultura y ganadería- o en actividades relativas a la manufactura e industria, propias del sector secundario, sino en actividades del sector terciario también conocido como de servicios como el comercio, publicidad, investigación, educación, etc.

Por otro lado, la ocupación laboral estaría caracterizada por la preeminencia de los profesionistas y técnicos por sobre cualquier otro trabajador de la fuerza de trabajo.

Otra dimensión de este tipo de sociedad se refiere a la importancia del conocimiento científico en la planificación de los cambios sociales a futuro.<sup>72</sup>

---

<sup>69</sup> Idem.

<sup>70</sup> Daniel Bell, El advenimiento de la sociedad posindustrial, pág. 30.

<sup>71</sup> Daniel Bell, op. cit., pág. 31.

<sup>72</sup> Bell, Ibid., pág. 34.

Una característica más de la sociedad anunciada por Bell, se refiere a la planificación de la tecnología, la cual debía ayudar a alcanzar nuevas dimensiones en el cambio social por medio de la explotación de nuevas fronteras tecnológica, esto, orientado hacia la búsqueda de nuevos niveles productivos.<sup>73</sup>

Manuel Castells señala que a partir de las tres últimas décadas del siglo XX, en las relaciones internacionales ha surgido una economía nueva de magnitudes mundiales, la cual está caracterizada por dos aspectos íntimamente ligado: los informacional y lo global.<sup>74</sup>

La nueva economía es global, porque tanto la planeación, el consumo y la circulación se dan a escala global; asimismo, es informacional, debido a que la competitividad y la productividad de sus agentes económicos, sean estos Estados o empresas, dependen de la capacidad para generar, procesar y aplicar la información basada en el conocimiento.<sup>75</sup>

Las nuevas tecnologías de la información, gracias a su potencia y flexibilidad, han logrado que la información se convierta en el producto del proceso de la información, es decir, los productos de las nuevas industrias de la tecnología de la información son aparatos para procesar la información o el mismo proceso de la información.<sup>76</sup>

Las nuevas tecnologías de la información han permitido que los mercados financieros se integren globalmente las veinticuatro horas del día y que el capital se desplace libremente en cuestión de segundos de un lugar a otro del mundo.<sup>77</sup>

---

<sup>73</sup> *Ibid.*, pág. 52.

<sup>74</sup> Manuel Castells, *La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura, vol. I: La sociedad red*, pág. 93.

<sup>75</sup> Castells, *op cit.*, pág. 93.

<sup>76</sup> Castells, *Ibid.*, pág. 94.

<sup>77</sup> Castells, *Ibid.*, pág. 111.

La globalización se refiere a las nuevas relaciones internacionales que se están dando en la nueva fase del capitalismo que estamos viviendo, señala Alejandro Dabat, investigador del Centro Regional de Investigación Multidisciplinaria de Cuernavaca (CRIM) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al explicar el concepto de globalización, Dabat señala: "se tiende a usar para referirse al proceso de articulación del conjunto de la economía mundial, pero lo que está globalizado o integrado no es solamente ésta. Creo que hay una fuerte tendencia a la integración política de ampliar regiones del mundo y también de relaciones sociales y culturales."<sup>78</sup>

Tratando de ser más específico, este investigador señala: "la globalización puede ser considerada como un nuevo nivel cualitativamente superior del proceso de internacionalización del capital que arrancó desde la segunda posguerra. Inicialmente, esto se tradujo en el ámbito de dinámica del comercio exterior y el restablecimiento del movimiento de capitales."<sup>79</sup>

Dabat indica que a partir de 1974 se han dado tres nuevos procesos en el ámbito mundial, los cuales operan en la misma dirección: "el primero es la globalización financiera, lo que caracteriza a este tipo de globalización es la integración de casi todos los mercados financieros entre sí, lo que conlleva prácticamente a la desaparición de los mercados financieros nacionales".<sup>80</sup>

Esto significa que el crédito bancario internacional escapa al control de los estados nacionales, que las acciones y títulos de deuda se comercializan indistintamente en las diferentes bolsas de valores del mundo y que la especulación financiera y monetaria con los tipos de cambio adquiere carta de ciudadanía mundial.<sup>81</sup>

---

<sup>78</sup> Entrevista con Alejandro Dabat, "La industrialización alcanzada por América latina, el medio para insertarse en los procesos de globalización" en *Revista política y Cultura, no. 3: Configuraciones del mundo actual*, pág. 25.

<sup>79</sup> Entrevista con Alejandro Dabat, *op. cit.*, pág. 26.

<sup>80</sup> *Idem*.

<sup>81</sup> *Idem*.

El segundo proceso tiene que ver con la lógica de la competencia mundial entre las grandes corporaciones internacionales, es "la tendencia a las fusiones y acuerdos entre empresas de países rivales en la competencia internacional."<sup>82</sup>

El tercer proceso tiene que ver con la tendencia a conformar bloques comerciales, es decir, "se trata de espacios supranacionales regionales, establecidos con el propósito de generar una división del trabajo más amplia que permita dos cosas: reducir costos y revalorizar las desigualdades específicas de desarrollo nacional en función de la competencia del mercado mundial."<sup>83</sup>

Manuel Castells señala que la configuración económica de finales del siglo XX, ha sido posible gracias a la base material que proporcionan las tecnologías de la información.

Este autor explica que la apertura de mercados ha requerido de dos factores: una gran capacidad de movimiento por todo el mundo y el incremento de las grandes posibilidades de comunicación.<sup>84</sup>

Estos dos aspectos fueron posibles como resultado de la desregulación de los mercados y por las tecnologías de la información, ambos factores han ayudado a que el sistema mundial pueda funcionar como una unidad en tiempo real.<sup>85</sup>

A partir de la década de los setenta, la idea keinesiana del papel cíclico del Estado, fue rebasada como herramienta teórica para explicar el estancamiento productivo con inflación o estainflación que se vivía en ese momento.

Lo anterior, motivó el resurgimiento de posiciones teóricas del pasado, como la teoría económica clásica y neoclásica, las cuales resucitaban al mercado y sus factores

---

<sup>82</sup> Idem.

<sup>83</sup> Idem.

<sup>84</sup> Castells, op. cit., pág. 111.

<sup>85</sup> Idem.

automáticos de equilibrio como alternativa eficaz para sacar al sistema productivo mundial de la crisis en que se encontraba

Éstas aparecieron con el nombre de neoliberalismo, a partir de la década de los ochenta, y señalaban que la actuación del Estado durante la posguerra y los instrumentos anticíclicos aplicados por él, habían contribuido a la crisis del sistema capitalista mundial; por ello, fue considerado como agente distorsionante del mismo.

De esta manera, el Estado estaba condenado a dejar de participar en la promoción de la actividad productiva nacional para dar paso a la acción libre de la iniciativa privada, regresando a su papel regulador y no interventor en la actividad económica.

La aparición del neoliberalismo comenzó a inicios de la década de los ochenta, originalmente en Inglaterra y Estados Unidos, para después extenderse al resto del mundo debido al apoyo que le dieron instituciones financieras internacionales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

Otro de los aspectos que cambió a partir de la década de los setenta, por el impacto de las nuevas tecnologías de la información, fue la organización del trabajo, ya que el desarrollo de nuevas formulas para su organización comenzaron a desplazar al fordismo.

Desde la década de los cincuenta, en Japón se venían desarrollando una serie de innovaciones tecnológicas en este campo, las cuales aparecieron con el nombre de sistema Toyota, del cual, Taiichi Ohno desarrollo los conceptos principales<sup>86</sup>

El origen del sistema Toyota estuvo en la necesidad de sobrepasar la inflexibilidad del sistema fordista de producción, hacia finales de la década de los

---

<sup>86</sup> Taiichi Ohno, El sistema de producción toyota, pág. 24.

sesenta, con el objetivo de introducir innovaciones que permitieran producir volúmenes limitados de productos diferenciados a bajo costo.

El reto de la industria automotriz nipona fue lograr elevar la productividad a partir de dos conceptos: la fábrica mínima o principio de efectivo mínimo, este consistía en la reducción de existencias materiales, de equipo, espacio y trabajadores y el de fábrica flexible, basado en la flexibilidad del trabajo.<sup>87</sup>

Taichi Ohno señala que dos aspectos básicos del sistema toyota son el ensamble justo-a-tiempo, el cual consiste en la administración de materiales necesarios justo en el momento en que se necesitan y en la cantidad requerida, con el fin de acercarse al stock cero.

La automatización con toque humano, es otro de los aspectos básicos del sistema nipón. Consiste en la introducción de mecanismos automáticos dentro de las máquinas que ayuden a identificar las fallas en la producción, y, de ser necesario, la detengan.<sup>88</sup>

El sistema Toyota comenzó a llamar la atención de occidente después de haber alcanzado, en 1975, niveles óptimos de productividad.

### 1.3.3.1. Sistema Tecnológico de la Tercera Revolución Industrial

La singularidad de la Tercera Revolución Industrial se encuentra en las tecnologías del proceso de información y la comunicación, es decir, por "la aplicación del conocimiento y la información a la generación de conocimiento y procesamiento de la misma de manera que los adelantos generados sirven de plataforma para nuevos adelantos en el ámbito de la información y la comunicación."<sup>89</sup>

---

<sup>87</sup> Ohno, *op. cit.*, pág. 24.

<sup>88</sup> *Idem.*

<sup>89</sup> *Ibid.*, pág., 57.

Manuel Castells reconoce como tecnologías de la información a una serie de tecnologías convergentes como son la microelectrónica, informática, telecomunicaciones, optoelectrónica y la biotecnología.

Desde la explicación de la evolución de los sistemas tecnológicos, Smail-Ait-El-Hadj, doctor en economía, interesado en los problemas de gestión tecnológica, señala que estos sistemas cumplen un cierto ciclo de vida limitado, dando paso a un nuevo sistema.

Así, el sistema electro-mecánico-químico, propio de la SRI, llegó a su agotamiento a principio de la década de los años setentas del siglo XX, cuando ya no pudo hacer nada frente a las nuevas demandas económicas y sociales, lo cual se manifestó en una caída de la productividad económica mundial.<sup>90</sup>

Las tecnologías que caracterizan al nuevo sistema tecnológico sobre las cuales se sustentaría la TRI son las tecnologías de la información, los nuevos materiales, la biotecnología y el desarrollo de una serie de fuentes de energía alternativas.<sup>91</sup>

#### 1.3.3.1.1. Tecnologías de la información

Se designa como nuevas tecnologías de la información a aquellas destinadas al manejo, tratamiento y transmisión de la información, entendiéndose por ésta a una serie de datos, señales y conocimientos registrados o transportados sobre soportes físicos de diverso tipo.

A partir de lo anterior, las nuevas tecnologías de la comunicación incluyen una serie de técnicas, dispositivos y métodos para obtener, transmitir, reproducir y transformar datos, señales o conocimientos.<sup>92</sup>

---

<sup>90</sup> Smail-Ait-El-Hadj, Gestión de la tecnología. La empresa ante la mutación tecnológica, pág. 63.

<sup>91</sup> Smail-Ait-El-Hadj, op. cit., pág. 85.

<sup>92</sup> Castells, op. cit., pág. 56.

Las tecnologías incluidas en este concepto son la microelectrónica, la informática, las telecomunicaciones y la optoelectrónica.

#### 1.3.3.1.1.1. Microelectrónica

La electrónica es una rama de la física que estudia los electrones, su emisión y el movimiento de los mismos en el vacío, en gases y cuerpos sólidos; así también, se aplica a la técnica de fabricación de los dispositivos que utilizan los electrones en estado libres, por ejemplo, a los semiconductores.

Tom Forester, catedrático australiano, especialista en tecnologías de la información, señala que la microelectrónica es una tecnología nueva, la cual está ligada, principalmente, a tres inventos: el transistor, el proceso planar y el circuito integrado.<sup>93</sup>

En 1947, Bardeen, W.H. Bratain y William Shockley, investigadores de los laboratorios Bell, descubrieron el transistor cuando llevaban a cabo una serie de pruebas dirigidas a descubrir un dispositivo que pudiera sustituir los interruptores y amplificadores de la primera calculadora e integradora numérica llamada ENIAC, construida en 1945.<sup>94</sup>

El transistor, dispositivo que controlaba el flujo de energía eléctrica por medio de la introducción de ciertas impurezas en la estructura molecular de ciertos materiales semiconductores, sustituiría con éxito, durante la década de los cincuentas a la válvula termoiónica, por su tamaño, menor precio y ahorro de energía.

---

<sup>93</sup> Tom Forester, Sociedad de alta tecnología, pág. 33.

<sup>94</sup> Tomás Buch, El Tecnoscopio, pág. 284.

Otra de las características que popularizaron rápidamente al transistor fue su capacidad para realizar funciones aritméticas, lógicas y su posibilidad para almacenar información.<sup>95</sup>

El proceso de miniaturización de los componentes electrónicos permitió la aparición de los circuitos integrados; éstos, no consistían en un sólo componente, como el transistor, sino en la integración de una serie de transistores de distinto tipo, resistencias y condensadores en una pastilla de silicio, realizado a partir de técnicas microscópicas.

La aparición del primer circuito integrado, durante la década de los sesentas, inició el camino hacia la integración de gran escala o LSI, es decir, la integración de decenas de miles de componentes en un espacio progresivamente reducido.

En la década de los setentas, se llegó a la integración de muy alta escala o VLSI, donde se ubicaron a cientos de miles de componentes en una sola pastilla o chip.

Este tipo de circuitos lograban altos grados de procesamiento información y una tendencia extrema hacia la reducción del espacio ubicando un mayor número de componentes en el mismo.

Para la década de los ochenta se llegó a la integración de muy alta escala o VLSI, permitiendo la aparición del microprocesador, el cual tiene como característica principal su gran versatilidad para aplicar a diversas tareas, es decir, tiene una gran flexibilidad.<sup>96</sup>

---

<sup>95</sup> Alberto Montoya/Martin del Campo, México ante la revolución tecnológica, pág. 32.

<sup>96</sup> Amílca Herrera, (et. al), "Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad, pág. 286.

### 1.3.3.1.1.2. Informática

Dentro de las tecnologías de la información se encuentran incluidos la informática o tratamiento automático de la información, tecnología que logró el desarrollo de una gran potencialidad gracias a las aportaciones de la microelectrónica.

La palabra informática proviene de la fusión de los términos información y automática, y hace referencia a una serie de conocimientos y técnicas orientados al tratamiento automático de la información por medio de ordenadores o computadoras.<sup>97</sup>

En los países anglosajones, la informática se entiende como la ciencia de las computadoras; mientras tanto, Tomás Buch, científico argentino, estudioso de los fenómenos tecnológicos, indica que esta disciplina es confundida con la computación.<sup>98</sup>

Para Buch, el campo de la informática es más amplio que el de las computadoras, así mientras las segundas están relacionadas con el cálculo y las diferentes máquinas diseñadas para tal fin, la primera esta enfocada a la sistematización del conocimiento.<sup>99</sup>

A partir de lo anterior, se puede considerar que la computadora es una máquina capaz de realizar una serie de operaciones lógicas y aritméticas a gran velocidad y precisión, sin intervención humana directa y bajo un programa de instrucciones previamente almacenado; por ello, se ha convertido en un valioso instrumento para el manejo automático de la información.

---

<sup>97</sup> Ureña (et. al.), Fundamentos de informática, pág. 2.

<sup>98</sup> Buch, op. cit., pág. 297.

<sup>99</sup> Idem.

Marengo y Urvoy señalan que la informática se ha identificado con la computadora debido a una serie de obras vulgares y futuristas, pero en realidad, el ordenador o computadora es sólo un instrumento para el tratamiento de la información.

A partir de lo anterior, estos autores definen a la informática como "la ciencia del tratamiento racional, principalmente de máquinas automáticas, de la información, entendida como la base de los conocimientos humanos y las comunicaciones en el campo técnico, económico y social."<sup>100</sup>

Para estos autores, la informática tiene un triple origen, así, por un lado esta el cálculo y los dispositivos necesarios para ello, los cuales, van desde unas rayas en un palo y el ábaco hasta las calculadoras electrónicas y el desarrollo de programas para tal fin.

Buch señala que las computadoras son máquinas programables con capacidad para evaluar ciertas circunstancias y la toma de decisión a partir de las mismas.

El precursor de la computadora programable fue el matemático inglés Charles Babbage, quien, en 1881, construyó una calculadora y proyectó lo que llamaría la máquina analítica, la cual, contaría con una unidad aritmética que efectuaría los cálculos empleando las cantidades contenidas en su unidad de almacenamiento.<sup>101</sup>

La primera generación de procesadores automáticos de información o computadoras esta representada por la Mark I, la ENIAC y la UNIVAC.

La Mark I fue construida por H. Aiken, en 1937; utilizaba como elementos de circuito válvulas electrónicas; por su parte, la ENIAC, utilizaba 1800 válvulas electrónicas, tenía un peso de 30 toneladas, realizaba 5 000 operaciones por segundo y consumía gran cantidad de energía.

---

<sup>100</sup> C. Marengo/J. Urvoy, Informática y sociedad, pág. 13.

<sup>101</sup> 1.2.3. "La máquina de diferencias y la máquina analítica de Babbage" en Fernando Solórzano Palomares, Apuntes sobre computadoras y programación, vol. I, pág. 14.

La UNIVAC fue construida en 1951, y se caracterizó por contar con un programa de instrucciones interno.

El ingeniero Fernando Solórzano señala que uno de los objetivos principales de esta generación fue relativo al desarrollo de memorias o de dispositivos para almacenar y recuperar información o datos. Los primeros recursos de memoria fueron las tarjetas perforadas, bulbos y tablas de funciones.<sup>102</sup>

La segunda generación de computadoras programables se caracterizó por el uso de transistores como elementos de circuito sustituyendo a las válvulas electrónicas con mayor eficacia, menor consumo de energía, con un menor tamaño y con una capacidad de procesamiento de 100 000 operaciones por segundo.<sup>103</sup>

La Philco Corporation construyó para la Agencia Nacional de Seguridad de los Estados Unidos la Transac S-1000, primera computadora totalmente transistorizada; ésta, junto con la CXPQ y la Transac 2000, inauguraron la segunda generación de procesadores automáticos de información.

La tercera generación de procesadores automáticos de información se caracteriza por el uso de chips, circuitos integrados o microcircuitos; éstos consisten en una serie variable de elementos de circuito, organizados en subcircuitos lógicos que tienen asignadas diversas funciones.

La utilización de materiales semiconductores —como el silicio y el germanio— y de técnicas como la planar, han posibilitado la producción automática a gran escala de este tipo de componentes, lo cual, a dado paso a la miniaturización de los mismos e inaugurado la etapa de la microelectrónica.

---

<sup>102</sup> Solórzano Palomares, op. cit., pág. 29.

<sup>103</sup> Buch, op. cit., pág. 299.

La microelectrónica permitió organizar un mayor número de componentes de circuito en espacios cada vez más reducidos, lo cual, dio paso a escalas cada vez más altas de integración como la LSI o la integración a gran escala, es decir, un chip con 1 000 elementos.

La tecnología de la integración a gran escala, permitió el surgimiento de la era del microprocesador, en donde se logró establecer en un chip los elementos esenciales de un procesador.

La VLSI o nivel muy alto de integración, ha logrado agrupar de 300 000 a 1 000 000 de elementos de circuito en un solo chip, siendo un ejemplo de ello los procesadores de cuarta generación Pentium, construidos por la compañía Intel.

Los otros aspectos que alimentan a la informática son la automática o tratamiento automático de la información, la cual devino en la cibernética, así como la teoría de la información.<sup>104</sup>

En la informática hay que distinguir dos niveles tecnológicos, por un lado, el relativo al diseño de cómo debe resolver el sistema de computación las tareas a realizar. Esto, involucra la ejecución de operaciones lógicas, almacenamiento y circulación de datos o instrucciones entre los diversos componentes del sistema.<sup>105</sup>

El otro nivel se refiere a la manera por medio de la cual se realizan las operaciones, es decir, es relativo a los objetos físicos que permiten la circulación de los impulsos eléctricos y la manera en que se almacena los datos, ya sea mecánica, eléctrica, magnética o de cualquier otra forma.<sup>106</sup>

---

<sup>104</sup> Marenco/Urvoay, *op. cit.*, pág. 25.

<sup>105</sup> Buch, *op. cit.*, pág. 299.

<sup>106</sup> *Idem.*

### 1.3.3.1.3. Telecomunicaciones

En los principios de la vida del hombre en sociedad fueron utilizados una serie de señas y sonidos para comunicar experiencias y pensamientos a los demás miembros de la comunidad, con el fin de organizarse y lograr contrarrestar las adversidades del medio ambiente que ponían en peligro su supervivencia

En ese momento, los dispositivos utilizados para comunicarse como la palabra o las señas fueron suficientes, ya que el radio de acción se reducía a la comunidad o a un grupo pequeño de éstas.

Paralelamente al desarrollo de la sociedad, se fueron incrementando las relaciones con el exterior, lo cual motivo la estructuración de ciertos códigos para entrar en contacto a larga distancia salvando obstáculos geográficos.

En este sentido, los métodos utilizados por el hombre fueron verdaderos desafíos a la imaginación; utilizó diversos medios para realizar códigos y sistemas de comunicación, por ejemplo, el sonido de los tambores, el humo de las fogatas o el reflejo de ciertos materiales, sistemas de mensajería a pie o a caballo, entre otros.

El prefijo "tele" de la palabra telecomunicaciones proviene del griego y significa "a larga distancia"; hace referencia a los diversos métodos utilizados por el hombre, tanto en el pasado como en el presente, para entrar en contacto a grandes distancias.<sup>107</sup>

La palabra telecomunicación fue utilizada por primera vez a principios del siglo XX por Eduardo Estaunié, en Francia<sup>108</sup>, pero no fue hasta 1932, en el contexto de la XI Conferencia Telegráfica Internacional y la III Conferencia Radiográfica Internacional realizadas en Madrid, España, donde se definió el término como: "toda comunicación telegráfica o telefónica de signos, escritos, imágenes y sonidos de cualquier naturaleza

---

<sup>107</sup> Brown y Glazer, *Telecomunicaciones*, pág. 2.

por hilo, radioelectricidad o visual (semáforo)"<sup>109</sup>

Actualmente, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), agencia especializada de la Naciones Unidas para el sector, define este concepto como "toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o información de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos."<sup>110</sup>

El impacto experimentado por las telecomunicaciones, durante la TRI, ha hecho de este sector "las arterias vitales de las sociedades industriales", según el investigador australiano Tom Forester.<sup>111</sup>

Gracias a la aplicación de una serie de nuevas tecnologías relativas a la recolección, almacenamiento y transmisión de la información como la microelectrónica, la fibra óptica, la tecnología digital, los satélites, etc, este sector esta experimentando una gran revolución, donde ha sido posible la convergencia entre la computadora y las telecomunicaciones.

Los antecedentes de las telecomunicaciones actuales, es decir, las telecomunicaciones inalámbricas o electromagnéticas, esta en los desarrollo teóricos realizados por James Clerk Maxwell, en 1773, sobre las ondas electromagnéticas, aparecidos con el nombre de Ecuaciones de Maxwell.

En dichos planteamientos, Maxwell describió teóricamente la existencia de las ondas electromagnéticas. Así llegó a la conclusión de que la variación de un campo magnético produce un campo eléctrico y viceversa, y la propagación de ambos es lo que forma una onda de este tipo.<sup>112</sup>

<sup>108</sup> El libro del teléfono. Guía básica de las telecomunicaciones, pág. 7.

<sup>109</sup> Idem.

<sup>110</sup> Constitución de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones, pág. 23.

<sup>111</sup> Forester, *op.cit.*, pág.

<sup>112</sup> Inoce/Pierce, Tecnología de la información, pág. 11.

La comprobación experimental de la existencia de las ondas electromagnéticas, específicamente las de radio, fue obra de Heinrich Rudolf Hertz.

Hertz diseñó un circuito oscilatorio experimental en su laboratorio, en donde fueron producidas una serie de chispazos que se movían a una velocidad de 3 000 000 de veces por segundo o ciclos, es decir, había producido ondas de radio.

En conmemoración a este descubrimiento, las ondas de radio o radioeléctricas han sido bautizadas como hertzianas.

A finales del siglo XIX y principios del XX, Guillermo Marconi aplicó por primera vez, comercialmente, las ondas de radio en la primera transmisión inalámbrica intercontinental entre Estados Unidos y Europa.

Esta transmisión inauguró la etapa inalámbrica de las telecomunicaciones; a partir de entonces, las redes alámbricas comenzaron a ser rebasadas por el uso de las ondas radiomagnéticas en la transmisión de la información a distancia.

A lo largo del siglo XX, las aplicaciones de este tipo de ondas han sido variada como el radio, la televisión, el radar, etc.

A partir del último cuarto del siglo, el desarrollo de una serie de tecnologías de la información, relativas al manejo, administración, captación y transmisión de la información, basado en el manejo electrónico de la misma, esta transformando el sistema económico mundial.

El informe Nora y Minc sobre la informatización de la sociedad en Francia durante la segunda parte de la década de los setenta del siglo XX, señala que este fenómeno transformaría a la economía, sociedad y cultura francesa de ese momento, donde la creciente relación entre las computadoras y las telecomunicaciones sería uno de los aspectos relevantes de la revolución informática.

Para los autores de este informe, la telemática permitiría estructurar un tipo de red, donde convergerían señales de distinta naturaleza, gracias a la numeralización de los datos —o digitalización de los mismos—, lo cual trasformaría el modelo cultural del momento.

Entre las nuevas tecnologías de la información que están transformando a las telecomunicaciones, está la tecnología digital, la cual ha permitido establecer un código universal común de enlace entre los diversos equipos que procesan y trasladan información.

La tecnología digital consiste en dos opciones: el 1 y el 0, una pulsación de bajo nivel significa el primer dígito, mientras la ausencia de pulsación representa el segundo dígito.

A partir de este principio se ha conseguido establecer un código binario universal, al cual, pueden ser traducidos cualquier tipo de señales, independientemente de su naturaleza, ya sean voz, datos o imagen.

La fibra óptica es otra de las nuevas tecnologías que están transformando a las telecomunicaciones a finales del siglo XX.

En 1970, la compañía estadounidense Corning Glass produjo comercialmente esta tecnología, la cual consiste en delgados hilo de cristal, capaces de transportar grandes cantidades de información digitalizada a gran velocidad, gracias al amplio ancho de banda que ofrece.

Tom Forester señala que después de la digitalización de la información y la fibra óptica, los satélites han contribuido a la expansión de las telecomunicaciones.

Los satélites son dispositivos tecnológicos para llevar a cabo la comunicación a larga distancia por medio de microondas, los cuales pueden ofrecer servicios de

telefonía a larga distancia, transmisión de radio y televisión, facsímil, correo electrónico, televisión de alta definición, etc.<sup>113</sup>

Actualmente, la tecnología satelital ofrece la posibilidad de lograr coberturas tanto a escala nacional, regional o mundial; asimismo, ha logrado grandes progresos en la tecnología de emisión y recepción de señales vía satélite, como el sistema VSAT o las redes de comunicación móvil.

#### **1.3.3.1.4. Optoelectrónica**

Según el ingeniero J. Watson, la optoelectrónica es una disciplina científica nueva, la cual comenzó desde la década de los cincuentas, con tal impacto en las comunicaciones que se ha vuelto una piedra angular de la ingeniería moderna.<sup>114</sup>

La optoelectrónica, es la disciplina científica relativa a la aplicación de la electrónica a sistemas ópticos, en donde se conjugan el uso de la luz como medio para el transporte de la información, y la electrónica para el control y procesamiento de la misma.

En general, podemos decir que esta disciplina utiliza a la luz como medio para transportar información.

#### **1.3.3.2. Nuevos materiales**

La dependencia de los países industrializados con relación a la materia prima de los países del tercer mundo, fue uno de los estímulos que motivaron, a partir de la década de los setentas, al desarrollo de nuevos materiales.

---

<sup>113</sup> Forester, *op. cit.*, pág. 132-133.

<sup>114</sup> J. Watson, *Optoelectrónica*, pág. 9.

En este sentido, las investigaciones se han orientado a la búsqueda de propiedades específicas como la resistencia a altas temperaturas, esfuerzos mecánicos, menor peso y mayor eficiencia energética<sup>115</sup>.

Uno de los campos en donde se han logrado grandes avances se refiere al relativo a los polímeros, material sintético, derivado del petróleo.

Entre los productos derivados de estos materiales están las gomas y plásticos sintéticos, los cuales han sustituido a materiales tradicionales como el acero, cobre, zinc, estaño, aluminio, que se aplican en industrias como la automotriz, del envasado, etc.

Las cerámicas, es otro campo de desarrollo de los nuevos materiales; éstas combinan elementos metálicos como no metálicos; entre los productos más destacados, está la fibra óptica aplicada en la transmisión de información.

En el campo de los minerales metálicos, los avances se han dado en dos aspectos: el diseño de nuevos procesos y la combinación de materiales.

Con relación al diseño de nuevos procesos se ha logrado la modificación de ciertos materiales y su estructura por medio del control de la velocidad de enfriamiento y solidificación. Este es el caso de las superaleaciones y el acero de alta resistencia.<sup>116</sup>

Los desarrollos en este campo, están dirigidos hacia el logro de una mayor resistencia a los esfuerzos mecánicos, resistencia a la temperatura, menores densidades y mayor eficiencia.

---

<sup>115</sup> Juanita García, "La aparición de nuevos materiales y su impacto sobre el uso de recursos naturales" en Tomassini, La Tercera Revolución Industrial, pág. 128.

<sup>116</sup> García, op. cit., pág. 130.

### 1.3.3.3. Biotecnología

Smail-Ail-El-Hadj señala que en 1983, las Naciones Unidas definieron a la biotecnología como aquellas "técnicas que utilizan las potencialidades de los microorganismos de las células animales, vegetales o de los fragmentos bioquímicamente que conlleva."<sup>117</sup>

El desarrollo histórico de la biotecnología ha atravesado por tres fases distintas, la primera es conocida como "etapa del desarrollo científico", ubicada entre 1869 y 1967, la cual, esta caracterizada por una serie de descubrimientos que formaron su plataforma moderna.<sup>118</sup>

El principal descubrimiento de esta fase está vinculado con el descubrimiento del ácido desoxirribonucleico y su síntesis en laboratorio.

La segunda etapa en el desarrollo de esta tecnología fundamental es conocida como "etapa de tecnología y expansión", aparecida entre 1917 y 1982<sup>119</sup>, durante este momento, la biotecnología, a partir de los descubrimientos del ADN, adquirió gran impulso como tecnología fundamental. Asimismo, firmas industriales como la Cohen y Bayer establecen las bases prácticas de la clonación genética.<sup>120</sup>

Después de 1981, se da un gran incremento en el surgimiento de un gran número de firmas en el campo de la biotecnología.

La tercera etapa de este desarrollo es conocida como de "acomodo y consolidación", fase que tiene dos momentos, el primero es de crisis, ya que se da un quiebre, casi generalizado de muchas firmas del sector, resistiendo, sólo, aquellas que se encontraban respaldadas por corporaciones multinacionales.

<sup>117</sup> Smail-Ail-El-Hadj: *op. cit.*, pág. 101.

<sup>118</sup> Amílca Herrera. "Las nuevas tecnologías en el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad, pág. 314.

<sup>119</sup> Herrera, *op. cit.*, pág. 311.

Por su parte, la etapa de consolidación inició a finales de los ochentas del siglo XX, cuando comenzaron a madurar una serie de investigaciones relativas a la ingeniería genética, entre otras.

Asimismo, son desarrollados procesos y técnicas de corto plazo como el cultivo de tejido, tanto animal como vegetal, entre otros; además, son perfeccionadas las técnicas de fermentación, fijación de nitrógeno, control bacteriológico de plagas, etc.<sup>121</sup>

Los tres aspectos básicos que contempla la biotecnología son los relativos a la ingeniería de la fermentación, conocida también como bio-industria de primera generación, la cual está orientada hacia la multiplicación controlada de organismos vivos y la ingeniería de la fermentación es aplicada a la obtención de vacunas, proteínas, bioinsecticidas, antibióticos, etc.

Un segundo gran campo de la biotecnología se refiere al de la ingeniería enzimática o bio-Insecticida de segunda generación; ésta, es dirigida hacia el desarrollo de enzimas que inician ciertas reacciones químicas o las aceleran fuera de las células que las generan.

El tercer aspecto de la biotecnología lo comprende la ingeniería genética orientada hacia el estudio del código genético.

Esta consiste en la obtención de ciertas características específicas por medio de la introducción de ciertas instrucciones, de manera duradera, en el código genético de un organismo.

Dentro de este campo, existen dos técnicas básicas: la recombinación genética y la fusión celular.

---

<sup>120</sup> Idem.

<sup>121</sup> Idem.

### 1.3.3.5. Energía

Entre 1950 y 1970, las industrias más desarrolladas de los países industrializados, dependían del petróleo y sus derivados como fuente principal de energía, ya que ésta era un energético barato y abundante.

A principios de la década de los setenta, dicha tendencia cambió ya que entre en los primeros años de la década de los setentas, el precio del hidrocarburo pasó de 8 a 32 dólares el barril, lo que trastornó la base energética sobre la cual se había desarrollado la SRI.

La opción ante el encarecimiento del petróleo y sus derivados fue el desarrollo de una serie de energías alternativas como la nuclear, aplicada a la producción de electricidad; el regreso al carbón, así como el desarrollo de fuentes de energía renovables como la energía eólica, la energía geotérmica y la energía solar.

A pesar de los esfuerzos realizados para desarrollar una serie de energías alternativas para sustituir al petróleo y sus derivados como fuente de energía principal del sistema industrial mundial, éste sigue guardando un lugar primordial, ya que no ha podido ser sustituido en usos comunes como el automóvil, la calefacción, entre otros.<sup>122</sup>

---

<sup>122</sup> Smail-Ail-El-Hadj, *op. cit.*, pág. 106-109.

## Capítulo 2. Satélites de comunicación

Los satélites de comunicación forman parte de una serie de dispositivos tecnológicos que comenzaron a revolucionar las comunicaciones a finales del siglo XX y principios del XXI. Estos son conocidos generalmente como nuevas tecnologías de la comunicación, las cuales tienen poderosas implicaciones sociales, políticas culturales y económicas en el mundo.

Satélite es un vocablo de origen etrusco que significa "acompañante"<sup>123</sup>; para algunos, este medio de comunicación es definido como "una repetidora de microondas que reciben señales enfocadas hacia ellos desde un punto en la superficie del planeta y retransmite una señal amplificada hacia la misma. La señal puede recibirse en uno o varios lugares"<sup>124</sup> o como señala Sola de Pool "en efecto, el satélite es una estación releadora de microondas en el cielo"<sup>125</sup>

Sobre la clasificación de los satélites, Héctor Schmuncler señala que, a pesar de cualquier clasificación hecha sobre el uso de los satélites, todos entran en el campo de las telecomunicaciones, ya que son utilizados para la transmisión de datos.<sup>126</sup>

En 1976, el informe de Simon Nora y Alain Minc sobre el proceso de informatización de la sociedad francesa, señaló que los satélites de comunicación jugarían un papel importante en la creación de una red telemática mundial.<sup>127</sup>

Estos autores preveían que debido a la capacidad de estos dispositivos tecnológicos como su alta potencia en la transmisión de señales y su amplia cobertura, entre otras ventajas, le permitiría superar a cualquier red de comunicación terrestre,

<sup>123</sup> Dietrich, Ratzke, *Manual de nuevos medios: el impacto de las nuevas tecnologías en la comunicación del futuro*, pág. 111.

<sup>124</sup> Pierce y Noll, *Señales. La ciencia de las telecomunicaciones*, págs. 115-116.

<sup>125</sup> Sola de Pool, *Tecnologías sin fronteras. De las telecomunicaciones en la época de la globalización*, pág. 43.

<sup>126</sup> Héctor Schmuncler, "25 años de satélites artificiales". *Revista Comunicación y Cultura*, pág. 8.

<sup>127</sup> Simon Nora y Alain Minc, *La informatización de la sociedad*, pág. 43.

aérea o de cable.

Los satélites que más se utilizan para la transmisión de información son los de órbita geoestacionaria, los cuales están ubicados a 36 000 kilómetros sobre el Ecuador en relación fija con el planeta. Esto permite la transmisión de señales casi ininterrumpida sobre una amplia extensión de la superficie terrestre.

Uno de los inconvenientes de las transmisiones por medio de satélites geoestacionarios, se refiere al retardo de la señal debido a los 34 000 kilómetros que ésta debe recorrer tanto en la subida como en la bajada.

Una de las alternativas para superar los silencios que causan las transmisiones por medio de satélites geoestacionarios, ha sido el desarrollo de satélites de órbita media y baja, los cuales, están ubicados entre los 500 y 20 000 kilómetros sobre la superficie de la Tierra.<sup>128</sup>

Un sistema de comunicación vía satélite se divide en dos segmentos: por un lado, el segmento espacial esta formado por los satélites en órbita y los medios necesarios en tierra para su lanzamiento; por otro lado, el segmento terrestre incluye las estaciones terrenas y el equipo de transmisión y recepción de las señales satelitales.

Los satélites de comunicación están integrados como un sistema, los subsistemas que los componen son: antenas; comunicaciones; energía; eléctrico; de control térmico, posición y rotación; propulsión y rastreo; telemetría y comando así como el subsistema estructural que le da cohesión a todo el aparato.

El proceso que sigue la señal en el subsistema de comunicación, el cual comprende al subsistema de Antenas y una serie de dispositivos electrónicos llamados transpondedores, se divide en dos partes antes de ser retransmitidas: en primer

---

<sup>128</sup> Introducción a las telecomunicaciones modernas, pág. 116.

termino, la amplificación de la señal consiste en darle una potencia suficiente para que pueda ser captada en su destino; el segundo aspecto consiste en convertir la señal a una frecuencia que no interfiera con las señales simultáneamente recibidas por el satélite.

Las frecuencias por las que habitualmente trabaja un satélite de comunicación son la C y la Ku; en cada una de éstas, el rango de frecuencias es de 500 Mhz tanto en la recepción como en la retransmisión.<sup>129</sup>

Con el fin de separar, procesar y amplificar individualmente cada una de las señales, el ancho de banda de las frecuencias con la que trabaja un satélite se divide en rangos o ranuras. Estas, son separados por espacios libres con el fin de evitar la interferencia entre las señales manejadas.

La última fase del recorrido de la señal en el subsistema de comunicación es la retransmisión potenciada de la señal y puede terminar en tres tipos de enlace:

- Enlace punto-punto, el cual se refiere al enlace entre dos puntos geográficos;
- Enlace punto-multipunto, el cual consiste en que la señal parte de un punto de origen, como puede ser una estación de radio o televisión con el fin de ser recibida en una multiplicidad de destinos. Este tipo de enlaces es característico de un sistema de difusión de información;
- Enlace multipunto-punto, hace referencia a la concentración de

---

<sup>129</sup> El rango de frecuencias que hay entre el límite más alto y el más bajo de las frecuencias es conocido como ancho de banda, así las antenas receptoras y transmisoras con las que cuentan los satélites de comunicación deben poseer un ancho de banda suficiente para procesar las diferentes señales que reciben.

información de varios puntos en uno solo; para que no exista interferencia entre las señales, éstas se ordenan por medio de técnicas de acceso múltiple, de la cual existen varias modalidades: por división de frecuencias, por división de tiempo y por diferenciación de códigos.

Entre las ventajas de los satélites de telecomunicaciones está la de superar las barreras naturales para la comunicación a distancia, complementan las redes terrestres de comunicaciones internacionales posibilitando la ampliación de las mismas. Además, facilitan las comunicaciones móviles en lugares donde no existe infraestructura para de redes terrestres.

Entre sus inconvenientes está el retardo en la recepción de la señal, el sufrimiento de interferencia, además, que el costo de fabricación y lanzamiento son caros.

## 2.1. Antecedentes

Desde principios de la década de los setenta del siglo XIX, el clérigo y escritor Eduard Everrtt Hale, imaginó la idea de lo que posteriormente sería un satélite artificial: una "luna de ladrillo" girando alrededor del planeta.<sup>130</sup>

El británico Arthur C. Clark propuso una nueva versión del satélite artificial, a mediados de la década de los 40's del siglo XX, en un artículo aparecido en la revista *Wireles World*; en este trabajo, reflexionó sobre las dificultades que representaban las grandes distancias para la realización de las transmisiones continentales, y lo reducido de los recursos materiales para lograr tal objetivo.<sup>131</sup>

Su propuesta era la de ubicar un cuerpo artificial a 36 000 kilómetros sobre el

---

<sup>130</sup> Edward W. Plomar, *Satélites de comunicación. Inicio de una nueva era*, pág. 57.

nivel del mar, en relación fija con la Tierra sobre la línea Ecuatorial; éste debía portar la infraestructura necesaria para posibilitar la transmisión de todo tipo de señales dirigidas a él con el fin de salvar los obstáculos geográficos.

Para que los planteamientos de este autor logran cristalizarse, transcurrieron 12 años, ya que en ese momento no existían los desarrollos tecnológicos espaciales suficientes para realizar la propuesta.

A finales de la década de los cincuenta - en medio de la Guerra Fría -, el desarrollo de la tecnología espacial permitió que el 4 de octubre de 1957 fuera inaugurada la Era Espacial, cuando la entonces Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas puso en órbita el primer satélite artificial alrededor del planeta: el Sputnik I; para lograr este avance de la humanidad fueron necesarios una serie de investigaciones y experimentos previos con relación a la Cohetería, la Astronáutica y la Electrónica, entre otros.

Entre los precursores de los viajes al espacio se encuentra el ruso Konstantin Eduardovich Tsiolkosky considerado como padre de la navegación espacial o astronáutica nacido en Ijevski, distrito de Riazán, durante la Rusia Zarista; sus estudios lo llevaron a recomendar la utilización de cohetes de fase múltiple o tren cohete en la investigación espacial, la utilización de combustible líquido y la del giroscopio, como dispositivo de estabilización, entre otros.

En 1903, cuando los hermanos Wright realizaron su primer vuelo en aeroplano, Tsiolkosky terminó su primera obra "La exploración del espacio cósmico por aparatos de reacción", donde propone la ley de acción-reacción. Esto representó para muchos el nacimiento de la Astronáutica como ciencia.

En Estados Unidos, Robert Goddard experimentó con cohetes cargados con

---

<sup>131</sup> Plomar, *op. cit.*, pág. 57.

combustible líquido logrando, en 1936, lanzar uno a 800 kilómetros por hora hasta una altura de 2.5 kilómetros.

Uno de los estudiosos más destacados de la cohería fue el alemán Hermann Oberth, nacido en Hermannstadt, Transilvania el 26 de julio de 1894, considerado como el creador de la teoría científica de los cohetes, de sus combustiones, maniobras automáticas y de la fisiología del cuerpo humano en relación con la Astronáutica.

El también alemán Wernher Von Braun fue el director técnico de la base secreta alemana de Peenemunde ubicada en la bahía de Sthettin, en el mar Báltico, hasta 1945, lugar en donde se construyeron los V-2 que bombardearon el 8 de septiembre de 1944 a Inglaterra<sup>132</sup>; posteriormente, impulsó en Estados Unidos el primer satélite artificial de ese país, el Explorer I.

La carrera espacial comenzó con la celebración del Año Geofísico Internacional, realizado entre julio de 1957 y diciembre de 1958, donde una serie de científicos conjuntarían esfuerzos para recoger una serie de informaciones sobre el planeta.

Entre septiembre y octubre de 1954, se llevó a cabo en Roma una reunión preparatoria a tal evento; ahí se planteó la propuesta de utilizar satélites artificiales para la investigación de las más altas regiones atmosféricas. Fue así como Estados Unidos y la Unión Soviéticas - las dos primeras potencias militares de la Posguerra -, comenzaron a desarrollar proyectos con el fin de lanzar su propio satélite.<sup>133</sup>

El proyecto norteamericano enfrentó problemas al prescindir de la experiencia militar, ya que el gobierno quería darle un carácter civil y pacifista, por lo que no utilizó los cohetes de la marina, los Redston, ni los Viking del ejército, sino empleo un cohete bautizado como Vanguard.

<sup>132</sup> En alemán, armas de represalia se escribe Vergeltungswaffe, lo que da origen a la V de los V-2.

<sup>133</sup> Alfred Fritz, Historia del espacio. Las primeras conquistas. I. Cohetes y satélites artificiales, pág. 181.

Por su parte, el proyecto ruso fue desarrollado en secreto y por los militares, y dio frutos el 4 de octubre de 1957 al lograr poner en orbital al primer satélite artificial de la humanidad llamado Sputnik, con lo cual se inauguraba la Era Espacial.<sup>134</sup>

Sputnik significa "compañero de viaje", consistió en una esfera de 54.8 centímetros de diámetro y un peso de 83.6 kilogramos, logrando girar alrededor de la Tierra en una órbita elíptica variable por 92 días, desintegrándose a su reingreso a la atmósfera terrestre el 4 de enero de 1958.<sup>135</sup>

Dos meses después fue colocado el segundo aparato orbital de la serie Sputnik llevando en su interior a la perrita de experimentación Laika y los instrumentos necesarios para cuantificar el comportamiento de ésta durante el viaje; éste reingresó a la atmósfera terrestre el 14 de abril de 1958 después de orbitar cinco meses en el espacio.

Ante la ventaja rusa, los norteamericanos pusieron en órbita – después de algunas dificultades – al Explorer I, el 1º de febrero de 1958, éste contenía una serie de instrumentos científicos, entre los cuales se encontraba el contador Gigel, aparato que media la intensidad de los rayos cósmicos. Esta información ayudó al descubrimiento de la magnetósfera, región atmosférica constituida por una serie de campos magnéticos que atrapan las partículas provenientes del sol y el espacio exterior.

Tanto el primero y segundo satélites de la serie Explorer tuvieron entre sus muchos logros la detección de los cinturones radioactivos que circundan la Tierra bautizado como cinturón de Van Halen; pero, en general, tanto los satélites rusos de la serie Sputnik, como los norteamericanos de la serie Explorer lograron grandes avances en la investigación espacial, atmosférica y meteorológica, lo cual permitió responder a muchas interrogantes que se había planteado el hombre y no había podido contesta.

---

<sup>134</sup> Fritz, *op. cit.*, pág. 195.

<sup>135</sup> *Ibid.*, pág. 196.

A partir de ese momento, la utilización de los satélites comenzó paulatinamente a diversificarse, así hubo satélites dedicados a la investigación espacial, a otros a las cuestiones meteorológicas, etc.

Estos últimos, comenzaron a utilizarse en la década de los setenta ubicándolos en órbita polar, es decir, a 1 000 kilómetros sobre el nivel del mar con una inclinación de casi 90° de latitud; posteriormente, fueron utilizados los de órbita geostacionaria, ubicados a 36 000 kilómetros sobre el nivel del mar.

Los satélites, aparte de ayudar a la investigación meteorológica y atmosférica, también fueron utilizados para superar los problemas que significaba la geografía en las comunicaciones terrestres, es decir, para las telecomunicaciones.

La era de las comunicaciones espaciales comenzó en la década de los cuarenta, del siglo XX, cuando la marina norteamericana utilizó a la Luna como espejo para rebotar señales que comunicaban a Washington con Hawai; mientras, la utilización de satélites de comunicación inició a finales de los cincuenta, cuando Estados Unidos uso el satélite pasivo Score para reflejar las señales e él transmitidas.<sup>136</sup>

Entre 1963 y 1964 Estados Unidos lanzó al espacio una serie de satélites del tipo Syncom, producidos por la Hughes Aircraft Company; de éstos, el Syncom-III, fue el primer satélite geostacionario puesto en órbita sobre el Ecuador a 180° de longitud, el cual hizo posible la transmisión de los Juegos Olímpicos de Tokio en 1964.<sup>137</sup>

Por otra parte, el primer satélite activo de comunicaciones geostacionario ruso fue el Molnya I-A, en 1965, enlazó por televisión a todo el territorio ruso y, para 1986, se habían lanzado 90 satélites de esta serie.

Debido al alcance de los satélites geostacionarios, la colocación en órbita de

---

<sup>136</sup> Schmuncler, *op. cit.*, pág. 16.

<sup>137</sup> Schmuncler, *ibid.*, pág. 17.

estos días dio inicio a una nueva fase en la historia de la comunicación vía satélite, ya que permitieron una comunicación casi ininterrumpida entre diversos puntos de la geografía terrestre.

En ese mismo año, Estados Unidos consideró que el desarrollo tecnológico de las comunicaciones vía satélite estaba lo suficientemente madura para su explotación comercial; así, en 1962, el congreso norteamericano recomendó la formación de una corporación privada con el objetivo de establecer un sistema de comunicaciones vía satélite en alianza con otros países.

La política espacial norteamericana tendiente a la universalización de las tecnologías espaciales, incluía la cooperación internacional sobre la base de una relación desigual, característica de la división del trabajo propia del orden económico internacional de posguerra, donde los países menos desarrollados tecnológicamente no debían transitar el camino recorrido por los países productores de la tecnología espacial, sino debían consumir los productos y servicios producidos por los segundos.

La creación del Consorcio de Comunicación Vía Satélite (Comsat) fue la cristalización de la explotación de las comunicaciones vía satélite bajo los criterios comerciales norteamericanos, la cual, favorecía la alianza entre el Estado norteamericano y sus multinacionales.<sup>138</sup>

Según el investigador chileno Armand Matterlart, interesado en los efectos del imperialismo cultural en los países del tercer mundo, la configuración dada a la Comsat por la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos garantizaba "una alianza permanente entre el Estado y los grandes constructores de las nuevas tecnologías, la cual - a su vez - permitiría el establecimiento de una política de comercialización mundial común," lo que le permitió mantener una gran influencia sobre

---

<sup>138</sup> Matterlart, Armand, "Multinacionales y Sistemas de comunicación. Los aparatos ideológicos del imperialismo", cap. III: La difusión de las nuevas tecnologías espaciales, pág. 94.

el organismo.<sup>139</sup>

La mitad de las acciones del consorcio fueron puesta en manos de particulares, mientras que la otra mitad quedó entre 163 empresas involucradas en la industria espacial, de éstas, la ATT obtuvo el 29%; la ITT, la GTE y la RCA se repartieron el 20% y el resto de las compañías se repartieron el 1%. Además, tres de los cinco lugares de la dirección eran designados directamente por el gobierno estadounidense; esto entre otras cosas, aseguraba la alianza entre el Estado norteamericano y sus empresas del ramo, lo cual les permitiría establecer políticas comunes de comercialización internacional favorables a éstas.

En 1965, entró en operaciones el primer satélite geosíncronico de la Organización Internacional de Telecomunicaciones Vía Satélite (INTELSAT), el Pájaro Madrugador o Intelsat I, perteneciente a la serie Syncrom, fue lanzado por la NASA y ubicado sobre el Océano Atlántico para prestar servicios de telefonía y televisión.

Intelsat fue el primer consorcio comercial internacional de satélites geostacionarios de comunicación. En sus inicios, esta organización contó con 11 socios, los cuales utilizaban un solo aparato orbital y para 1980 contaban con 105 y 15 aparatos.

La reglamentación de Intelsat señalaba "1) Intelsat es dueño de los satélites y el segmento espacial de frecuencias, mientras que los estados miembros son dueños de las estaciones terrestres de sus respectivos países; 2) los estados miembros se comprometen a utilizar los satélites de Intelsat para comunicación con el extranjero; 3) en las reuniones de la junta directiva, los países miembros tienen un número de votos proporcional al porcentaje de capital total invertido en los servicios de satélites Intelsat; los países de baja inversión deben unirse para contar con un representante en la junta directiva; 4) lo administra el Comsat."<sup>140</sup>

<sup>139</sup> Mattelart, *op. cit.*, pág. 96.

<sup>140</sup> Ruth Gall, (et. al), *Las actividades espaciales en México: una revisión crítica*, pág. 31.

El dominio que originalmente mantuvo Estados Unidos sobre el Sistema intencional de comunicación vía satélite (Intelsat) se debió a varios factores, entre ellos se puede contar, la superioridad tecnológica mundial que mantuvo durante la posguerra, así como el peso de su participación en este sistema, la cual se reflejaba en el peso que tenía su votación dentro del comité de gobierno del consorcio.

Con el fin de difundir su criterio sobre información, comunicación y tecnología espacial, Estados Unidos trabajó dentro de las organizaciones internacionales, como la UNESCO, para hacer prevalecer la tesis de libre circulación e intercambio de ideas; ésta era difícil de aceptar por parte de los Países en Vías de Desarrollo, ya que el 65% del flujo informativo internacional era generado por Estados Unidos, lo cual reflejaba el desequilibrio en el intercambio de información a escala mundial, además de presentar una imagen distorsionada de los mismos.

Así, a partir de 1970, se enfrentaron dos posiciones contrarias dentro de las organizaciones internacionales, por un lado, los Países en Vías de Desarrollo demandaron un intercambio mundial de ideas e información más equitativo con tendencia a la descolonización de la información, además de la intervención informativa por parte del Estado; mientras tanto, los países industrializados defendían la posición a favor de la libre circulación de las ideas y la información.

La lucha que presentaban los Países en Vías de Desarrollo coincidió con las recomendaciones emanadas de la IV Cumbre de los Países no Alineados realizada en Argel; en ésta, fue propuesto el establecimiento de un Nuevo Orden Informativo Internacional paralelo al Nuevo Orden Económico Internacional, siendo hasta la cuarta versión de estas reuniones, cuando comenzaron a tomarse medidas concretas hacia el establecimiento del NOI para contener el dominio y la dependencia que, en ese plano, mantenían los Países en Vías de Desarrollo hacia los países industrializados.

A través del tiempo, la hegemonía internacional norteamericana en las comunicaciones internacionales iría menguando debido al surgimiento de una serie de factores como la aparición de nuevas tecnologías de la comunicación, entre ellas, el tendido de fibra óptica transoceánico y la aparición de compañías privadas de satélite, lo cual quedaría de manifiesto al inicio de los 80's al interior de Comsat, cuando los países europeos comenzaron a presionar por el establecimiento de un sistema satelital regional propio.

La aparición de la Organización Europea de Satélites de Telecomunicación (Eutelsat) fue una manifestación de la lucha por reducir la influencia que Estados Unidos había mantenido en Intelsat, ya que solían beneficiarse las compañías norteamericanas del sector, gracias a los contratos que generalmente ganaban.<sup>141</sup>

Desde la década de los setenta, las condiciones internacionales permitieron que algunos países comenzaran a diseñar proyectos para la puesta en marcha de sistemas de comunicación vía satélite para uso nacional o regional como fue el caso de Arabsat o el sistema Palapa de Indonesia, el cual renta cierta capacidad de sus satélites a países de la región.

Paralelamente al desarrollo de los satélites geoestacionarios, durante la segunda mitad de la década de los sesenta, se fueron desarrollando satélites específicamente orientados hacia la difusión directa.

Gracias a los constantes desarrollo tecnológicos satelitales se pudo establecer satélites de difusión directa o DBS (Direct Broadcast Satellite), siendo el primero en su tipo el norteamericano ATS-6 (1974) con cobertura sobre la zona de los Apalaches.<sup>142</sup>

Los satélites de televisión directa o DBS son aquellos destinados a cubrir un país o ciertas regiones del mismo, con una mayor potencia que los geoestacionarios, lo que

<sup>141</sup> Lino Santacruz, Comunicación y Desarrollo, pág. 36.

<sup>142</sup> Dodel y Schombesk, Recepción directa por satélite, pág. 30.

hace posible la utilización de antenas más pequeñas.<sup>143</sup>

En 1976, Canadá puso en órbita el satélite Hermes en la posición 64° Oeste y dos años después fue lanzado el primer satélite de difusión directa de la serie ANIK, el ANIK-B que contaba con cuatro transpondedores y cubría prácticamente la totalidad del territorio.<sup>144</sup>

En 1977, fue celebrada la Conferencia Administrativa Mundial de Radiodifusión Vía Satélite, en Ginebra, Suiza, conocida como WARC-77 o CAMR-77; entre otras tareas, fueron asignados aproximadamente 1 000 canales radioeléctricos de satélite para Europa, África y Australia; para ello, fue establecido un Plan de Frecuencias para las regiones I y III, las cuales comprenden a todo el mundo con excepción del continente americano.<sup>145</sup>

Entre los acuerdos de esta conferencia se llegó a reconocer el derecho de cada país a contar con un satélite propio de este tipo, entre otros aspectos.

En esta conferencia, fue definido el marco legal para el funcionamiento de los satélites DBS, hasta 1993, para la región 1, que comprende al continente europeo.

En Japón, después de haber fallado el primer intento de poner en órbita el primer satélite DBS en 1970, en 1980 entró en operaciones el BS-2 destinado a la difusión de programas de la televisión oficial nipona, la NHK.<sup>146</sup>

Dentro del proyecto OLYMPUS, de la Agencia Espacial Europea (ESA), en 1988 fue lanzado el satélite L-Sat, éste dispondría de dos transpondedores DBS para televisión, uno destinado a Italia y el otro para servicio compartido de los miembros de

<sup>143</sup> Luis Javier Ojeda, *Tv via satélite*, pág. 50.

<sup>144</sup> TAGRA, *Recensión de televisión via satélite. Manual del profesional*, pág. 81.

<sup>145</sup> Ratzke, *op. cit.*, pág. 119.

<sup>146</sup> *Ibid.*, pág. 81.

la Unión Europea de Radiodifusión.<sup>147</sup>

En 1983, fue celebrada una nueva conferencia de la UIT llamada Regional Administrative Radio Conference (RARC) orientada a asignar radiofrecuencias para la región II, es decir, para todo el continente americano.<sup>148</sup>

Durante esta conferencia, fueron asignados 16 canales de satélites para los territorios que ahí negociaban: Estados Unidos recibió 8 posiciones; Brasil, 5; Cuba, 1; y los estados restantes recibieron una posición con capacidad para 16 canales.<sup>149</sup>

Los proyectos para instalar satélites de difusión directa para México comenzaron en 1983 a partir de la Conferencia Administrativa Regional para la planificación del Servicio de Radiodifusión por Satélite en la Región 2 realizada ese mismo año.<sup>150</sup>

En el contexto de este evento, México recibió cuatro posiciones orbitales para difusión directa: "las 27° y 136° de longitud oeste con protección al eclipse y plena capacidad de canales; la de 78° longitud oeste sin protección de eclipse y plena capacidad de canales y la 69° longitud oeste sin protección de eclipse y plena capacidad de canales. El total de canales disponibles es de 112, de ancho de banda de 24 MHz..."<sup>151</sup>

Las justificaciones que el gobierno de México había dado al solicitar posiciones orbitales para satélites de difusión directa eran las de iniciar operaciones en 1986 de radiodifusión satelital, para ir ocupando progresivamente los canales asignados a las posiciones orbitales que solicitaba hasta llegar a 1995 a la ocupación total de las mismas.

<sup>147</sup> *Ibid.*, pág. 80.

<sup>148</sup> *Ibid.*, pág. 119.

<sup>149</sup> *Ibid.*

<sup>150</sup> Ligia María Fadul, Fátima Fernández y Héctor Schmuncler, IX. "Satélites de comunicación en México" en Ruth Gall (et. al.), *op. cit.*, pág. 141.

<sup>151</sup> *Ibid.*, pág. 141.

## 2.2. La Reglamentación de las telecomunicaciones espaciales.

### 2.2.1. Antecedentes y marco normativo

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), es una agencia especializada de las Naciones Unidas, donde una serie de países asociados se reúne en conferencias periódicas para elaborar recomendaciones sobre las reglamentaciones internacionales en la materia.

La UIT surgió en 1832, heredera de la Unión Telegráfica Internacional (UTI), como resultado de la firma del primer Convenio Telegráfico Internacional, de 1895<sup>152</sup>.

Esta institución internacional, su predecesora y los reglamentos internacionales generados por éstas desde 1865, se han ido transformando, debido al desarrollo tecnológico de las telecomunicaciones y los diversos servicios que ofrecen.

Con tal motivo, se han ido celebrando una serie de conferencias periódicas para adecuar tanto a la institución como las normas que la sustentan.

El marco normativo considerado como el Derecho Internacional de las telecomunicaciones está formado por el Convenio Internacional de Telecomunicaciones, el Reglamento Telefónico, el Reglamento Telegráfico, el Reglamento de Radiocomunicaciones junto con el Reglamento Adicional de Radiocomunicaciones.<sup>153</sup>

El Convenio Internacional de Telecomunicaciones es la carta constitutiva de la Unión; en ella, esta planteada la organización interna y los principios generales de la misma.<sup>154</sup>

---

<sup>152</sup> ;Qué es la UIT?, pág. 10.

<sup>153</sup> *ibid.*, pág. 24.

En 1973, este convenio experimentó cambios durante la conferencia celebrada en Málaga-Torremolinos, España.

Por su parte, el Reglamento Telefónico establece disposiciones relativas a la red intencional telefónica, contabilidad, organización, etc.

Este reglamento surgió durante las dos últimas décadas del siglo XIX, motivado por la invención del teléfono, en 1876, realizado por Graham Bell.

El Reglamento Telegráfico contempla, entre sus disposiciones, el servicio de oficinas telegráficas, códigos de señales, telegramas de Estado, etc.

El primer Reglamento de Radiocomunicaciones fue establecido en 1906, motivado por las primeras transmisiones inalámbricas realizadas durante la última década del siglo XIX, por Guillermo Marconi.

A lo largo del siglo XX, la revisión de los reglamentos antes mencionados ha sido constante, en función del desarrollo tecnológico experimentado por las telecomunicaciones y los diversos servicios generados por éstas.

Servicios como la radiocomunicación marítima y la radiodifusión, aparecidos en la década de los veinte; la televisión y el radar, en los treinta, entre otros, necesitaron un marco normativo internacional; por ello, fue necesaria una revisión constante del Reglamento de Radiocomunicaciones con el fin de establecer apartados relativos a los servicios antes mencionados.

Para establecer una normatividad internacional, la UIT estableció tres Comités Consultivos Internacionales (CCI); el Comité Consultivo Internacional de Comunicaciones Telefónicas (CCIF), en 1924; el Comité Consultivo Internacional de

---

<sup>154</sup> *Idem.*

Comunicaciones Telegráficas (CCIT), en 1925 y el Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR), en 1927.<sup>155</sup>

El CCIF y el CCIT se fusionaron en 1956 en el Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT).

La tarea de las CCI no era el de establecer reglamentaciones, sino, formular recomendaciones sobre cuestiones técnicas, de explotación y tarifas, de las cuales, un buen número sirven de base para establecer los marcos normativos para el funcionamiento de equipos y la operación de los mismos.<sup>156</sup>

Con la puesta en órbita del primer satélite artificial de la historia de la humanidad, el Sputnik I, inició un nuevo campo a reglamentar para la UIT: las radiocomunicaciones espaciales.

### 2.2.2. Radiocomunicaciones espaciales

El inicio de la Era Espacial, en 1957, hizo de los satélites artificiales una herramienta tecnológica con aplicación en un sinnúmero de servicios como las telecomunicaciones, meteorología, teledetección, etc.

En este contexto, el uso de las radiocomunicaciones es esencial para mantener la comunicación entre los aparatos orbitales y la Tierra.

Asimismo, la reglamentación de las comunicaciones radioeléctricas en el espacio se convirtió en un campo más para la UIT, con el fin de evitar interferencias entre las señales de los diversos servicios espaciales.

---

<sup>155</sup> ¿Qué es la UIT?, pág. 12.

<sup>156</sup> Universidad Politécnica de Valencia, Teoría, dirección, práctica y legislación del proyecto de telecomunicaciones, pág. 399.

Con tal objetivo, a partir de finales de los cincuenta, se han ido celebrando una serie de conferencias relativas a las comunicaciones espaciales.

En 1959, la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones atribuyó las primeras bandas de frecuencia para cubrir las necesidades de comunicación espacial.<sup>157</sup>

La primera Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones Espaciales (CAER) fue inaugurada el 7 de octubre de 1963, en Ginebra, Suiza, sede de la UIT.<sup>158</sup>

Esta conferencia, llamada comúnmente Conferencia de Radiocomunicaciones Espaciales, tuvo como tareas la revisión de los apartados referentes a la asignación, utilización, notificación y registro de frecuencia; identificación de estaciones; términos y definiciones técnicas; etc.<sup>159</sup>

Entre los acuerdos finales de esta conferencia estuvieron la asignación de ciertas frecuencias específicas para labores de salvamento y búsqueda espacial; se adoptaron las señales de socorro de la telegrafía SOS y el Marday de la radiotelefonía para el auxilio espacial.

Otro acuerdo tomado por la CAER de 1963, se refiere a la obligación de los miembros de la UIT a comunicar a la Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB) la descripción del sistema de satélites que planean instalar, con el fin de evitar interferencias con otros similares y facilitar la administración del espectro de frecuencias.<sup>160</sup>

La segunda Conferencia de Radiocomunicaciones Espaciales se realizó en junio

---

<sup>157</sup> ¿Qué es la UIT?, pág. 33.

<sup>158</sup> *Ibid.*

<sup>159</sup> *Ibid.*, pág. 34.

<sup>160</sup> *Ibid.*

de 1971 con el objetivo principal de adoptar la reglamentación de las comunicaciones radioespaciales a los adelantos técnicos experimentados hasta esa fecha.<sup>161</sup>

Esta conferencia estuvo orientada a reglamentar ciertos aspectos sobre los servicios de telecomunicaciones espaciales; radiodifusión satelital; servicios móviles, aeronáuticos y radiocomunicación vía satélite; servicios de investigación espacial; meteorología por satélite y radioastronomía.

En 1977, se llevó acabo una nueva Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones Espaciales con el fin de establecer un plan para el servicio de radiodifusión por satélite.

Esta conferencia, conocida como la WARC-77, estuvo dirigida al establecimiento de las bases para un sistema de radiodifusión directa de televisión vía satélite o Direct Broadcasting Satellite (DBS), en la región 1 para Europa, hasta 1993.<sup>162</sup>

En general, las conferencias de radiocomunicación se realizan cada cuatro años, con el fin de adecuar al Reglamento de Radiocomunicaciones, con relación a los servicios que van surgiendo.

Lo anterior, tiene el objetivo de ir adecuando la normatividad de los servicios de radiocomunicación a los adelantos de la tecnología.

Específicamente, las conferencias relativas a las radiocomunicaciones espaciales buscan reglamentar, a escala mundial, el uso de los servicios de telecomunicaciones espaciales.

---

<sup>161</sup> Ibid., pág. 36.

<sup>162</sup> TAGRA, op. cit., pág. 72.

### 2.3. Clasificación de los satélites.

Existen diversos criterios de clasificación para los satélites artificiales. Estos pueden ser sobre la base de su órbita, aplicaciones o tareas que realice, cobertura y por el tipo de estabilización que utilice.

- Por su órbita:

Dependiendo de la órbita utilizada por un satélite, dependerá, en cierta medida, el tipo de servicio brindado y el tamaño de la antena.

- La órbita baja o LEO (Low Earth orbit), se encuentra inclinada respecto al plano ecuatorial, está ubicada entre los 500 y 1.500 Km.<sup>163</sup>

Debido a la altura de este tipo de órbita, las antenas receptoras en tierra son pequeñas.

El sistema Iridium, propiedad de Motorola, utilizan 66 satélites ubicado a una altura de 765 kilómetros para ofrecer el servicio de telefonía celular móvil<sup>164</sup>;

- La órbita media circular ICO (Intermediate Circular Orbit), también conocida como MEO (Medium Earth Orbit) tienen una órbita circular con altura comprendida entre 10.000 y 20.000 km. Se necesitan unos 10 satélites para tener cobertura total sobre la

<sup>163</sup> José Manuel Huidobro, Todo sobre comunicaciones, pág. 154.

<sup>164</sup> Rodolfo Neri Vela, "Constelaciones de satélites en orbitas bajas e intermedias para el servicio móvil mundial" en Ciencia y Desarrollo, no. 141, pág. 12.

Tierra.<sup>165</sup>

El proyecto Odyssey de 12 satélites a 10,400 km. de altitud puesto por TRW para servicios móviles de voz, datos, búsqueda de personas y mensajería, así como el sistema Inmarsat-P para comunicaciones móviles personales a nivel global, son un ejemplo.<sup>166</sup>

Los satélites lanzados a órbitas bajas y medias tienen la capacidad de dar vueltas a la Tierra en un solo día. Estados Unidos fue de los primeros países en utilizar satélites en órbitas bajas para prestar servicios de difusión directa. Así, en 1974 puso el satélite ATS-6 en órbita, el cual también fue usado por la India. En 1967, la Unión Soviética utilizó los Ekran, y Canadá los satélites de la serie Anik.

- La órbita elíptica HEO (Highly Elliptical Orbit) guarda una inclinación de 60° respecto al plano ecuatorial, con una distancia máxima (apogeo) de 42.000 km y una mínima (perigeo) de 500 km.<sup>167</sup>
- La órbita geosincrónica, geoestacionaria o GEO (Geosynchronous Earth orbit) es la más común de todas, consiste en ubicar un satélite en una órbita circular ecuatorial a una altura de 36.000 km., con lo que se consigue que gire a la misma velocidad que la Tierra y de esta manera, permanece estacionario respecto a la misma, el retardo de propagación es de unos 250 milisegundos.

<sup>165</sup> José Manuel Huidobro, op. cit., pág. 155.

<sup>166</sup> Ibid., pág. 154-155.

<sup>167</sup> Idem.

Los servicios que prestan este tipo de satélites puede dividirse en servicios fijos y móviles. El servicio fijo consiste en una red formada por uno o varios de los satélites y ciertas estaciones terrestres fijas intercomunicadas entre sí.

Lo particular de este sistema es que las estaciones terrenas se encuentran fijas en ciertos puntos geográficos.

La mayor parte de las estaciones terrenas en el mundo funcionan basadas en el servicio fijo y abarcan tanto la transmisión y recepción de telefonía, televisión, datos y radio.<sup>168</sup>

El servicio móvil está caracterizado tanto porque dos puntos móviles pueden entrar en contacto entre sí o también entre un punto móvil y uno fijo.

Este servicio requiere que el vehículo cuente con una antena especial capaz de entrar en contacto con el satélite geostacionario, independiente del movimiento que tenga que realizarse, ya sea por mar, tierra o aire, también necesita de un equipo electrónico para la transmisión y recepción de señal y una planta montada en la unidad móvil.

Las comunicaciones móviles utilizan tanto satélites geostacionarios como los ubicados en órbitas bajas, medias circulares y elípticas circulares.

Los servicios de los sistemas móviles satelitales se dividía en servicios móviles marítimos, servicio móvil terrestre y servicio móvil aeronáutico; actualmente, debido a los avances

---

<sup>168</sup> idem.

tecnológicos, existe una tendencia a la unificación de estos bajo la denominación genérica de servicios personales por satélite.<sup>169</sup>

- Por su aplicación:

- Satélites de comunicación:

Los satélites de comunicación son considerados como repetidoras ubicadas en el espacio y son divididos en dos tipos: de telecomunicaciones y de radiodifusión.

Los satélites de telecomunicaciones permiten la transmisión de telefonía, imágenes y datos, entre otros servicios; por su parte, los satélites de radiodifusión permiten la percepción directa de emisiones de radio y televisión tomando directamente la señal de una estación terrestre y mandándola a ciertos puntos preestablecidos.<sup>170</sup>

- Satélites militares:

Entre los objetivos de los satélites militares está el de probar armas, ejecutar políticas estratégicas, guiar aviones, misiles o barcos, servir de alarmas contra los ataques enemigos, destruir armas o satélites enemigos, pero su función principal es la de espiar ciertas zonas de interés específico. Un ejemplo del uso de este tipo de satélites, está en los antisatélites o satélites asesinos; su tarea es la de chocar contra algún cuerpo orbital considerado como blanco enemigo.<sup>171</sup>

---

<sup>169</sup> Eugenio Roy (coord.), Telecomunicaciones móviles, pág. 153.

<sup>170</sup> Ratzke, op. cit., pág. 14.

<sup>171</sup> "II. Militarización del espacio" en Rut Gall op. cit., pág. 42.

- **Satélites meteorológicos:**

La predicción meteorológica se inició en la década de los setenta; las tareas requerían de una observación constante del tiempo en la totalidad del planeta.

Existen dos tipos de satélites para este fin: los de órbita polar, ubicados a 1 000 kilómetros sobre el nivel del mar, y los geostacionarios, colocados a 36 000 kilómetros de la Tierra sobre su eje ecuatorial. Estos aparatos también ayudan a detectar las tormentas, con lo cual, se logra prevenir posibles desastres climáticos.<sup>172</sup>

- **Por su cobertura:**

- **cobertura global:**

La cobertura global se refiere a que la transmisión del satélite cubre todo el espacio sobre la superficie que tiene a la vista.

- **cobertura hemisférica:**

Este tipo de cobertura se da cuando un satélite sólo cubre un hemisferio.

- **cobertura pincel:**

La cobertura pincel o spot (mancha) se da cuando la transmisión cubre sólo un área específica.

---

<sup>172</sup> Ruth Gall, *op. cit.*, pág. 41.

La clasificación sobre la base del sistema de estabilización utilizado por los satélites se puede diferenciar entre Spin, Dual spin o Triaxial.<sup>173</sup>

## 2.4. Microondas.

Las ondas son fenómenos comunes en la naturaleza; éstas pueden describirse como "una perturbación de cualquier clase que se desplazan de un lugar a otro." En el agua una onda puede formarse al aventar hacia ella un objeto, el impacto de éste provocará la propagación del mismo y no el desplazamiento del líquido. Una onda sonora se forma cuando la garganta, por medio de las cuerdas vocales, perturba el aire que sale por la boca propagando el sonido.

Con relación a las ondas electromagnéticas- como en todo tipo de ondas- se necesita de dos magnitudes, es decir, de los campos eléctricos y magnéticos además de la variación de los mismos. La longitud de onda se refiere a la distancia que media entre dos máximos sucesivos o dos crestas de onda; ésta se mide en kilómetros, metros, centímetros, etc., es decir en unidades de longitud.<sup>174</sup>

La frecuencia de onda se refiere al número de veces que se repite un ciclo en un segundo y su unidad de medida es el hertzio. Los múltiplos del hertzio son el kilohertzio (khz) = 1 000 hz, el megahertzio (mhz)= $10^6$  o 1000000 hz y el Gigahertzio (ghz) = $10^9$ .<sup>175</sup>

Tanto la longitud de onda como la frecuencia de la misma son inversamente proporcionales ya que a mayor longitud de onda menor frecuencia y a menor longitud de onda mayor frecuencia. El espectro de radiación electromagnética se refiere a la clasificación del conjunto de longitudes de onda o frecuencia electromagnéticas.

Entre las atribuciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones está la

<sup>173</sup> "Los satélites con estabilización triaxial no giran, y aparentemente permanecen estáticos sobre sus largos paneles solares extendidos en el vacío y sus antenas apuntando hacia la Tierra... la estabilización de la estructura del satélite se conserva mediante volantes giratorios que van colocados en su interior sobre cada uno de los tres ejes utilizados para definir la orientación del satélite hacia la superficie terrestre. Neri Vela, *op. cit.*, pág. 68.

<sup>174</sup> Domínguez (et. al.), "7.1. Ondas electromagnéticas", *Física*, pág. 154.

de atribuir y controlar, por medio de la Junta Internacional de Frecuencias, el espectro de frecuencias entre los diferentes países asociados; para tal efecto, el espectro es dividido en bandas por orden decreciente:

1. Banda VLF (Very Low Frecuency o frecuencias muy bajas): va de los 3 a los 30 Khz. Es utilizada en los servicios de radionavegación marítima y de comunicación con puntos fijos en el mar.
2. Banda LF (Low Frecuency o frecuencias bajas): corre de los 30 a los 300Khz. Se utiliza también para la comunicación marítima a puntos fijos y naves de travesía.
3. Banda MF (Medium Frecuency o frecuencias medias): abarca de los 300 a los 3000 Khz. A través de ella se conducen los servicios de radionavegación marítima y aeronáutica, algunos experimentos de radioaficionados y en el segmento de los 535 a los 1605 Khz. se difunden las transmisiones de radio en amplitud Modulada (AM).
4. Banda HF (High Frecuency o frecuencias altas): comprende de los 3 a los 30 Mhz. Por su conducto se llevan acabo los servicios de radionavegación aeronáutica y marítima y comunicación terrestre de puntos fijos con móviles; también se permite su uso a radioaficionados.
5. Banda VHF (Very High Frecuency o frecuencias muy altas): cubre de los 30 a los 300 Mhz. Se utiliza para la radioastronomía, investigación espacial, meteorología por satélite, radionavegación por satélite, de los 54 a los 88 y de los 108 a los 216 Mhz se presta

---

<sup>175</sup> Wilson, Televisión por satélite, págs. 20-22.

el servicio de televisión (canales 2 al 13) y entre los 88 y los 108Mhz de radio de Frecuencia Modulada.

6. Banda UHF (Ultra High Frequency) o frecuencias ultra elevadas): va de los 300 a los 3000 Mhz. Se aprovecha en los servicios de radionavegación aeronáutica, radioastronomía, meteorología por satélite (espacio-tierra), experimentación de radioaficionados y radiolocalización.

El segmento comprendido entre los 470 y los 890 Mhz se transmite señales de televisión a través de 70 canales (del 14 al 83).

7. Banda SHF (Super High Frequency o frecuencias super elevadas): corre de los 3 a los 30 Ghz. La mayoría de las transmisiones que se propagan por ellas se realizan vía satélite: enlaces de televisión y radio, radiolocalización, radionavegación aeronáutica y radioastronomía.

8. Banda EHF (Extremuly High Frequency o frecuencias extra elevadas): abarca de los 30 a los 3000 Ghz. al igual que la anterior, es utilizada para comunicaciones vía satélite.<sup>176</sup>

Aparte de las ya mencionadas, existen otras bandas con frecuencias aún más elevadas pero no se utilizan en el país.

Las microondas son frecuencias utilizadas por los satélites de telecomunicaciones para realizar sus enlaces; éstas se caracterizan por su longitud de

---

<sup>176</sup> "Una banda reencotrada:UHF en México", Ortiz, (et. al), Revista Mexicana de Comunicación, número extraordinario, enero-marzo, 1994, págs. 28-29.

onda que va de los 100 cms a un milímetro y su espectro se encuentra dividido por una serie de bandas de frecuencia identificables por medio de letras mayúsculas:

Banda L desde 390 Megahertz hasta 1.55 Gigahertios.

Banda S desde 1.55 Gigahertz hasta 5.2 Gigahertzios.

Banda C desde 3.9 Gigahertz hasta 6.2 Gigahertzios,

Banda X desde 5.2 Gigahertzios hasta 10.9 Gigahertzios.

Banda K desde 10.9 Gigahert hasta 36 Gigahertzios.

Banda Ku desde 18.9 Gigahertz hasta 14.5 Gigahertzios.

Banda Q desde 36 Gigahertz hasta 46 Gigahertzios.

Banda V desde 46 Gigahertz hasta 56 Gigahertzios.

Banda W desde 56b Gigahertz hasta 100 Gigahertzios.<sup>177</sup>

## 2.5. Sistemas satelitales de comunicación

Básicamente existen tres tipos de sistemas de comunicación, y su clasificación depende del tipo de cobertura que manejen; ésta puede ser local, regional o global.

Los sistemas satelitales globales consisten en la organización de una serie de satélites, de tal modo, que cubran todo el planeta para prestar diferentes servicios, éste es el caso de Intelsat.

Los satélites para uso regional están enfocados a dar servicio sólo en ciertas áreas del globo terráqueo, como en el caso de la Organización Arabe de Comunicaciones por satélite Arabsat.

Los satélites de uso doméstico o local están enfocados a satisfacer las necesidades comunicativas de un país, un ejemplo de ello fue el Sistema Morelos.

---

<sup>177</sup> Ratzke, *op. cit.*, pág. 118.

### 2.5.1. Sistemas satelitales globales

#### INTELSAT

La Ley de Comunicaciones Satelitales de 1962 planteó, en Estados Unidos, las bases para el desarrollo de las comunicaciones satelitales internacionales.

Esta legislación contempló la creación de la Corporación de satélites de comunicación (Comsat), la cual tenía por objetivo el establecimiento de un sistema global de comunicación vía satélite.

En agosto de 1963, fue creado el Consorcio Intencional de Telecomunicaciones Satelitales; sus propósitos eran "... diseñar, construir, establecer, operar y mantener su sistema de satélites comerciales de alcance mundial para las telecomunicaciones"<sup>178</sup>. Éste debía estar al alcance de socios y no socios.

En 1964, entró en operaciones el primer satélite geosincrónico de la Organización Internacional de Telecomunicaciones Vía Satélite (Intelsat), el Pájaro Madrugador o Intelsat I, perteneciente a la serie Syncrom; fue lanzado por la NASA y ubicado sobre el Océano Atlántico para prestar servicios de telefonía y televisión.

Al inicio, INTELSAT contaba con 19 socios y un satélite en servicio, para llegar a la década de los noventa a 119 socios.

Esta organización ofrece servicios tanto a escala nacional como internacional por medio de satélites geoestacionarios bautizados con el nombre del sistema; los aparatos orbitales y las frecuencias son propiedad de la organización. Las bases terrenas son propiedad de los países miembros.

---

<sup>178</sup> "Powell International Broadcasting by satellite", citado por Lino Santacruz Moctezuma op. cit., pág. 26.

## EUTELSAT

La Organización Satelital de Telecomunicaciones Europeas o Eutelsat fue fundada en 1982 por las administraciones de correos de varias naciones del viejo continente; los servicios que proporciona son de telefonía pública, telegrafía, télex, transmisión de datos y televisión tanto en el ámbito nacional como internacional.

Todos los satélites de esta organización fueron bautizados como Eurosat; entre 1983 y 1988 fueron puestos en órbita cinco de estos aparatos: los Eurosat I-f1 al I-f5.

## INTERESPUTNIK

Como respuesta a la creación de INTELSAT, en 1964, las naciones del bloque socialista fundaron el 15 de noviembre de 1971 un sistema de comunicación vía satélite denominado Organización Internacional de Comunicaciones Espaciales (Interesputnik), la base de éste fueron los satélites rusos de la serie Molinya.

De este sistema, han existido varias generaciones de satélites: Molinya I, II y III, Statsionar, Ekran, entre otros.

Los países afiliados a este sistema reciben servicios de telefonía, télex, transmisión de datos así como de radio y televisión y la cobertura del sistema se extendía desde el océano Atlántico al Índico.

## ARABSAT

La organización Árabe de Comunicaciones Satelitales fue fundada en 1976 por la Liga de Países Árabes para prestar servicios de telefonía, télex, datos y televisión a sus 22 socios.

## PAN AMERICAN SATELLITE

En el contexto del proceso desregulatorio de las telecomunicaciones norteamericanas, en 1984 el congreso de ese país permitió la instalación de sistemas privados de satélites internacionales. Uno de éstos fue la Pan American Satellite Corp.

Esta compañía nació en 1988 cuando puso en órbita al Pas 1 con cobertura sobre Norteamérica, Latinoamérica y Europa y seis años más tarde entró en operaciones el Pas 2 con cobertura sobre el océano Pacífico.

En 1994, la puesta en órbita del tercer aparato de la serie fracasó. Un año después, el Pas 4 cubría la región que comprende el océano Índico, África, Asia y Medio Oriente<sup>179</sup>.

## INMARSAT

La Organización Internacional de Satélites Marítimos (Inmarsat) es un organismo internacional de carácter cooperativo; fue establecido para las comunicaciones móviles marítimas, aunque, también, presta servicios aeronáuticos y de servicio móvil terrestre.

Esta organización fue constituida el 1º de febrero de 1982 en Londres, Inglaterra; consta de 11 satélites, de los cuales se habían lanzado dos generaciones. La tercera fue puesta en operación desde 1996.

Inmarsat cubre los cuatro océanos del mundo a excepción de las zonas de los polos; para sus transmisiones ocupa las frecuencias ubicadas entre los 1.5 y 1.6 Gigahertz para ofrecer servicios de telefonía, télex, telefax y transmisión de datos.<sup>180</sup>

<sup>179</sup> Cardoso, Victor, "Se interesa la Panamsat en adquirir satélites Solidaridad", *La Jornada*, secc. Economía, 3/II/1995, pág. 45.

<sup>180</sup> Ratzqec, *op. cit.*, pág. 127.

## ASTRA

El sistema Astra, operado por la Sociedad Europea de Satélites, fue el primer sistema de comunicación vía satélite europeo privado; su primer satélite fue puesto en órbita en diciembre de 1988 para ubicarlo en la 19.2° E.

## PALAPA

Originalmente, el sistema PALAPA fue proyectado para uso nacional de Indonesia; se convirtió en un sistema regional cuando la Asociación de Naciones Asiáticas del Sudeste (ASEAN), alquiló sus servicios para operar sobre Indonesia, Malasia, Filipinas, Singapur y Tailandia.

Al poner en marcha a la primera generación de satélites del sistema Palapa, Indonesia se convirtió en el primer país en vías de desarrollo en contar con satélites para uso doméstico.

Este país tiene asignadas las posiciones orbitales 108°E y 113°E. Sus aparatos orbitales cuentan con ocho años de vida, 24 transpondedores de 36 MHz en banda C y los servicios que presta son de telegrafía, télex, transmisión de datos y televisión.

Los satélites Palapa I y II técnicamente corresponden a los del sistema canadiense Anik.

## PACSTAR

El sistema regional de satélites PACSTAR fue proyectado conjuntamente por la Corporación de Correos y Telecomunicaciones de Papúa, Nueva Guinea y la compañía norteamericana Pacific Satellite Inc con el fin de cubrir la costa oriente de Asia, la cual comprende Corea y Japón hasta Malasia e Indonesia, Papua-Nueva Guinea, Islas centrales del Pacífico, Hawaii y la costa occidental de Estados Unidos.

Originalmente, este sistema asiático contó con dos satélites que ocupan las posiciones 167°E y 175°O.

Los satélites de este sistema estaban contemplados para tener vida útil de 10 años para transmitir en las bandas C y Ku y prestar servicios de telefonía, televisión, transmisión de datos y facsimil, entre otros.

### **2.5.2. Sistemas satelitales domésticos**

La empresa Telesat, propiedad de la Sociedad Canadiense de Telecomunicaciones, el gobierno canadiense y algunos organismos oficiales, fue fundada en 1969 para instalar un sistema doméstico de satélites que pudiera ofrecer los servicios de televisión, radio, teléfono y transmisión de datos. Para 1990, habían pasado cinco generaciones de este sistema: Anik A, B, C, D y E.

En Estados Unidos, existen varios sistemas satelitales, entre ellos están el de la GTE Spacenet, el cual mantenía siete aparatos hasta 1990; dos de ellos de tipo híbrido, transmitían por las bandas C y Ku, y los restantes sólo por la Ku.

El sistema Skynet, propiedad de AT&T, está formado por tres satélites, los Telstar-3 utilizan la banda de frecuencia C: el Telstar 301 (1983) ocupa la posición 96° O, el Telstar 302 (1984) ocupa la 85° O y el Telstar 303 (1985) en la 125° O para prestar los servicios de televisión, telefonía y datos.

Francia puso en órbita el primero de tres satélites que conformar su sistema doméstico de comunicación vía satélite en 1984: el Telecomm 1, ubicado en la posición órbita 8° O; el Telecom 1B, colocado en la órbita 5° O, en 1985 y el Telecom 1C, lanzado en 1988, ocupó la posición 3°O.

Este sistema presta servicios de transmisión de datos, telefonía, videoconferencias, facsímil y televisión tanto a Francia como a sus territorios de ultramar. Algunos transpondedores de sus satélites son rentados a la organización Eutelsat.

Otros países que cuentan con satélites para uso doméstico India, Japón, China y Australia.

## **2.6. Sistema satelital mexicano**

### **2.6.1. Primera generación del sistema satelital mexicano: Sistema Morelos**

México tuvo su primera incursión en las comunicaciones vía satélite en 1960, cuando firmó un convenio con Estados Unidos en el contexto del proyecto Mercurio; éste inicio en 1964 y finalizó cinco años después cuando logró descender el primer humano en la Luna.<sup>181</sup>

El convenio consistió en que el gobierno de México permitiera la instalación de una estación rastreadora cerca de Guaymas, Sonora, para registrar la trayectoria de una cápsula espacial.

Hacia 1966, el país decidió incorporarse a la Organización Internacional de Telecomunicaciones Vía Satélites (Intelsat); en 1968, comenzó a utilizar los servicios del satélite ATS-3 para transmitir las olimpiadas realizadas en nuestro país y, al año siguiente, se conectó permanentemente al satélite Intelsat III para sus comunicaciones internacionales.

El segmento terrestre para las comunicaciones vía satélites fue ubicado cerca de la ciudad de Tulancingo, Hidalgo con el fin de establecer contacto con Sudamérica,

Europa y África para los servicios de telefonía, telégrafo, télex, datos y televisión.

La Tul-I, instalada en 1968; originalmente, estuvo conectada a los satélites Intelsat III y IV, y - posteriormente - al Intelsat V; en 1980, fue establecida la Tul-II por una empresa norteamericana para conectarla al Intelsat V.

Mientras tanto, la antena Tul III, fue reservada para las transmisiones del canal 2 de Televisa dirigidas hacia Estados Unidos; ésta entró en operaciones en mayo de 1980 y hasta 1984 estuvo dirigida a los satélites norteamericanos Westar III y IV, para, posteriormente, conectarse al satélite Galaxy I de la Hughes; en 1983 fue instalada la antena Tul-IV orientada hacia diversos satélites norteamericanos.

Para realizar las comunicaciones vía satélite a nivel nacional, el gobierno mexicano solicitó a la junta de gobernadores de Intelsat mover un satélite de esta organización a una órbita que permitiera cubrir el territorio nacional. Así, el satélite IV-A-F7 fue puesto en la posición orbital 58° O, del cual eran rentados tres transpondedores y para 1984 rentaba capacidad al Intelsat V-F8.<sup>182</sup>

Los trabajos encaminados hacia el establecimiento del primer sistema satelital mexicano comenzaron a finales de la década de los setenta, a partir de que la infraestructura nacional de telecomunicaciones, en especial la red nacional de microondas, empezó a ser insuficiente para cubrir las necesidades nacionales de conducción de señales.

Una de las primera medidas tomadas por el gobierno mexicano fue la de rentar espacio en los satélites del sistema Intelsat para cubrir la demanda de comunicaciones nacionales e internacionales.

En 1980, el gobierno de la república, encabezado por José López Portillo, ordenó

---

<sup>181</sup> Ramón Álvarez, "La estación rastreadora de Guaymas" en Rut Gall (et. al.), op. cit., pág. 117.

<sup>182</sup> Rut Gall, (et. al.), op. cit. pág. 121.

a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) proyectar un sistema de satélites doméstico, inicialmente llamado Ilhuicaua que quiere decir Señor de los Cielos.<sup>183</sup>

Con el fin de recibir señales vía satélite en el país, en 1981 comenzó la construcción de la primera fase de la Red Nacional de Estaciones Terrenas, la cual llegó a 157, a finales de 1982.

En primera instancia, se había proyectado que el sistema de satélites nacionales estaría compuesto, en su segmento espacial, por un satélite permanente, otro para casos de emergencia, y el tercero permanecería en tierra como reserva; mientras el segmento terrestre estaría constituido por una Red Nacional de Estaciones Terrenas.

En junio de 1982, se asignaron a México las posiciones orbitales 115° 116.8° de latitud Oeste, y en octubre se anunció que la Hughes Communications International sería la constructora de los satélites nacionales.

Unos días después de la toma de poder por parte de Miguel de la Madrid Hurtado, en diciembre de 1982, el Congreso Nacional aprobó la adición al artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de la comunicación vía satélite como actividad exclusiva del Estado.<sup>184</sup>

Con el cambio de sexenio, también cambió el nombre del sistema de satélites nacionales, así, para el 13 de marzo apareció con el nombre de Sistema Morelos.

El sistema Morelos estaba compuesto por dos aparatos de tipo híbrido de la serie HS-376 de la Hughes; su forma era cilíndrica con un diámetro de 216 cms.; una altura de 660 cm. — con antenas desplegadas-; un peso de 666 kilogramos y una vida promedio de 9 años.

<sup>183</sup> *Ibid.*, pág. 134

<sup>184</sup> *Ibid.*

Cada uno de los satélites contaba con 22 transpondedores para cobertura nacional, de los cuales 12 eran de 36 MHz de ancho de banda, 6 de 72 MHz en banda C y cuatro transpondedores de 108 MHz en la banda Ku.<sup>185</sup>

El sistema Morelos fue considerado como parte fundamental de la infraestructura de las telecomunicaciones del gobierno federal y su costo fue de 150 millones de dólares.

En 1984, apareció en el *Diario Oficial de la Federación* un acuerdo por medio del cual la Dirección General de Telecomunicaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se reestructuraría para asumir las actividades que se desprenderían de la instalación del nuevo sistema satelital nacional; para ello, se crearía la Subdirección de Explotación de Satélites Nacionales, dependiente de la Dirección de Operación de la DGT. Sus tareas serían las relativas a la planeación del uso de los satélites nacionales, el manejo de la infraestructura de la Red Nacional de Estaciones Terrenas y la operación del Centro de Control de los mismos.<sup>186</sup>

El satélite Morelos I fue lanzado el 17 de junio de 1985 desde Cabo Cañaveral, Florida por medio del transbordador espacial Discoveri para ocupar la posición 113.5° O y el 29 de agosto del mismo año entró oficialmente en operaciones.

Ese mismo año, el transbordador Atlantis puso en órbita al satélite Morelos II - misión en la cual participó el mexicano Rodolfo Neri Vela -, éste se encontraría en una órbita de reserva para desplazarse a lo largo de tres años a una posición operativa.

El segmento de control terrestre del sistema estaba compuesto por el Centro de Control y Seguimiento Walter C. Buchanan -inaugurado el 3 de junio de 1985- ubicado

<sup>185</sup> "...un transpondedor de 36 MHz tiene la capacidad promedio para manejar mil canales de telefonía, uno o dos canales de televisión o datos a una velocidad de hasta 60 millones de bits por segundo. El sistema de satélites Morelos, pág. 5

<sup>186</sup> Rut Gall op. cit., pág. 144.

en las instalaciones del Conjunto de Telecomunicaciones (CONTEL) en la delegación Iztapalapa de la capital de la República Mexicana y por la Red Nacional de Estaciones Terrenas.

La primera generación de satélites de comunicación domésticos tenía la tarea de descongestionar la Red Nacional de Microondas. Por medio de la banda C, se podía conducir señales analógicas de radio, televisión y telefonía troncal así como redes digitales públicas y privadas; mientras, por la banda Ku se podía manejar "señales para redes públicas, señales digitales de voz, datos, televisión, servicios empresariales y redes digitales privadas."<sup>187</sup>

A finales de enero de 1986, la SCT canceló el contrato de arrendamiento de los transpondedores que mantenía con INTELSAT, debido a la entrada en operaciones del sistema Morelos, pero seguiría utilizando este sistema para las comunicaciones internacionales.

En los primeros años de operación, el satélite Morelos I logró una ocupación de un 95%, mientras tanto, el Morelos II entró en operación el 10 de diciembre de 1989 con la transmisión del Primer Informe de Gobierno del presidente Carlos Salinas de Gortari.

El servicio más demandado que tuvo el sistema Morelos, hasta principios de los noventa, fue el de transmisión de datos para empresas privadas, y fueron las de tipo financiero las que más utilizaron los servicios del mismo.

Los principales usuarios de la primera generación de satélites fueron la antigua empresa paraestatal de televisión Imevisión, Televisa, Pemex, diversas cadenas de radio, diferentes empresas locales de televisión, los servicios públicos unidireccionales de satélite que prestaba Telecom llamado Infosat y la que, en su momento, fue la empresa paraestatal Telmex.

---

<sup>187</sup> *Ibid.*

La alta demanda de los servicios que proporcionaban los Morelos, hizo que en 1991, el Morelos I estuviera ocupado a toda su capacidad; mientras que el Morelos II se encontró al 85% de su capacidad en la banda C y al 100% en banda Ku para 1993.

Carlos Salinas de Gortari asumió el gobierno de la república en diciembre de 1988. Una de sus prioridades fue la modernización de la infraestructura de telecomunicaciones nacionales con el fin de apoyar al desarrollo nacional. Esta tarea incluía la planeación de una nueva generación de satélites llamados Solidaridad con el fin de mantener la continuidad de los servicios prestados por la primera generación de satélites del país.

#### **2.6.2. Segunda Generación del Sistema Satelital Mexicano: Sistema Solidaridad**

En el marco de la modernización de la infraestructura de telecomunicaciones del sexenio de Carlos Salinas de Gortari, en 1989, se tomó la decisión de comenzar el desarrollo de la segunda generación de satélites nacionales que se llamarían Solidaridad.

En 1990, fue publicada la convocatoria para la construcción de los aparatos orbitales que sustituirían a la primera generación, ésta fue ganada por la compañía norteamericana Hughes Communications International Inc. A mediados de 1991, se anunció que la empresa europea Arianespace pondría en órbita los nuevos satélites ya que presentaba mayores ventajas para el país.

El costo unitario de la construcción, lanzamiento y seguro de riesgo fue de alrededor de 1, 356 millones de pesos; entre sus principales usuarios, estarían televisoras, instituciones gubernamentales, instituciones financieras, redes privadas diversas y prestadoras de servicios.

Los satélites del sistema Solidaridad fueron del tipo HS-601 de la Hughes, de

estabilidad triaxial, un peso aproximado de 2 777 kilogramos y de 11 metros de antena a antena y de 25.5 centímetros con paneles desplegados.

El segmento terrenal del sistema Solidaridad fue incorporado al que controlaba a la generación de satélites anterior ubicado en Contel, al oriente de la capital mexicana.

El Solidaridad I ocuparía la posición orbital 113.5° O dejada vacante por el Morelos II y el Solidaridad II la 109° O; ambos aparatos tendrían una vida útil de 12 años, tres más que sus antecesores. Además, cada uno contaba con 24 transpondedores de 36 MHz en banda C, 16 de 54 MHz en banda Ku y un transpondedor de 17 Mhz en banda L.

Los satélites Solidaridad estaban constituidos por seis subsistemas: el de comunicación —el más importante en el caso de los satélites de comunicación—, el de propulsión, el térmico, el potencial, de orientación y telemetría y comando.

La cobertura de cada satélite esta dividida en 6 regiones:

- la banda C cubre 3 regiones:
  - la región 1 incluye a México, el sur de Norteamérica y parte de Centroamérica;
  - la región 2 incluye a la región 1, Florida, el Caribe y el resto de Centroamérica, Venezuela y Colombia;
  - la región 3 abarcaría el resto de Sudamérica exceptuando a Brasil.

Los principales servicios ofrecidos eran la distribución de televisión, radio, enlaces de telefonía pública, redes corporativas de voz y datos, redes troncales de telefonía pública y redes digitales pública y privadas.

- la banda Ku cubriría las regiones 4 y 5:
  - la región 4 cubre México y el sur de los Estados Unidos;
  - la región incluye tanto a San Francisco así como a varias ciudades de Norteamérica, además de la ciudad de Toronto, Canadá y la Habana, Cuba.

Los principales servicios ofrecidos son de redes corporativas de voz, distribución de televisión y redes digitales públicas y privadas.

- La banda L esta concentrada en la región 6 enfocada hacia México, su mar patrimonial así como a sus fronteras.

Los servicios ofrecidos por esta frecuencia son los de comunicación móvil de telefonía y datos para vehículos terrestres, aéreos y marítimos, telefonía rural así como servicios de radiodeterminación.

Entre las ventajas que ofrecía la segunda generación del sistema satelital mexicano ofrecía el doble de capacidad que sus antecesores, el incremento de su señal y la ampliación de su cobertura a escala regional.

### 2.6.3. Tercera Generación del Sistema Satelital Mexicano: Satmex V

La tercera generación del Sistema Satelital Mexicano comenzó a proyectarse en 1995 al iniciarse el proceso de privatización de los satélites nacionales.

Debido a que la construcción y lanzamiento de un satélite con las características que México requería para sustituir al Morelos II requería de 24 a 30 meses, el gobierno necesitaba realizar la licitación para la construcción antes de que finalizara 1995. Así, para cuando el Morelos II dejara de operar, el satélite de reemplazo, - llamado por algún tiempo Morelos III - entraría en operaciones de manera inmediata con el fin de no perder continuidad en los servicios que éste prestaba.

Debido al retraso en los planes para la privatización de este sector, el gobierno mexicano tomó la iniciativa unilateral de ordenar la construcción con la Hughes Aircraft al aparato orbital que requería para 1998 con el fin de no retrasar la puesta en órbita del mismo y así no poner en riesgo la posición orbital que ocupaba el Morelos II.

El Satmex V estaría compuesto por 24 transpondedores de 36 MHz en banda C destinada al servicio de telefonía, música y televisión y 24 transpondedores de banda Ku utilizada particularmente para ofrecer servicios de televisión satelital directa o DBS, - con lo cual se triplicaba la capacidad del SSM - su costo incluyendo construcción, lanzamiento y seguros sería de 240 millones de dólares.

Por medio de este satélite, se podría dar cobertura a prácticamente todo el continente americano desde Argentina hasta Canadá.

Estaba previsto que este satélite sería lanzado al espacio en octubre de 1998 por la compañía francesa de lanzamientos Arianespace desde sus instalaciones de Kourou, Guyana francesa, y su entrada en operaciones sería en noviembre del mismo año, pero debido a algunos problemas detectados antes del lanzamiento, la puesta en órbita del

satélite mexicano se retrasó.

Finalmente, fue lanzado en diciembre del mismo año para ubicarlo en la posición 116.8° O. El Satmex V sería el quinto satélite mexicano de telecomunicaciones; éste era considerado como el elemento fundamental para la competencia de servicios satelitales internacionales a la cual México abriría sus puertas en el año 2002.

## **2.7. Sistemas Satelitales Latinoamericanos**

La historia de los satélites en Latinoamérica se remonta a la década de los setenta, cuando comenzaron a desarrollarse proyectos relativos a la instalación de satélites en el área, los cuales tuvieron como objetivo la educación para el desarrollo.

En 1966, apareció el Sistema Avanzado de Comunicaciones Interdisciplinarias (SACI), el cual consistía en poner en órbita un satélite brasileño. Dicho proyecto fue abandonado a mediados de los setenta.

A finales de los sesenta, el proyecto CAVISAT (Centro Audiovisual Internacional Vía Satélite) - patrocinado por Comsat y algunas empresas norteamericanas - fue aplicado en Chile, pero provocó una gran reacción negativa contra su programación, debido a sus contenidos culturales y educativos, los cuales atentaban contra la identidad cultural del país.

La Convención Andrés Bello realizada en Colombia, en la cual participaron varios países de la región andina, fue la reacción contra el proyecto CAVISAT de la cual surgió el proyecto SERLA (Sistema de Educación Regional Latinoamericano). Esta tendría como última acción la publicación de un estudio sobre la factibilidad del establecimiento de un sistema regional de satélites de tele-educación latinoamericano.<sup>188</sup>

---

<sup>188</sup> Santacruz Moctezuma, *op. cit.*, pág. 68-69.

El proyecto de satélite colombiano para las comunicaciones domésticas (Satcol) comenzó en 1975; el costo programado del mismo, en 1977, fue de 120 millones de dólares, el cual fue aumentando para colocarse en 320 millones en 1982.

Debido a una serie de críticas técnicas así como de procedimiento, la licitación del proyecto fue declarada desierta posponiéndose de manera indefinida.<sup>189</sup>; mientras tanto, Brasil y México colocaron satélites para servicio local en 1985

En general, la utilización de los satélites en Latinoamérica no ha tenido la penetración que en Norteamérica, Europa o Asia en donde se han convertido en un elemento clave de su infraestructura comunicativa. Ello, debido a que los recursos financieros han sido escasos para este tipo de proyectos.

Actualmente, los países latinoamericanos se dividen en dos, por un lado, están una serie de países que cuentan con un sistema satelital como Argentina, México y Brasil.

El segundo grupo lo forman el resto de los países latinoamericanos que no cuentan con satélites propios, sino rentan cierta capacidad a los sistemas internacionales de comunicación vía satélite como son Intelsat, Inmarsat o Panamsat.

Hasta 1999, los servicios fijos que proporcionaban los satélites en la región latinoamericana eran de 42% para voz y datos, el 32% para vídeo y el 26% correspondía a la capacidad disponible para arrendamiento. Con esto, América Latina participaba en un 3% de los ingresos mundiales del mercado satelital.<sup>190</sup>

El sistema argentino de satélites Nahuelsat comenzó a operar desde 1993 por medio de los satélites Nahuel y Nahuel Interim 1 y 2 en la banda Ku para tres regiones:

<sup>189</sup> Schmunler, "25 años de satélites artificiales", Comunicación y desarrollo, no. 9, op. cit., pág. 70.

<sup>190</sup> Alike Vargas, "Satélite: un hito para las telecomunicaciones de fin de siglo", Revista Red: revista de redes de computación, no. 103, pág. 24.

la primera, cubre Argentina; la segunda, Brasil, Uruguay, Paraguay y cierta porción de Argentina y la tercera región cubre algunas ciudades de Estados Unidos.<sup>191</sup>

Entre los servicios ofrecidos por este sistema están los de televisión, datos, videoconferencias, telefonía, redes empresariales, telemedicina, educación a distancia, entre otras, los cuales están dirigidos a los sectores rurales, residencias, corporativos, escuelas gobierno, entre otros.

La empresa Nahuelsat firmó con México un convenio para utilizar cierta capacidad del satélite mexicano Solidaridad II para distribuir señales de voz y datos a escala nacional e internacional.

Brasilsat es el nombre del sistema brasileño que desde 1994 entró en operaciones y cuenta con dos aparatos: los Brasilsat 3 y 4, los cuales operan en banda C los servicios de vídeo, televisión abierta y televisión directa al hogar, redes públicas, educación a distancia entre otros.<sup>192</sup>

Hasta 1998, el sistema satelital mexicano ha estado compuesto por tres generaciones de satélites, el Morelos, lanzado en 1985; el Solidaridad, en 1993 y el Satmex V, en 1998.

Existen proyectos para establecer sistemas de comunicación vía satélite en asociación como los países agrupados en la Andesat, los cuales, pretendían poner en órbita al satélite Simón Bolívar 1 para el año 2001; mientras tanto utilizan cierta capacidad del Satmex V para servicios de voz y datos.

México también puso en órbita un microsatélite fabricado por científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México llamado UNAMSAT B con el objeto de medir la velocidad de los meteoritos que entran a la atmósfera terrestre.

<sup>191</sup> Laura Mayo Guzmán, "Los satélites: ¿fábula, leyenda o ficción?", Red, revista de redes de computación, no. 49, pág. 27.

<sup>192</sup> Idem.

El UNAMSAT B consistió en un cubo de 24 centímetros de lado y un peso aproximado de 10 kilos; su tarea era medir la velocidad de los meteoritos que ingresaban a la atmósfera terrestre con el fin de determinar si provienen del interior o exterior del sistema solar.

Este microsatélite formó parte del proyecto UNAMSAT, el cual incluyó la construcción de dos aparatos orbitales construidos en la UNAM por científicos y estudiantes mexicanos, el UNAMSAT 1, el cual tuvo un lanzamiento frustrado en marzo de 1995, cuando el cohete de lanzamiento que lo llevaba no alcanzó la altura necesaria y cayó incendiándose al ingresar a la atmósfera.

Mientras tanto el UNAMSAT B fue puesto en exitosamente en órbita en septiembre de 1996, con una expectativa de vida de cuatro años, es decir, hasta el año 2000.<sup>193</sup>

---

<sup>193</sup>Antonio Beltrán, "Por fin en el espacio, satélite hecho en México", Reforma, secc. Cultura, 6/septiembre/1996.

### Capítulo 3 La desincorporación del sistema satelital mexicano

Durante la tercera revolución industrial o tecnológica que experimentó la humanidad, a partir de la década de los setenta del siglo XX, las telecomunicaciones adquirieron una gran importancia para las economías más desarrolladas del mundo.

La organización económica y productiva que había prevalecido desde la década de los treinta, hasta los setenta del siglo XX, tuvo como rasgo característico la intervención del Estado en las diversas economías del planeta.

Durante el último cuarto del siglo XX, la organización económica mundial sufrió serias transformaciones como consecuencia de la crisis económica que experimentó el sistema capitalista mundial.

En este contexto, el Estado fue señalado como uno de los principales responsables de la misma, debido al ejercicio excesivo en el gasto público, lo cual había provocado altos niveles de déficit fiscal e inflación, entre otros desajustes.

La nueva tendencia económica que caracterizó a las relaciones internacionales a partir de finales del siglo XX, determinó que el Estado debía retirarse de la actividad económica nacional y permitir que la iniciativa privada ocupara su lugar; esto, debía de registrarse por medio de la privatización de las empresas de su propiedad.

El sector de las telecomunicaciones, uno de los que adquirieron gran dinamismo gracias al impacto de las nuevas tecnologías de la información, fue liberado del control estatal en la mayoría de las naciones occidentales.

En este contexto, entre los sucesos internacionales más importantes estuvo el desmembramiento de la American Telephon and Telegraph (ATT), en 1984, la mayor

empresa norteamericana de telecomunicaciones norteamericana, la cual fue dividida en cinco subsidiarias.

La tendencia hacia la liberalización del sector, también se registró en Inglaterra, cuando, en 1982, el Estado británico inició la privatización de la British Telecom<sup>194</sup>; asimismo, varios países europeos al igual que Japón siguieron la misma tendencia.

En México, la liberalización de las telecomunicaciones inició en 1995, cuando el Estado mexicano decretó la Ley Federal de Telecomunicaciones, a mediados de 1994, por medio de la cual fueron establecidas las normas de participación de la iniciativa privada, tanto nacional como foránea, en el sector.

Entre los sectores de las telecomunicaciones nacionales abiertos a la participación privada, estuvo la comunicación vía satélite.

### 3.1 Antecedentes

Desde finales de la década de los setenta, la infraestructura nacional de telecomunicaciones había sido rebasada por la demanda de servicios de conducción de señales.<sup>195</sup>

Para satisfacer esta demanda, como primera opción, el país arrendó espacio en satélites extranjeros, dos de la Organización Internacional de Telecomunicaciones Satelitales (Intelsat), de la cual, México era socio desde 1966, para sus servicios domésticos e internacionales, y en el satélite Westar III norteamericano.

Para estas mismas fechas, el gobierno de José López Portillo comenzó a preparar el terreno para el establecimiento de un sistema satelital de cobertura

<sup>194</sup> Ana Luz Ruelas, México y Estados Unidos en la revolución de las telecomunicaciones, pág. 130.

<sup>195</sup> SCT/Telecom, "Primera Generación de Satélites Mexicanos. Morelos I y II" en Satélites Solidaridad, pág. 16.

nacional. Así solicitó la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) dos posiciones satelitales y la posibilidad de colocar un satélite.

Durante el segundo trimestre de 1981, comenzó la construcción de la primera etapa de la red nacional de estaciones terrenas y en junio del mismo año, fue autorizada la creación de un sistema de satélites para el país, el cual, originariamente, sería denominado como Iluhcahua, lo que significa Señor de los cielos<sup>196</sup> y contemplaba la creación de un satélite de difusión directa.<sup>197</sup>

Casi un año después, en julio de 1982, México consiguió dos posiciones orbitales geoestacionarias, las 113.5° y 116.8° oeste para operara en banda C y Ku.

José Reveles, periodista que en ese momento escribió un reportaje sobre los intereses que la empresa privada de televisión nacional Televisa I tenía sobre este proyecto, señaló que Estados Unidos cambió estas dos posiciones a México, por la que originalmente había pedido ya que la consideraba estratégica.<sup>198</sup>

Tres meses antes de que Miguel de la Madrid Hurtado (MMH) asumiera la presidencia de la república mexicana, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) firmó un contrato para la construcción del segmento espacial del sistema mexicano de satélites.

### 3.1.1. El sistema satelital mexicano como elemento fundamental de la modernización de las telecomunicaciones nacionales 1982-1988.

Miguel de la Madrid asumió el gobierno del país en medio de una grave crisis económica, entre otras cosas, por la llamada crisis del petróleo así como por diversos problemas económicos que venía arrastrando el país.

<sup>196</sup> Laura Mayo Guzmán, *op.cit.*, pág. 26.

<sup>197</sup> José Reveles, "México abre su espacio a los satélites sin cuidar su soberanía" en *Proceso*, no. 299, julio, 1982, pág. 50.

<sup>198</sup> *Idem*.

El contexto económico adverso, heredado del sexenio pasado, determinó un cambio drástico en la política que el Estado mexicano había seguido desde la finalización de la Revolución Mexicana, caracterizada por la intervención económica que mantenía, prácticamente, en todo el quehacer de la sociedad.

A partir de este sexenio, el rumbo de la economía del país estuvo orientado por las políticas contenidas en la doctrina económica conocida a nivel internacional como neoliberalismo.

En el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 (PND), de la Madrid señaló que su gobierno estaría orientado por dos lineamientos básicos: la reorganización económica o la búsqueda de condiciones económicas mínimas para el funcionamiento de la economía, y el cambio estructural o la superación de los desequilibrios fundamentales de ésta.<sup>199</sup>

Esta tendencia consideró que la modernización de la infraestructura nacional era un elemento básico e incluía al el sector de las telecomunicaciones del país, el cual, se dio bajo el criterio de permitir la participación de la inversión privada en la misma.<sup>200</sup>

Al inicio de este sexenio, la infraestructura de las telecomunicaciones nacionales estaba compuesta por la Red Federal de Microondas, la cual contaba con 16 600 Km. de extensión, de éstos, aproximadamente una cuarta parte se encontraba obsoleta o saturada en ciertos tramos.

Asimismo, incluía a la red de Teléfonos de México, con 131 000 kms y el sistema de comunicaciones vía satélite con 196 estaciones terrenas conectadas a satélites de Intelsat.<sup>201</sup>

---

<sup>199</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 Resumen, pág. 21.

<sup>200</sup> Ibid., pág. 80.

<sup>201</sup> Ibid.

El diagnóstico que hacía el nuevo gobierno sobre el sector señalaba: "ésta presenta síntomas claros de saturación y obsolescencia en diversos tramos de las redes de microondas, con la consecuente pérdida de confiabilidad en las transmisiones, deficiente coordinación de la expansión e interconexión de las redes de telecomunicaciones que han desarrollado diversas entidades del sector público, triangulaciones no deseables que afectan significativamente los servicios de télex, telefonía y telegrafía internacionales y una dependencia externa en el desarrollo de la infraestructura en función de las restricciones de los arrendadores de satélites, por no disponer de satélites propios para la comunicación internacional."<sup>202</sup>

Además, reconoce que la regulación y participación del Estado en las telecomunicaciones nacionales, no había sido lo suficientemente efectiva para aprovechar las ventajas que ofrecía.

A partir de lo anterior, la estrategia de modernización de las telecomunicaciones nacionales del nuevo gobierno estaría consolidada en el establecimiento de un sistema satelital mexicano de satélites que junto con la red de microondas nacional ofrecerían cobertura a todo el país.<sup>203</sup>

Para estos momentos, el sistema nacional de comunicaciones vía satélite implicaría el lanzamiento de dos satélites y el conjunto de estaciones de enlace en tierra para la conducción de señales de televisión, telefonía y datos, principalmente.<sup>204</sup>

Asimismo, el PND 1982-1988 previó la actualización de la legislación y reglamentos que hasta el momento estaban vigentes en materia de comunicaciones. Al respecto, la Ley de Vías Generales de Comunicación otorgó al Estado la planeación, programación, organización, operación, programación, vigilancia y control del Sistema Integral de Comunicaciones; por tanto, se reservaba el suministro de los servicios de

---

<sup>202</sup> SPP, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, pág. 384-385.

<sup>203</sup> Idem.

<sup>204</sup> Idem.

comunicación, concesionado y otorgamiento de permisos para la prestación y explotación de los mismos.

En febrero de 1983, el proyecto Iluhicahua apareció con el nombre de Morelos; además, fue reformado el artículo 28 constitucional, el cual define las áreas de inversión exclusivas del Estado mexicano, con el objetivo de incorporarlas a la comunicación vía satélite.<sup>205</sup>

Con el fin de organizar las actividades relativas al nuevo sistema de comunicación vía satélite nacional, en 1984, fue creada la Subdirección de Explotación de Satélites Nacionales dependiente de la Dirección de Operación de la Dirección General de Telecomunicaciones de la SCT, poniendo a su cargo las tareas de planeación sobre el uso del sistema; manejo de la red de estaciones terrenas y operación del centro de control del mismo.<sup>206</sup>

El satélite Morelos I fue lanzado en junio de 1985 desde Florida, Estado Unidos para entrar en operaciones hasta agosto del mismo año con un enlace entre la casa de José María Morelos, ubicada en el estado de Michoacán y la Torre Central de Telecomunicaciones en el Distrito Federal.<sup>207</sup>

El segundo satélite de la primera generación del sistema satelital mexicano, el Morelos II, fue puesto en órbita por el transbordador Atlantis en enero de 1986, para entrar en operaciones hasta 1989, manteniéndose mientras tanto, en una órbita de reserva.<sup>208</sup>

---

<sup>205</sup> Ruth Gall (et al), *op. cit.*, pág. 121.

<sup>206</sup> *Idem*.

<sup>207</sup> Laura Mayo Guzmán, *op. cit.*, pág. 27.

<sup>208</sup> *Idem*.

Hacia 1987, surgió un movimiento de opinión pública en los medios de información nacional que criticaban lo costoso de esta parte de la infraestructura nacional y la subutilización de la misma.<sup>209</sup>

Esto motivó que se realizaran cambios en la Ley General de Vías de Comunicación, especialmente con relación al artículo II, en donde quedó establecido que los usuarios del sistema satelital nacional no estuvieran obligados a ceder la propiedad de las estaciones terrenas por ellos construidas, siempre y cuando utilizaran los servicios de éste.

Esta medida elevó la utilización de los mismos, especialmente, con relación a la banda Ku, la cual estaba orientada a la creación de redes privadas.<sup>210</sup>

Las disposiciones anteriores permitieron que para 1992, el Morelos I estuviera prácticamente ocupado en la totalidad de su capacidad.

### **3.2. El aprovechamiento integral del sistema satelital mexicano como estrategia de la modernización 1988-1994**

La estrategia de modernización del Estado mexicano iniciada en el sexenio de MMH, chocó con las consecuencias del crack de la Bolsa de Valores de Nueva York del 19 de noviembre de 1987 y las repercusiones de este fenómeno económico externo para el país, debido a la devaluación de la moneda nacional originada por la caída de los precios internacionales del petróleo, a finales de los setenta.

Esta situación determinó que el último año del sexenio, las condiciones para el desarrollo del país fueran muy difíciles, marcadas por un ambiente de austeridad; en este contexto, Carlos Salinas de Gortari asumió el gobierno de la república mexicana para el sexenio 1988-1994, en diciembre de 1988.

---

<sup>209</sup> Satélites Solidaridad, pág. 19.

<sup>210</sup> Idem.

La estrategia de su gobierno estuvo orientada hacia la modernización del Estado mexicano por medio de la apertura comercial, la desregulación de la economía y la desincorporación de la empresa pública.

Con relación a las telecomunicaciones, el PND 1989-1994 reconoció que este sector estaba caracterizado por la obsolescencia y rezago, por ello, la meta sería la modernización acelerada de las mismas.

Ana María Ruelas, investigadora interesada en el desarrollo de las telecomunicaciones nacionales e internacionales, señaló que los planes de modernización de este sector durante el sexenio de Salinas estuvieron establecidos en el Programa de Modernización de las Telecomunicaciones de 1990, donde fueron establecidos los parámetros para la desregulación del mismo.

Este programa pretendía disminuir la participación del Estado en la construcción de infraestructura y prestación de servicios, permitir una mayor participación de la inversión privada en las telecomunicaciones, reestructurar tarifas y regímenes fiscales, ampliar los servicios a nivel urbano y el incremento de la investigación y desarrollo en el sector.

Asimismo, el marco modernizador salinista de las telecomunicaciones preveía una serie de medidas para la desregulación y privatización del sector, como la liberación del comercio de equipo terminal, el cual había estado controlado por Teléfonos de México.<sup>211</sup>

Además, se buscaría separar las funciones que mantenía la SCT como regulador y controlador del sector; para ello, fueron depositadas en dos entidades diferentes de la misma.

---

<sup>211</sup> María Luisa Ruelas, *México y Estados Unidos en la revolución mundial de las telecomunicaciones*, pág. 208.

La dirección de Políticas y Normas de Comunicación asumió las funciones de regulación, mientras tanto, fue establecida la entidad paraestatal descentralizada Telecomunicaciones de México (Telecomm) para depositar ahí las funciones relativas a la prestación de los servicios reservados al Estado.<sup>212</sup>

Otras medidas orientadas hacia la modernización del sector fueron la privatización de Teléfonos de México, en 1990 y la desincorporación de la Red Federal de Microondas, en el mismo año.<sup>213</sup>

Con relación a las comunicaciones vía satélite, el PND 1989-1994, sólo señalaba: "Se otorgara prioridad al aprovechamiento integral del sistema de satélites nacionales, facilitando la operación de estaciones por particulares, además, en 1994 se contaría con un nuevo satélite nacional."<sup>214</sup>

La proyección del nuevo satélite geoestacionario mexicano respondió a que la capacidad de los satélites de la primera generación del sistema satelital mexicano estaba casi ocupada en su totalidad, y la demanda crecía.

Mientras tanto, el primer día del último año de gobierno de Carlos Salinas de Gortari entró en vigor el acuerdo de libre comercio entre Estados Unidos, Canadá y México. Este acuerdo señala en el artículo 1302 que las partes suscritas al tratado debían garantizar a cualquier persona de otra parte el acceso y que pueda utilizar cualquier red o servicio público de telecomunicaciones dentro de su territorio o de manera transfronteriza inclusive los circuitos privados arrendados bajo términos y condiciones razonables y no discriminadoras para sus negocios.<sup>215</sup>

Al final de la administración salinista, el sistema satelital mexicano contaba con tres aparatos, el Morelos II en la posición orbital 116.0º oeste, saturado en sus bandas

---

<sup>212</sup> Ibid.

<sup>213</sup> Ibid., págs. 108-109.

<sup>214</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto, PND 1989-1994, pág. 128.

<sup>215</sup> Witker y Hernández, Régimen jurídico del comercio exterior, pág. 134.

C y Ku, al igual que el Solidaridad I, aparato que había sustituido al Morelos I después de haber concluido su vida operativa, en tanto que el Solidaridad II fue puesto en órbita en octubre de 1994 en la posición de los 113.0° Oeste.

### **3.3. La emergencia económica y la apertura de las comunicaciones vía satélite a la inversión privada**

La administración de Ernesto Zedillo Ponce de León tomó en sus manos el gobierno de la nación el 1º de diciembre de 1994, y a finales de ese mes tuvo que enfrentar una macrodevaluación de la moneda nacional, situación que marcaría el rumbo de las políticas económicas de todo el sexenio.

El 30 de diciembre, el nuevo presidente anunció a la nación que, en los primeros días de 1995, entraría en acción un Plan de Emergencia Económica con el fin de enfrentar la contingencia económica.

Entre los elementos que contemplaba estaba la "aplicación de un conjunto de medidas para profundizar en el cambio estructural, en particular, aquellos sectores que requieran modernizarse rápidamente para alentar la productividad y la competitividad de nuestra economía," para ello, iba a ser necesario "el concurso de la inversión privada en la modernización de la infraestructura para el desarrollo."<sup>216</sup>

Tres días después, durante la presentación del Programa de Emergencia y la firma del Acuerdo de Unidad para Superar la Emergencia Económica (AUSEE), el presidente de la república señaló:

"Debemos reconocer, con toda honestidad, que el país todavía arrastra carencias importantes en materia de infraestructura que limita el potencial de crecimiento y de generación de empleos. Debemos reconocer con

---

<sup>216</sup> "Anunció Zedillo el programa de Emergencia Económica", *La Jornada*, 30/dic/1994, pág. 6.

igual honestidad que el gobierno federal no cuenta con los recursos suficientes para emprender por sí sólo la edificación de la infraestructura para un desarrollo integral y equilibrado entre las regiones del país.

De hecho, ante necesidades esenciales de la población, hoy una prioridad indispensable es la de canalizar mayores recursos sumamente posibles a la atención de los requerimientos básicos del desarrollo social.

Por eso para no detener la expansión y modernización de la infraestructura del país, el Programa de Emergencia Económica incluye propuestas para alentar la concurrencia de la inversión privada en ferrocarriles, telecomunicaciones, puertos y aeropuertos.<sup>217</sup>

Un paso previo para permitir la participación privada en ferrocarriles y telecomunicaciones fue la reforma del párrafo 4º del artículo 28 constitucional; ésta comenzó el 16 de enero cuando el Ejecutivo Federal mandó a las cámaras del Congreso de la Unión la iniciativa de reforma al párrafo cuarto del artículo mencionado en donde se definían las áreas exclusivas de inversión del Estado.

El artículo 28 fue reformado en 1983 para incorporar la comunicación vía satélite a las áreas de inversión exclusivas del Estado, el cual se leía:

"No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las áreas estratégicas a las que se refiere este precepto: correos; telégrafos; radiotelegrafía y la comunicación vía satélite; petróleo y los demás hidrocarburos; petroquímica básica; minerales radioactivos y generación de energía nuclear; electricidad;

<sup>217</sup> "México enfrenta un problema grave que significará sacrificios para todos: Zedillo", *La Jornada*, 4/enero/1995, pág. 6

ferrocarriles y actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión." <sup>218</sup>

Desde que fue anunciada la intención de permitir la participación privada en ciertos sectores exclusivos del Estado, las suspicacias hacia dicha intención se dejaron sentir debido a que todavía no se conocían los alcances de ésta.

Con relación a la comunicación vía satélite, el columnista Alejandro Olmos señaló que esta reforma acabaría con los pocos resquicios jurídicos a través de los cuales el Estado conservaba su rectoría", ya que hasta el momento no se conocía oficialmente el alcance de las modificaciones. <sup>219</sup>

Olmos indicaba "sería deseable que ésta tuviera algunos candados para tratar de preservar proyectos estatales de relevancia como por ejemplo la educación vía satélite." <sup>220</sup>

Con ésta, decía, "el gobierno esta dispuesto a dejarle el campo libre a la iniciativa privada, cuando hasta ahora ésta ha sido la principal beneficiaria del uso de los satélites, ya que ocupaba la mayoría de sus transpondedores."

Según este columnista, la iniciativa de reforma podría incluir la venta de los satélites nacionales, acción que podría tener como destinatario a la compañía de televisión Televisa, debido a que la Panamsat - empresa privada operadora de satélites, propiedad en un 50% de ésta - había fracasado en su intento por poner en órbita al satélite Pas 3.

Televisa, en vez de emprender la construcción de otro aparato orbital, podría optar por

<sup>218</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1984.

<sup>219</sup> Columna ANTENA: ¿Privatizar las comunicaciones vía satélite?, Alejandro Olmos *La Jornada*, 10/enero/1995, pág. 24.

<sup>220</sup> *Idem*.

la compra de alguno de los tres satélites que el Estado posiblemente pondría en venta.

Entre los riesgos que Olmos veía en la privatización del sistema satelital nacional eran los relativos a los programas de servicio social como la televisión educativa o la telefonía rural, ya que no serían redituables, por lo que no estarían entre las prioridades de la inversión privada.

Mientras tanto, el Ejecutivo Federal señalaba que el establecimiento, operación y explotación de los satélites se haría por medio de concesiones<sup>221</sup>; así mismo, se preveía que el Estado mantendría el dominio sobre las posiciones orbitales y sus frecuencias asociadas<sup>222</sup>

Esta iniciativa de reforma contemplaba que los satélites nacionales debían mantener reservada cierta capacidad para la realización de tareas de servicio social como la telefonía rural, educación vía satélite entre otras.

También, preveía la autorización a satélites extranjeros para prestar servicios en el territorio nacional bajo la obligación de fortalecer los valores culturales y símbolos de identidad nacional, ya que hasta el momento no existía una reglamentación relativa a la prestación de los servicios satelitales extranjeros en el país.

### **3.4. Reforma al artículo 28 constitucional**

El análisis y discusión de la iniciativa de reforma al 28 constitucional duró 10 días en la Cámara de Senadores - 16 al 26 de enero -, en el transcurso de éstas se dejaron oír diferentes puntos de vista.

Algunos argumentos como la del diputado priísta por Baja California Jaime

---

<sup>221</sup> "Concesión. F. Acción y efecto de conceder o concederse. //Facultad que una empresa da a otra o u una persona determinada para distribuir, vender o explotar sus productos en una zona determinada.// privilegio que da el Estado para explotar..."García Pelayo y Gross, Ramón, Larrouse Ilustrado, 1994, pág. 256.

Martínez Veloz, señalaban que era inadecuado poner en manos de particulares nacionales o extranjeros el manejo de los satélites del país por la posibilidad que se les daba, a éstos, de conocer aspectos fundamentales para la soberanía nacional como lo eran las instalaciones estratégicas o el recuento de los recursos naturales nacionales, entre otros; por ello, era conveniente mantener este sector de la infraestructura nacional en manos del Estado.<sup>223</sup>

Otro de los argumentos, fue el de las fracciones del Partido de la Revolución Democrática en ambas cámaras del Congreso de la Unión, el cual, señaló que en 1982, el Congreso de la Unión había incluido en las áreas exclusivas del Estado a estos sectores, debido a su importancia para el desarrollo económico independiente y soberano del país, por ello, la iniciativa privada fue puesta al margen de éstas.<sup>224</sup>

La aprobación de esta reforma afectaría gravemente al país, ya que la venta de los sectores propuestos no resolvería los problemas económicos y financieros que en ese momento enfrentaba. Esto, ya había sido demostrado en sexenios anteriores, cuando "se malbarataron muchas empresas estatales y los recursos obtenidos por dicha venta no sirvieron para generar empleos, producción ni nuevas fuentes de desarrollo."<sup>225</sup>

Otra de las de las opiniones vertidas sobre la iniciativa de reforma señalaba que ésta no ponía en riesgo la soberanía nacional, sino formalizaba la participación de México en el mercado internacional de las comunicaciones vía satélite, ya que por medio de los Solidaridad se ofrecería este servicio a parte de Estados Unidos, Centro y Sudamérica, permitiendo también que otros países lo ofrecieran en el territorio nacional, es decir, todo esto debía estar encaminado a actualizar la legislación en la materia.<sup>226</sup>

<sup>222</sup> Víctor González, "En el Congreso, la iniciativa para privatizar satélites y ferrocarriles", *EL Financiero*, 17/enero/1995, pág. 29.

<sup>223</sup> Víctor González "Aun en el tintero la privatización de satélites y Ferrocarriles, encontró oposición", *EL Financiero*, 21/enero/1995, pág. 29.

<sup>224</sup> María Fernanda Matus "Pide PRD consulta sobre las reformas al 28", *Reforma*, 24/enero/1995, pág. 21 A.

<sup>225</sup> Víctor González "El espacio aéreo "ni se hipoteca ni se vende", *EL Financiero*, 28/enero/1995, pág. 5

<sup>226</sup> "El espacio aéreo" ni se hipoteca ni se vende", *op.cit.*

Finalmente, la iniciativa de reforma al artículo 28 constitucional fue aprobada con 105 votos a favor, uno en contra y una abstención, los partidos Acción Nacional y Revolucionario Institucional votaron a favor, ya que consideraron que mientras la rectoría del Estado prevaleciera sobre ferrocarriles y comunicaciones vía satélite no existía peligro para la soberanía nacional.

La redacción aprobada del párrafo 4º del artículo reformado quedó así:

"No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía, petróleos y los demás hidrocarburos, petroquímica básica, minerales radioactivos y generación de energía nuclear, electricidad y las actividades que expresamente señale la ley que expida el Congreso de la Unión. La comunicación vía satélite y los ferrocarriles son áreas prioritarias para el desarrollo nacional en los términos del artículo 25 de esta constitución; el Estado ejercerá en ellas su rectoría, protegerá la seguridad y la soberanía de la nación, y al otorgar concesiones o permisos mantendrá o establecerá el dominio de las respectivas vías de comunicación de acuerdo con las leyes en la materia."<sup>227</sup>

Mientras tanto, la votación sobre la iniciativa de reforma en la Cámara de Diputados se realizó el 28 de enero, en donde, al igual que en la Cámara de Senadores, los votos unidos del PAN y el PRI aprobaron la reforma al sumar 327 votos aprobatorios, habiendo 29 en contra y cinco abstenciones.

---

<sup>227</sup> Salvador Rico "Luz verde a la privatización de ferrocarriles y satélites", *El Financiero*, 27/enero/1995, pág. 10.

Los cuatro partidos representado en esta cámara coincidieron en la aprobación de un punto de acuerdo, donde el Congreso de la Unión se comprometía a vigilar el otorgamiento de las concesiones en el área de comunicaciones vía satélite y ferrocarriles "con el objeto de garantizar la rectoría del Estado, proteger la seguridad y la soberanía de la nación y promover el beneficio social; además de proteger los derechos laborales."<sup>228</sup>

Alberto Aguilar, columnista de periódico Reforma, señaló: "A diferencia del sexenio pasado, la privatización era un platillo atractivo por las posibilidades y la variedad, en esta ocasión es probable que el gobierno tenga que realizar un esfuerzo mayor para obtener los montos estimados e inclusive para motivar la presencia de los inversionistas privados, tanto nacionales como extranjeros"

A lo anterior, agregó: "más allá del factor confianza o de las expectativas del país, lo anterior tiene que ver con lo que se ofrece."<sup>229</sup>

Al hacer referencia a los satélites nacionales, este columnista señaló que las ofertas por este sector de la infraestructura nacional sólo lograrían cubrir los costos de inversión, debido a la situación que en ese momento guardaban, por ejemplo, existía una baja utilización de su capacidad, se encontraban en desventaja por el atraso tecnológico que guardaban por la aparición de nuevas tecnologías relativas a la compresión de señales, lo que hacía más barato el manejo de éstas en los transpondedores. Esto, podría repercutir en el precio final de los satélites nacionales.

En general, la apertura de la comunicación vía satélite estuvo marcada por muchas dudas, tanto en la sociedad, como en los legisladores del Congreso de la Unión.

<sup>228</sup> Víctor Chávez "Reforma al 28: apremio del PRI, táctica dilatoria del PRD", *El Financiero*, 29/enero/1995, pág. 15.

<sup>229</sup> Alberto Aguilar, columna: Nombres, nombres y...nombres: Serán privatizaciones difíciles: 3 o 4 rutas de FFCC, las de más ingresos, espacio satelital subutilizado, en los aeropuertos lo más atractivo se vendió, *Reforma*, 29/enero/1995, pág. 23 A.

Uno de los aspectos que causó mayores incertidumbres fue el cambio de jerarquía constitucional de los satélites nacionales, ya que antes de la reforma, eran considerados estratégicos para la nación y después se volvieron prioritarios.

Se señaló que para esta reforma no eran argumento suficiente la insuficiencia financiera o la transformación tecnológica de los mismos, esto junto con las quejas de algunos legisladores referentes a las presiones para votar a favor de la misma - situación con la cual no estaban de acuerdo -. Lo anterior, junto con la falta de un reglamento que señalara como se realizaría la concesión y la manera en que ésta operaría, eran entre otras cosas, motivo a que muchos de los legisladores no contaran con los elementos necesarios para tomar una decisión suficientemente fundamentada referente a la reforma del párrafo 4º del artículo 28 constitucional, lo cual hacía pensar que en este caso se estaba legislando al vapor.

Esta reforma era una señal alentadora para el capital privado nacional y extranjero, ya que permitiría su participación en ferrocarriles y comunicaciones vía satélite, entre otros.

Hasta finales de enero de 1995, el sistema satelital mexicano contaba con tres posiciones orbitales geoestacionarias; la 109º O, ocupada por el Solidaridad I, - el cual había reemplazado al Morelos I -; la 113º.O ocupada por el Solidaridad II; la 116º oeste por el Morelos II, así como el sistema de estaciones terrenas ubicadas a lo largo del territorio nacional y órbitas asignadas al país.

El Morelos II prestaba servicio nacional por medio de 22 transpondedores, 18 en banda C, y 4 en banda Ku; mientras tanto los Solidaridad contaban con 35 transpondedores, 24 destinados a la banda C, 16 en banda Ku y 1 en banda L para servicios móviles.

Por medio de la capacidad satelital nacional se podría tener una cobertura desde Canadá, algunas ciudades de Estados Unidos, todo el territorio nacional, y su mar

patrimonial el Caribe, Centro y Sudamérica.<sup>230</sup>

México también contaba con cuatro posiciones en órbita baja para transmisiones nacionales para el servicio de televisión directa por satélite o DBS.

Antes de la aprobación de la Ley Federal de Telecomunicaciones, los satélites Solidaridad mantenían una ocupación del 90 % a plazos de un año, lo cual permitía a la empresa descentralizada Telecomunicaciones de México (Telecomm) - operadora del sistema nacional de satélites -, recuperar el costo de los satélites Solidaridad de 460 millones de dólares, para el primer año de su funcionamiento, mientras que para el segundo de la generación hasta el séptimo año de su funcionamiento.

Entre los usuarios de estos satélites se encontraban Televisa con 5 transpondedores; Multivisión con 4; los sistemas de cable agrupados en la Canitec, 5; la Secretaría de Educación Pública ocupaba 6, dos para su red interna de comunicación y cuatro para la televisión educativa.<sup>231</sup>

La posibilidad de participar en sectores antes reservados a la inversión del Estado, específicamente en las comunicaciones vía satélite, motivó a inversionistas nacionales y extranjeros a buscar alianzas para enfrentar la competencia por las futuras concesiones que ofrecería el Estado. Este sería el caso de Multivisión y Televisa, entre otros.

Los interesados encontrarían una posición ventajosa en el mercado regional satelital, ya que el gobierno venía trabajando en ese sentido, así Telecomm contaba con derecho de aterrizaje en 11 países de Latinoamérica, operando en Chile y Argentina por medio de los satélites Solidaridad, mientras seguía negociando con los países miembros del Pacto Andino.

---

<sup>230</sup> Victor Cardoso, "Telecomunicación vía satélite, nuevo paraíso" *La Jornada*, 6/marzo/1995, pág. Contraportada a 48.

<sup>231</sup> "Telecomunicaciones vía satélite, nuevo paraíso", *op. cit.*

En general, las negociaciones que venía realizando esta empresa tendían a acordar en Centro y Sudamérica el derecho de explotación de los satélite Solidaridad; con relación a los países del Pacto Andino, se les ofreció un trato con tarifas preferenciales y asistencia a sus proyectos satelitales a cambio de que utilizaran la capacidad de los satélites mexicanos, entre otras acciones<sup>232</sup>.

Así mismo, había comenzado a negociar con Estados Unidos un acuerdo para transmisiones DTH.

### 3.5. Ley Federal de Telecomunicaciones

El 18 de mayo de 1995 fue aprobada la Ley Federal de Telecomunicaciones (LFT), que motivó una serie de cambios en el panorama nacional, debido a las nuevas oportunidades que ofrecería el sector.

Una de las primeras reacciones fue la reducción en un 60% de la ocupación en la capacidad satelital nacional, ya que algunos usuarios cancelaron la renta de transpondedores.

Por ejemplo, Teléfonos de México dejó de utilizar los transpondedores que arrendaba, debido a la entrada en operación de la red de fibra óptica que había establecido o los adelantos en materia de compresión digital, permitiría distribuir una mayor cantidad de señales en un transpondedor, entre otros.

Las alianzas que comenzaron a establecer algunas compañías de televisión nacionales con empresas extranjeras, también contribuyeron a la cancelación de los contratos de arrendamiento que tenían con Telecom.

Multivisión se asoció al proyecto Galaxi Latinoamérica, éste pretendía utilizar un

---

<sup>232</sup> Victor Cardoso, "Sólo un año estará abierto el mercado mundial de satélites a empresas del país" / II, *La Jornada*, 5/junio/1995, pág. Contraportada- 40.

satélite del proyecto para prestar servicios de televisión satelital directa a la región latinoamericana; otro factor que determinó la caída en el uso de los satélites nacionales fue el incremento del 70% en los precios de sus servicios debido a la devaluación que sufrió México a finales de 1994.

El PND 1995-2000, de la administración encabezada por Ernesto Zedillo, retomó los planteamientos hechos en enero de 1995; por ello, indicaba que el establecimiento de una infraestructura adecuada, moderna y eficiente era un requisito necesario para el crecimiento económico. Entre los elementos que la conformaban, las comunicaciones y transportes eran de los más importantes.

Este documento reconoció que las condiciones guardadas hasta ese momento por la infraestructura nacional, requería de la canalización de cantidades crecientes de inversión pública, ya que ésta era considerada insuficiente para su desarrollo, "por lo que resulta imprescindible promover un gasto privado mucho mayor en infraestructura básica"<sup>233</sup>.

Así, al hacer referencia al nuevo marco legal relativo a las telecomunicaciones, señaló que "permitirá dar un gran impulso al sector."<sup>234</sup>

La LFT fue aprobada en el Congreso el 18 de mayo, pero no entró en vigor hasta un día después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, el 7 de junio del mismo año; consta de 74 artículos, repartidos en nueve capítulos más once artículos transitorios.

Los capítulos de esta ley son: I. Disposiciones Generales; II. Del espectro radioeléctrico; III. De las concesiones y permisos; IV. De la operación de servicios de telecomunicaciones; V. De las tarifas; VI. Del registro de telecomunicaciones; VII. De las requisas; VIII. De la verificación de la información y IX. Infracciones y sanciones.

<sup>233</sup> 5.7.4 Infraestructura y consumo, *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*, pág. 162.

<sup>234</sup> *Op. cit.*, pág. 163.

En el capítulo I, la LFT señala que esta legislación es de orden público y su objetivo es "regular el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, de las redes de telecomunicaciones y de la comunicación vía satélite."<sup>235</sup>

El artículo 2, establece que el Estado mantendrá su rectoría sobre el sector telecomunicaciones con el fin de salvaguardar la seguridad y la soberanía; por ello, mantendría su dominio sobre el espectro radioeléctrico y las posiciones orbitales asignadas al país.

Esta legislación reconoce que el espectro radioeléctrico, las redes de telecomunicación y los sistemas de comunicación vía satélite como vías generales de comunicación y, por tanto, sólo serían competencia federal.<sup>236</sup>

El objetivo de esta ley era "promover un desarrollo eficiente de las comunicaciones; ejercer la rectoría del Estado en la materia para garantizar la soberanía nacional, fomentar una sana competencia entre los diferentes prestadores de servicios de telecomunicaciones a fin de que estos presten los mejores precios, diversidad y calidad en beneficio de los usuarios y promover una adecuada apertura social."<sup>237</sup>

Con relación a los servicios de radiotelegrafía y telegrafía, estos quedarían reservados al Estado.

En el capítulo III se hace la diferencia entre los casos de concesión y permisos. Así, con relación a los primeros, indica: "I. Se requiere concesión de la secretaria para:

<sup>235</sup> Artículo 1, Diario Oficial de la Federación, "Ley Federal de Telecomunicaciones", 7/junio/1995, pág. 34.

<sup>236</sup> En el artículo 3 se especifica que es lo que entiende esta ley por: "Espectro radioeléctrico: el espacio que permite la propagación sin guía artificial de ondas electromagnéticas cuyas bandas de frecuencia se fijan convencionalmente por debajo de los 3 000 gigahertz"; "Redes de telecomunicaciones: sistema integrado por medio de transmisión tales como canales o circuitos que utilicen bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, enlaces satelitales, cableados, redes de transmisión eléctrica o cualquier otro medio de transmisión, así como en su caso, centrales, dispositivos de conmutación o cualquier equipo necesario" y "sistema de comunicación vía satélite: el que permite el envío de señales de microondas a través de estaciones transmisoras a un satélite que las recibe, amplifica y envía de regreso a la Tierra para ser captadas por una estación terrena.", op. cit., pág. 34.

<sup>237</sup> Op. cit., pág. 35.

usar, aprovechar o explotar una banda de frecuencias en el territorio nacional, salvo el espectro de uso libre y el de uso oficial; II. Instalar, operar o explotar redes públicas de telecomunicaciones; III. Ocupar posiciones orbitales geostacionarias y órbitas satelitales asignadas al país, y sus respectivas bandas de frecuencias, y IV. Explotar los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros que cubran y puedan prestar servicios en el territorio nacional."<sup>238</sup>

Con relación a los permisos, indica: "Se requiere permiso de la secretaría para: I. Establecer y operar o explotar una comercializadora de servicios de telecomunicaciones sin tener carácter de red pública, y II. Instalar, operar o explotar estaciones terrenas transmisoras."<sup>239</sup>

En la sección II del mismo capítulo, se habla de las formas y requisitos relativos a las concesiones sobre el espectro radioeléctrico; en la sección II, las relativas a las concesiones sobre redes públicas de telecomunicaciones y en la sección IV, lo referente a las concesiones para comunicación vía satélite.

En este mismo apartado, se establece que las concesiones sólo serán otorgadas a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana; con relación a la participación extranjera, ésta no podrá exceder al 49 % a excepción de la telefonía celular y para que el porcentaje de participación de ésta aumente, debía tener el visto bueno de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras.

En la sección VI, se establece las cuestiones referentes a la cesión parcial o total de las concesiones, aclarando que éstas no podrán ser cedidas bajo ninguna circunstancia a gobierno o Estado extranjero alguno.

Dentro de los artículos transitorios, el primero señala que esta legislación entraría en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la

---

<sup>238</sup> Artículo 11, *ibid.*, pág. 36.

<sup>239</sup> Artículo 31, *ibid.*, pág. 39.

Federación, es decir, el 8 de junio; mientras el cuarto transitorio prevé que Telecomunicaciones de México continuaría llevando a cabo la prestación de los servicios de comunicación vía satélite y redes públicas que en ese momento estaban a su cargo, en el entendido que la prestación de los mismos debía ajustarse a lo dispuesto por esta legislación.

En el once transitorio se preveía el establecimiento de un organismo descentralizado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a más tardar el 10 de agosto de 1996, el cual tendría a su cargo "la organización y facultades necesarias para regular y promover el desarrollo eficiente de las comunicaciones del país, de acuerdo a lo que establezca el decreto de su creación."<sup>240</sup>

### **3.5.1. Disposiciones sobre las comunicaciones vía satélite en la Ley Federal de Telecomunicaciones**

Dentro de las Disposiciones Generales establecidas en el primer capítulo, la LFT establece que el Estado mantendría su dominio sobre las posiciones orbitales asignadas al país y frecuencias respectivas, lo cual tenía el fin de proteger la seguridad y soberanía de la nación.

Los sistemas de comunicación vía satélite, al ser considerados como vías generales de comunicación, quedaban bajo la jurisdicción del fuero federal.

La LFT otorgaba a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes una serie de atribuciones: "Gestionar la obtención de las posiciones orbitales geoestacionarias con sus respectivas bandas de frecuencias, así como las órbitas satelitales para satélites mexicanos y coordinar el uso y operación con organismo y entidades internacionales con otros países."<sup>241</sup>

Dentro de los servicios de comunicación vía satélite, los casos que requerían

<sup>240</sup> Artículo décimo primero transitorio, *ibid.*, pág. 47.

concesión, eran los relativos a "ocupar posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales asignadas al país, y explotar sus respectivas bandas de frecuencia". También se requería de concesión para "explotar los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencia asociadas a sistemas satelitales extranjeros que cubran y puedan prestar servicios en territorio nacional."<sup>242</sup>

Los requisitos para el otorgamiento de concesiones por parte de la SCT, establecidos en esta legislación, señalan que sólo se darían a "personas físicas o morales de nacionalidad mexicana". Asimismo, la inversión extranjera no podría ser mayor al 49 %, a excepción de los casos que sean sometidos a la consideración de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras.

Esta ley, también preveía que las concesiones relativas al uso, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencia relativas a radio y televisión, quedarían sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Radio y Televisión de 1973.

La sección IV del capítulo III contemplaba que el procedimiento para entregar una concesión para ocupar una posición orbital, junto con sus frecuencias respectivas y los derechos de emisión y recepción de señales, sería por medio de licitación pública, a cambio de la cual, el gobierno requeriría una contraprestación económica<sup>243</sup>. Con relación a la asignación de concesiones a dependencias o entidades públicas, la SCT la realizaría de manera directa.

Para la entrega de concesiones sobre derechos de emisión y recepción de señales, por medio de bandas de frecuencia relativas a sistemas satelitales extranjeros en territorio nacional, se deberían tener establecidos acuerdos con el país de origen. Estos, debían contemplar un tratado de reciprocidad para los satélites mexicanos, concesión que sólo podría entregarse a personas morales constituidas de acuerdo a

---

<sup>241</sup> Artículo 7, *Ibid.*, pág. 35.

<sup>242</sup> Artículo 11, *Ibid.*, pág. 11.

<sup>243</sup> Artículo 29, *Ibid.*, pág. 39.

las leyes mexicanas.<sup>244</sup>

Sobre la operación de los servicios de comunicación vía satélite, la SCT aseguraría, en coordinación con otras dependencias que estuvieran involucradas, que los concesionarios mantuvieran reservada cierta capacidad satelital destinada a las redes de seguridad nacional y prestaciones de servicios de tipo social como la telefonía rural y la educación a distancia.

Los concesionarios se obligaban a poner en órbita un satélite en un lapso de cinco años después de haber obtenido la concesión; el establecimiento de los centros de control y operación satelitales debía realizarse dentro del territorio mexicano y ser preferentemente operados por personal nacional.

También, podrían ser explotados los servicios de comunicación vía satélite por medio de satélites extranjeros siempre y cuando se obedecieran las legislaciones de aquellos países y mientras existieran acuerdos establecidos en la materia con éstos, además de respetar la propiedad intelectual de los programas transmitidos.

Para el Banco Nacional de México, la aparición de la nueva legislación federal sobre las telecomunicaciones nacionales: "Abre todos los sectores de las telecomunicaciones a la competencia, garantiza transparencia de los procesos para el otorgamiento de concesiones, da certeza jurídica a los inversionistas y tiene, como fin último, ofrecer mejores opciones de servicio a los consumidores del país. Desde su publicación se ha realizado un gran esfuerzo para establecer el marco normativo que permitirá una transparencia y sana competencia en el sector."<sup>245</sup>

Con relación a esta última, quedaba claro que el Estado mantendría su dominio sobre las posiciones orbitales asignadas al país y bandas de frecuencia respectiva,

---

244 Artículo 30, Idem.

245 Departamento de Estudios Económicos del Banco Nacional de México, Examen de la situación Económica de México, no. 850, pág. 356-357.

siendo estos aspectos los que se concesionarían

A partir del momento en que se publicó esta legislación, pasarían casi dos años para que el proceso de privatización se concretara, ya que la aparición de los reglamentos para llevar a cabo esta acción fue postergada, debido a que las autoridades no lograban estructurar un esquema para sacar adelante la privatización de este subsector.

Este retardo determinó que el gobierno tuviera que asumir una serie de decisiones unilateralmente como para mandar a construir al satélite que sustituiría al Morelos II, la reservación de un lanzamiento para ponerlo en órbita, y la venta de los satélites nacionales.

### **3.6. Telecomunicaciones de México (Telecomm)**

La posibilidad de que la inversión privada nacional y extranjera intervinieran en el sector satelital, gracias a las reformas al párrafo cuarto del artículo 28 constitucional y la posterior aprobación de la LFT, determinó que Telecomunicaciones de México (TELECOMM) se transformara para posibilitar la apertura de los servicios que ofrecía de manera exclusiva e, inclusive, otorgara la comercialización de estos a empresas privadas.

Telecomm apareció en el marco de la modernización del sector telecomunicaciones, realizada durante la administración de Carlos Salinas de Gortari, contenida en el Programa de Modernización de las Telecomunicaciones de 1990.

Esta institución fue creada en 1989, a partir de la fusión de Telégrafos Nacional y la Dirección General de Telecomunicaciones; fue constituida como un organismo descentralizado con patrimonio y personalidad jurídica propia, con el objetivo de operar la red básica de telecomunicaciones, que -en ese momento - estaba integrada por la

primera generación de satélites mexicanos, los Morelos I y II; la red nacional de microondas y fibra óptica; la red nacional de estaciones terrenas y estaciones de comunicación internacional vía satélites extranjeros; los servicios de telegrafía y giros además de la conducción de señales de radio y televisión.<sup>246</sup>

Antes de los cambios que se realizaron en Telecomm, estaba dividida en cuatro grandes direcciones, recayendo sobre la Dirección Técnica las operaciones satelitales. De esta dirección, dependían cuatro subdirecciones: Control satelital, Comunicaciones internacionales por satélite, Instalaciones terrenas y Operación de estaciones terrenas, mientras tanto, la gerencia de ingeniería satelital estaba subordinada a la Subdirección de ingeniería.

Hasta antes de la nueva reestructuración de Telecomm, donde se buscaba separar las funciones administrativas y operativas satelitales de las demás funciones desarrolladas por la misma, se ofrecían los siguientes servicios:

- Comunicación Vía Satélite: Renta de capacidad satelital a operadores de redes públicas o privadas de telecomunicaciones, con los satélites mexicanos o de Intelsat, organismo multinacional de satélites del que México forma parte con el 0.73 por ciento.
- Telepuertos satelitales: Servicio de estaciones terrenas, fijas o transportables, a grandes usuarios para enlaces ascendentes y descendentes hacia o desde satélites nacionales, extranjeros o de Intelsat.
- Comunicación móvil satelital (Movisat): Servicio móvil de transmisión de datos y posicionamiento, así como telefonía móvil satelital, rural

---

<sup>246</sup> Ruelas, *op. cit.*, pág. 209.

semifija, usando la Banda "L" de los satélites Solidaridad o Inmarsat.

- Red satelital de Televisión Educativa (Edusat): Servicio para la transmisión con compresión digital para seis señales de televisión educativa a 10 mil escuelas secundarias del país.

- Redes Satelitales de Datos (VSAT, Multiserv, Infosat): Servicio de conducción y distribución de datos vía satélite para redes privadas virtuales, mediante el uso compartido de estaciones terrenas maestras y segmento satelital.

- Red de Transmisión Conmutada de Datos en Paquete(Telepac): Servicio al público de transmisión conmutada de datos en paquete a 60 ciudades y con interconexión a 46 países mediante el arrendamiento de capacidad de transmisión de larga distancia y enlace local a través de líneas telefónicas o enlaces con los usuarios.

- Red de Télex: Servicio a empresas para conducción y conmutación de textos a través de la red mundial de télex, arrendando capacidad de transmisión de la red pública telefónica.

- Redes de Estaciones marítimas: Servicio de embarcaciones para acceder a la red pública telefónica a través de estaciones terrestres radiomarítimas en frecuencia de onda corta.

- Telegramas y Fax: Envío de mensajes escritos a través de mil 500 oficinas telegráficas mediante el uso de redes de telecomunicaciones y entrega personal al destinatario.

- Giros Telegráficos: Envío de dinero para su cobro en las oficinas

telegráficas mediante notificación al destinatario en su domicilio."<sup>247</sup>

La adaptación de Telecomm debía permitir "transformar el organismo y al mismo tiempo posibilitar la apertura de todos sus servicios tanto vía satélite como de redes de telecomunicación (salvo el telégrafo que aún se encuentra reservado al Estado, pero con tendencia a desaparecer) e incluso otorgar la comercialización a empresas privadas."<sup>248</sup>

Según un diagnóstico hecho en abril de 1995 por Telecomm, la reorganización de esta entidad descentralizada debía conducir a "... readecuarse a las nuevas condiciones del mercado nacional e internacional, enfrentar la caída de la utilización de los tres satélites nacionales... e impulsar mejores mecanismos de comercialización que le permita poseionares competitivamente tanto en el país como en el extranjero".<sup>249</sup>

### 3.7. Reciprocidad satelital

El artículo 30 del la LFT, publicada el 7 de junio de 1995, ponía de manifiesto que "la secretaría podrá otorgar concesiones sobre los derechos de emisión y recepción de señales y bandas de frecuencia asociadas a sistemas satelitales extranjeros que cubran y puedan prestar servicios en el territorio nacional, siempre y cuando se tengan firmados tratados en la materia con el país de origen de la señal y dichos tratados contemplen reciprocidad para los satélites mexicanos."<sup>250</sup>

Basándose en lo anterior, el gobierno mexicano comenzaría una acción tendiente a regular las transmisiones de canales extranjeros vía satélite no autorizadas, conocidas como mercado gris en la modalidad DBS, - comercialmente llamadas directo al hogar o DTH -, éstas se realizaban fuera de la ley ya que vendían aparatos con

247 Víctor Cardoso, "Acelerada privatización en el área de telecomunicaciones", *La Jornada*, 4/junio/1995, pág. 48.

248 *Idem*.

249 Víctor Cardoso, "Se dividiría Telecomm en tres comercializadoras de satélites", *La Jornada*, 12/VI/1995, pág. 48.

250 "Ley Federal de Telecomunicaciones", *Diario Oficial de la Federación*, 7/junio/1995, pág. 39.

domicilio en el extranjero.<sup>251</sup>

En mayo de 1996, los especialistas auguraban al servicio de televisión satelital un crecimiento mayor al de la televisión por cable; en ese momento, los usuarios nacionales de la televisión restringida era de 1.7 millones de suscriptores, es decir, apenas un 10% del potencial nacional.

Entre las compañías interesadas en ofrecer este servicio en el territorio nacional estaba MVS Multivisión, propiedad de Joaquín Vargas Guajardo, quien se asoció al proyecto continental Galaxi Latin America en marzo de 1995.

Este incluía a la Hughes Aircraft, una de las tres empresas más grandes de satélites comerciales en el mundo, constructora de los satélites Morelos y Solidaridad; Tv Abril de Brasil y Grupo Cisneros de Venezuela. El servicio sería llamado Directv; ofrecería 144 canales inicialmente, 72 en español para América Latina y 72 en portugués para Brasil.

Este proyecto fue uno de los que tuvo que esperar a la firma de un tratado de reciprocidad satelital entre Estado Unidos y México para iniciar transmisiones en el país, ya que desde que se incorporó al proyecto Galaxi aceptó el uso de un satélite extranjero dejando de utilizar la capacidad que venía arrendando en el sistema Solidaridad, debido a que los requerimientos del nuevos proyecto no eran compatibles con el equipo nacional.<sup>252</sup>

Por su parte, Televisa se había asociado con tres de las compañías más grandes del mundo en el área de la información para ofrecer los servicios de televisión satelital a América Latina: la transnacional News Corp. del australiano Rupert Murdoch; la brasileña O'Globo y la mayor operadora de televisión por cable en el mundo Tele-

---

251 Víctor Cardoso, "Las televisoras mexicanas, aún sin el aval para transmitir en alianza", *La Jornada*, 5/diciembre/1995, pág. 46.

252 Víctor Cardoso, "Autorizan a Medcom y Televisa a dar servicios de televisión directa", *La Jornada*, 22/marzo/1996, pág. 48.

### Communications Inc. (TIC).<sup>253</sup>

Esta asociación se concretó en noviembre de 1995 con el fin de explotar el servicio DTH para ofrecer 150 canales en español y portugués a toda Latinoamérica, a partir de 1996; algunos analistas afirmaron que esta asociación crearía un gigante que dificultaría a cualquier otra sociedad la competencia en el mercado de esta región.

Clemente Serna Aveal había vendido en enero de 1996 parte de sus negocios en radio, incluyen al noticiario Monitor, además de una empresa de mercadeo y estudio de grabación a la empresa Núcleo Radio Centro por 135 millones de dólares con el fin de capitalizar un proyecto de televisión satelital directa; con ese fin, realizó una alianza con el grupo financiero Inbursa, integrante del Grupo Carso, propiedad de Carlos Slim por medio de la venta del 40% de sus acciones.

Con el fin de sacar adelante su proyecto DTH, Serna había obtenido una concesión en 1994 para ofrecer este servicio, lo que le determinó a arrendar capacidad satelital de los Solidaridad.

Otra de las empresas que pretendían incursionar en este servicio eran el grupo radiofónico ACIR, propiedad de Francisco Ibarra López, quien había realizado también una alianza con el grupo Inbursa, que por medio de la Sociedad de Inversión de Capital (Sinca) adquirió el 40% de ACIR.<sup>254</sup>

Otros proyectos que solicitaron concesión para operar en el mercado DTH nacional, fueron el grupo Zoma, de Arturo Zorrilla, quien contaba con concesiones para televisión por cable; además de la empresa Sat Corp, formada por un centenar de concesionarios de televisión por cable agrupados en la empresa PCTV.

A finales de 1995, comenzaron las pláticas entre la SCT y la Comisión Federal

<sup>253</sup> Agencias "Crean supergrupo de tv por satélite", *La Jornada*, 21/noviembre/1995, págs. 1 a 52.

<sup>254</sup> Víctor Cardoso "Obtuvo ACIR la concesión para operar un sistema televisivo DTH", *La Jornada*, 30/mayo/1996, pág. 48.

de Comunicaciones de Estados Unidos (FCC) con el fin de establecer los mecanismo de reciprocidad entre ambos países para la prestación del servicio DTH, ya que para México era una condición inegociable el hecho de que los satélites nacionales pudieran transmitir en igualdad de condiciones en otros territorio, incluyendo en el Norteamericano.

Ello trajo como consecuencia que la SCT no permitiera la transmisión en México de satélites extranjeros.

A finales de abril de 1996, el Senado de la República ratificó el convenio relativo a la recepción de señales de satélites entre México y Estados Unidos por 73 votos a favor. Para el último tercio del año, las empresas que habían alcanzado la aprobación de sus concesiones eran Televisa, Medcom y Acir, ya que utilizarían la capacidad del sistema Solidaridad, mientras que Multivisión debía esperar a la firma de los protocolos de reciprocidad con Estados Unidos.

La firma de un segundo protocolo satelital entre ambos países, derivado de la firma del tratado de reciprocidad para la transmisión y recepción de señales satelitales realizado en abril de 1996, se realizaría en octubre de 1997, en donde se preveía que Satmex podría mandar señales de servicio fijo dentro de Estados Unidos a partir del 1° de enero de 1998, mientras que los satélites norteamericanos podrían hacerlo un año después.

Este acuerdo permitiría a México obtener una importante posición en el mercado de las telecomunicaciones vía satélite internacionales, ya que mientras 58 países agrupados en la Organización Mundial de Comercio se comprometieron a abrir sus mercados de telecomunicaciones en 1998, México se reservó la apertura hasta el 2002, con la excepción de los protocolos realizados con Estados Unidos donde sus satélites competirían con los nacionales hasta 1999 en la transmisión de servicio fijo, sector que representaba para Satmex el 80% de sus negocios.

### 3.8. Sustitución del satélite Morelos II

Desde que fue aprobada la LFT en enero de 1995, algunos legisladores señalaron la falta de reglamentaciones secundarias, ya que éstas debían indicar cómo se realizarían las aperturas de los sectores que habían sido liberados de la exclusividad del Estado.

La tardanza en la elaboración de estas reglamentaciones, especialmente en la relativa a las comunicaciones vía satélite, acarreaba problemas como la posibilidad de que México perdiera la posición orbital que ocupaba el satélite Morelos II (113° O) ya que saldría de operaciones durante el último trimestre de 1998. Por ello, era necesario mandar a construir, a más tardar a finales de 1995, al satélite sustituto, ya que esta operación tardaba entre 24 a 30 meses.

Si el satélite sustituto se mandaba a construir en 1995 estaría listo para 1998, cuando el Morelos II finalizara su vida operativa. Así daría tiempo de ponerlo en órbita y evitar que existiera interrupción en el servicio que prestaba; de otra manera, el aparato sustituto no estaría concluido en los tiempos requeridos para su puesta en órbita con el consecuente peligro de que el país perdiera esta posición orbital ya que sería reasignada a Venezuela.

Existía una propuesta que ofrecía 65 mil dólares mensuales por transpondedor, oferta rechazada por Telecom., debido a que en el mercado sudamericano cada transpondedor podría alcanzar los 100 mil dólares mensuales.<sup>255</sup>

El retraso en las reglamentaciones motivó a que el gobierno mexicano iniciara una serie de preparativos encaminado a ocupar el lugar que dejaría vacante el Morelos II; así, en octubre 1995 comenzó a negociar con la compañía lanzadora francesa Arianespace un contrato de lanzamiento para 1998, lo cual no quería decir que se

---

<sup>255</sup> Victor Cardoso, "Podría perder México su posición orbital para satélites", *La Jornada*, 3/nov/1995, pág. 48

desecharía el proceso de licitación para este servicio, sino sólo se estaban tomando las medidas necesarias para no detener la puesta en órbita del satélite sustituto.

Al siguiente mes, Telecomm y el Instituto Mexicano de Comunicaciones (IMC) comenzaron a elaborar el proyecto con los requerimientos técnicos necesarios para el satélite que se había dado en llamar Morelos III, y para el segundo semestre de 1996, apareció en el *Diario Oficial de la Federación* la licitación internacional para la construcción del Morelos III.<sup>256</sup>

En dicha publicación, se señalaba que el satélite de reemplazo debía ser geostacionario destinado a la posición 116.8° O, entregarse en un plazo no mayor a 24 meses; debía contar con 24 transpondedores tanto en banda C y Ku e incluir los servicios necesarios para el lanzamiento, posicionamiento, pruebas en órbita, entre otros. El costo estimado estaba calculado en 250 millones de dólares.

Entre las empresas que estaba interesadas en la licitación para el lanzamiento se encontraban la francesa Aeroespaciales y las norteamericanas Hughes Space and Communication International Inc., la cual, aparte de ser constructor y operador de satélites, había construido los satélites Morelos y Solidaridad; Space System/Loral y Lockheed Martin con veinte años en la construcción de satélites del tipo requerido por México.<sup>257</sup>

Debido a que el tiempo transcurría y no estaban listos los lineamientos para realizar la privatización de los satélites nacionales, el gobierno tomó la decisión unilateral de encargar a la Hughes Aircraft la construcción del satélite de reemplazo.

---

<sup>256</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 18/abril/1996, pág. 29.

<sup>257</sup> Víctor Cardoso, "Interesa a cinco empresas construir un nuevo satélite", *La Jornada*, 30/mayo/1995, pág.

### 3.9. Pacto Andino

En 1995; México siguió negociando con los países que conforman el Pacto Andino (Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela y Bolivia) la posibilidad de aterrizar las señales de los satélites Solidaridad en sus territorios.

El acceso de México a estos mercados se vio obstruida a finales de los ochenta, cuando le fue asignada al país una posición orbital que venía negociando con la UIT, Estados Unidos y Canadá para establecer al Solidaridad I.

Venezuela, como parte del proyecto satelital Simón Bolívar, había registrado la misma posición, al enterarse de que ésta había sido asignada a México, los países que conformaban este proyecto establecieron el Pacto Andino en donde se comprometían a prohibir el aterrizaje de la señal de los satélites mexicanos en sus territorios, ya que consideraban que México les había robado dicha posición.

Las negociaciones con estos países Sudamericanos fueron retomadas por el gobierno mexicano, dentro del contexto de la privatización de los satélites nacionales, con el fin de lograr un posicionamiento ventajoso del sistema en el mercado regional de las telecomunicaciones vía satélite, ya que - según acuerdos de la Organización Mundial de Comercio - este mercado se liberaría en 1998, aunque México se había reservado la apertura hasta el año 2002.

Las negociaciones dieron frutos a finales de 1997, cuando México firmó el 23 de octubre un acuerdo con los países miembros del Pacto Andino, donde se establecían las bases para un intercambio de capacidad satelital y conocimientos técnicos.

Por medio de este acuerdo, México formaría parte del proyecto Simón Bolívar, mientras tanto los países agrupados en este acuerdo podrían utilizar la capacidad satelital de los Solidaridad bajo una tarifa preferencial, en tanto logran poner en

órbita un satélite propio.

### 3.10. Inicio del proceso de privatización de los satélites mexicanos

En 1996, la SCT publicó en el *Diario Oficial de la Federación* un aviso invitando a los interesados en la concesión del Sistema Satelital Mexicano a formar un padrón, con el fin de diseñar mejor el proyecto de privatización.<sup>258</sup>

En ese momento, las estimaciones sobre el monto que el país podría obtener por concepto de la venta de los satélites y la concesión de las órbitas asignadas al país junto con sus respectivas frecuencias de transmisión era de 5 mil millones de dólares.

La postergación de la privatización del SSM se debía a que el gobierno no lograba concretar un plan para tal efecto. Al respecto, se especulaba sobre tres probables alternativas; una de ellas, señalaba la necesidad de vender todo el sistema al ganador de la licitación con el fin de conformar un operador fuerte que pudiera enfrentar la competencia extranjera de los operadores privados como la de los organismos multinacionales.

Para Carlos Miér y Therán, director de Telecom, en ese momento esto no provocaría la formación de un monopolio en la prestación de los servicios satelitales nacionales, ya que las empresas extranjeras podrían transmitir en el territorio, colocar nuevos satélites y ofrecer nuevos servicios.<sup>259</sup>

Otra propuesta era dividir en dos paquetes la desincorporación. Así, por un lado, se venderían los satélites en operación más el que se encontraba en construcción y, por otro lado, se licitarían las cuatro órbitas para el servicio DBS junto con los derechos de inversión del país en los sistemas multinacionales Inmarsat e Intelsat.

---

<sup>258</sup> Víctor Cardoso, "Se abre a la inversión la operación de satélites mexicanos", *La Jornada*, 23/noviembre/1996, pág. 40.

tendría injerencia en los mercados de radiocomunicaciones y satélites."<sup>261</sup>

Los Lineamientos de reestructuración del Sistema Satelital Mexicano y las Bases generales para la apertura de ese sector a la inversión privada fueron dados a conocer el 16 de junio de 1997. En estos documentos, se indicaban los criterios para cambiar el régimen legal de los satélites nacionales, así como las bases generales para su venta.

Esto determinó que el gobierno conformaría una empresa filial de Telecomm - llamada Satmex- a la cual transferiría los activos satelitales de ésta, para, posteriormente, ser ofertada a la iniciativa privada.

La importancia de estos documentos reside en que permitirían un marco legal que diera certidumbre jurídica a los inversionistas tanto privados como extranjeros interesados en la operación y comercialización de los satélites con que el país contaba.

También, establecían los requisitos que el gobierno requería a los inversionistas privados para participar, en una primera instancia, en la licitación de los servicios fijos satelitales y en la forma de evaluación de las propuestas técnicas y económicas, entre otras disposiciones.<sup>262</sup>

Algunas de las empresas que hasta el momento estaban interesadas en la licitación, eran la Hughes Communications, una de las mayores fabricantes norteamericanas de satélites a escala mundial y operadora de satélites; así mismo, era accionaria mayoritaria en el proyecto Galaxi Latin America para transmisiones de televisión directa satelital DBS, conocido comercialmente como DTH, al cual estaba asociado la empresa Multivisión de México.

Otros interesados en la licitación de los satélites nacionales eran la General

---

<sup>261</sup> Bernardo Pérez Lince, "Nace la comisión que regulará la nueva competencia en telecomunicaciones", El Economista, 7/agosto/1996, pág. 28.

<sup>262</sup> Víctor Cardoso, "Creará el gobierno nuevas empresas para servicios satelitales", La Jornada, 14/junio/1997, pág. 22.

Electric Capital, filial de un consorcio fabricante de electrodomésticos y turbinas para aviones, entre otros; Americom y Orion, operadoras de satélites; Nahuelsat, empresa argentina de satélites y Pan Am Sat, consorcio mundial privado operador de satélites, en donde Televisa mantenía una participación del 49%.

Mientras tanto, las empresas nacionales interesadas eran MVS Multivisión; Televisa; asociada al proyecto de televisión directa por satélite en el ámbito latinoamericano conocido como Sky; Tv Azteca; Alestra, formada por los grupos Alfa, Bancomer-Visa, ATT y Redsat, representante del consorcio europeo Arianspace lanzador de satélites y principal comercializadora de Telecomm.<sup>263</sup>

El 1º de agosto apareció en el *Diario Oficial de la Federación*, el Reglamento de Comunicaciones Vía Satélite y la Convocatoria para la Adquisición de los Títulos Representativos de Satélites Mexicanos (Satmex). Con esto comenzaba en forma la privatización de los satélites nacionales, sus posiciones y los derechos para prestar los servicios respectivos, con lo cual comenzaba la primera privatización del segmento satelital.

El Reglamento de Comunicación Vía Satélite señala que la SCT es la encargada de otorgar las concesiones para explotar órbitas y las frecuencias asignadas al país por medio de licitación pública; entre sus objetivos están "especificar el régimen para el otorgamiento de concesiones y permisos en material satelital; ampliar y precisar diversas disposiciones de la Ley Federal de Telecomunicaciones ante un entorno de competencia abierta en el que nuevas empresas operadoras serán propiedad privada; crear y asegurar las condiciones de competencia y trato no discriminatorio para los usuarios de los servicios satelitales y garantizar al Estado la capacidad satelital para sus redes de seguridad nacional y servicios de carácter social."<sup>264</sup>

El Reglamento de Comunicación Vía Satélite consta de 46 artículos repartidos

<sup>263</sup> Victor Cardoso "Crea el gobierno nuevas empresas para servicios satelitales", *La Jornada*, 11/mayo/1997, pág. 22.

<sup>264</sup> Victor Cardoso, "Abre la SCT la privatización de los tres satélites del país", *La Jornada*, 1/agosto/1997, pág. 22.

en 7 capítulos más 4 transitorios.

El capítulo 1 está destinado a las "Disposiciones Generales". En el primer artículo, establece el objetivo de este reglamento: "el presente ordenamiento tiene por objetivo reglamentar la LFT en lo relativo a la comunicación vía satélite"<sup>265</sup>, además determina una serie de términos necesarios para el mismo.

El segundo capítulo, dedicado a las concesiones, consta de tres secciones: 1ª, De las concesiones para los satélites nacionales; 2ª, De las concesiones sobre señales de satélites extranjeros y 3ª, Disposiciones comunes.

La primera sección dispone que es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tendrá la tarea de gestionar ante la UIT y otros países, la asignación de posiciones orbitales geoestacionarios y órbitas satelitales asignadas al país junto con sus respectivas bandas de frecuencia. Asimismo, la asignación de concesiones se hará por medio de licitación pública.

En esta sección, también se definen los requisitos que incluirían las bases para la licitación; los requisitos a cumplir por parte del interesado; la duración de la concesión y los términos de la prórroga de ésta; los criterios de participación y de selección del ganador; causas por las cuales se pudiera declarar desierta la licitación, además de los términos bajo los cuales debe reservarse cierta capacidad satelital para redes de seguridad nacional y servicios de tipo social que ofrezca el Estado.

Otros puntos que establece esta sección son los datos que contendría el título de concesión, se prevén que los operadores de los satélites deben cubrir todo el territorio. Además, en caso de reemplazo de satélite, éste debe guardar la misma capacidad que su antecesor para el territorio nacional y en el caso de las dependencias públicas, la SCT haría la asignación de manera directa.

---

<sup>265</sup> Artículo 1, "Reglamento de Comunicación Vía Satélite", Diario Oficial de la Federación, 1/agosto/1995, pág. 25.

En la segunda sección se establecieron los requisitos y plazos que la SCT solicitó a los interesados en una concesión para explotar la señal de satélites extranjeros en el país, entre otras disposiciones.

En el caso de las Disposiciones comunes, contenidas en la tercera sección de este capítulo, se contempló que las concesiones se otorgarían por 20 años con opción a prorrogarse por el mismo tiempo. Además, para explotar servicios de telecomunicaciones por medio de estaciones propias, se debía obtener una concesión de red pública de telecomunicaciones, como lo marca el artículo 24 de la Ley Federal de Telecomunicaciones; en los casos de redes de transmisión sin objeto de lucro, sólo se debería gestionar un permiso ante la secretaria.

El capítulo tercero: "De los permisos para establecer estaciones terrenas transmisoras", se estableció los datos que debía contener la solicitud de los interesados, la cual, después de haber sido evaluada y autorizada por la CNT y la SCT, podía recibir el permiso correspondiente en un lapso no mayor a 90 días naturales, a partir de la integración debida de la solicitud.

En esta apartado, también se describen los datos que debe contener el permiso, así como aspectos sobre la vigencia del mismo, entre otros.

El capítulo cuarto: "De los signatarios de organismos satelitales internacionales", se dan una serie de requisitos para que previa autorización de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, personas físicas o morales mexicanas puedan obtener los derechos como signatarios ante las organizaciones satelitales internacionales, entre otros.

El capítulo quinto "De los servicios satelitales" se divide en tres secciones. La primera "De las disposiciones comunes a los operadores satelitales y prestadores de servicios satelitales", indica que los servicios ofrecidos por operadores y prestadores deben ser con calidad, competencia, continuidad y permanencia; deberán abstenerse

de prácticas discriminatorias o realizar subsidios cruzados, entre otros. También establece el procedimiento de la Comisión Federal de Competencia cuando un operador o prestador de servicios mantenga un poder sustancial sobre el mercado algunas obligaciones de la comisión, e indica el tipo de señales que pueden difundir, entre otros.

En la segunda sección "De los servicios a través de satélites nacionales", se indica que los operadores sólo podrán facilitar capacidad de transmisión a aquellos que cuenten con concesión de red pública de telecomunicaciones o permiso, según lo previsto en el artículo 31 de la LFT; de lo contrario, la prestación de servicio se realizara por medio de empresas afiliadas, subsidiadas o filiales que cuenten con la concesión o permiso.

También se establece la obligación del operador satelital de reservar cierta capacidad gratuita para las redes de seguridad nacional o los servicios de carácter social que proporcione el Estado, la cual sería fijada en el título de concesión y administrada por la SCT guardando la misma capacidad que el resto del servicio que ofreciera el operador.

Aparte de lo anterior, se fijan las obligaciones de los operadores, y la preferencia que tendrán los usuarios que tengan firmados contrato, al momento del reemplazo de algún satélite.

En la tercera sección "De los servicios a través de satélites extranjeros" se fijan los requisitos relativos a éstos. Entre otras cosas, se señala que los servicios serán sólo aquellos contenidos en los acuerdos contraído entre el gobierno nacional y los países de donde dichos aparatos pertenezcan, entre otros.

El capítulo sexto "De la coordinación de posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales y sus bandas de frecuencias" señala que la modificación o adición de los servicios contenidos en la concesión, la CFT deberá gestionar ante la UIT, así como

ésta será la encargada de atender las solicitudes que otros países hagan al gobierno mexicano.

También indica la obligación de los operadores para establecer mecanismos con el fin de identificar los elementos que afecten a sus sistemas satelitales y el procedimiento que deberán seguir al respecto, entre otros.

Sobre las "Infracciones y sanciones" el capítulo séptimo contempla una escala de multas basándose en una serie de grupos de infracciones.

El mismo día que fue publicado el Reglamento de Comunicaciones Vía Satélite apareció la Convocatoria para la Adquisición de Títulos Representativos del Capital Social de Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.

El plan para la licitación, estuvo conformado por tres paquetes; en el primero, se enajenaría el 60% de las acciones del capital social de Satmex a favor del ganador de la misma; éste tenía el derecho de adquirir junto con el primer paquete, un segundo paquete bajo los mismo términos y condiciones, el cual consistió en un 15% del capital social de esta empresa.

El tercer paquete estaría compuesto por el resto del capital social de la compañía, el cual quedaría en manos del gobierno federal para enajenarlo en un plazo no mayor a cinco años por medio de una oferta pública en la Bolsa de Valores.

En el mismo, se preveía que el límite a la inversión privada sería del 49%, y que los inversionistas extranjeros debían contar con un socio nacional.<sup>266</sup>

Dentro de las bases de la convocatoria, quedó establecido el patrimonio que integraría el paquete a privatizar:

---

<sup>266</sup> Víctor Cardoso, "Crea la SCT una empresa para la privatización satelital", La Jornada, 11/junio/1997, pág. 22.

- Por un lado, estaba la concesión para ocupar y explotar las posiciones orbitales geoestacionarias 109° W, 113° W y 116° W junto con sus respectivas bandas de frecuencia (C y Ku); los derechos de emisión y recepción de señales y los derechos para instalar, operar y explotar redes públicas de telecomunicaciones.
- Asimismo, estaban incluidos los satélites Morelos II, Solidaridad I y Solidaridad II junto con los centros de control primario y secundario, ubicados en la Ciudad de México y Hermosillo, Sonora, respectivamente.
- Los derechos sobre la construcción y lanzamiento del satélite de reemplazo del Morelos II, llamado Morelos III o Satmex V.
- Derechos sobre los contratos de prestación de servicio vigentes y cuentas por cobrar, y la calidad para operar como red pública de telecomunicaciones

Asimismo, la convocatoria contiene los requisitos para participar en la licitación, derechos de los participantes, las condiciones adicionales, presentación de proposiciones, causas de descalificación, fallo, firma del contrato, forma de pago y entrega del paquete, auditoría, ajustes al precio, disposiciones generales, modificaciones y un calendario de actividades.

Mientras tanto, Telecomunicaciones de México no sería privatizada; bajo su control quedarían la banda L destinada a redes de seguridad nacional y servicios sociales como la telefonía rural y, en la medida en que crecieran sus aplicaciones, se

abrirla su concesión a la participación privada, telepuertos y telégrafos.

Telecomm también se mantendría como signatario en Inmarsat y participaría en el sistema global de comunicaciones personales ICO, - dependiente de la sociedad multinacional de comunicaciones móviles anterior - que entraría en operaciones para 1999.<sup>267</sup>

Los 92 transpondedores asignados al servicio fijo generarían ingresos de 110 millones de dólares anuales; en la convocatoria se indicó que el Estado mantendría en todo momento, su rectoría sobre el espectro radioeléctrico y posiciones orbitales asignadas al país. Estas sólo podrían ser manejadas por particulares en la modalidad de concesión, además de que los centros de control debían ser establecidos dentro del territorio nacional.

El proceso de privatización de los aparatos orbitales despertó expectativas halagadoras:

"México entró de lleno a la privatización de su sistema satelital. Esta decisión permitirá competir internacionalmente sin la carga del manejo burocrático de tarifas, inversiones y nuevas tecnologías que caracterizaban la operación gubernamental de los tres satélites del país, sus centros de control terrestre, los telepuertos y la apertura a nuevas tecnologías y servicios. Se abre, en síntesis un amplio potencial de mercado para la radio, la televisión satelital y la radiolocalización de personas (paging) y de flotillas (truking)."

"Pero al mismo tiempo se aprovecha una coyuntura importante, pues la empresa que gane el concurso podrá incursionar en los mercados

<sup>267</sup> Laura Gómez Flores "Anunció la SCT las bases para la apertura de satélites a la IP", La Jornada, 17/junio/1997, pág. 19.

de telecomunicaciones de casi todos los países miembros de la Organización Mundial de Comercio a partir de 1998, mientras que México se mantendrá reservado hasta el año 2002."

"Salvo la negociación de los protocolos bilaterales como los que actualmente se realizan entre Estados Unidos, es decir, a partir del año entrante (1998), la empresa satelital mexicana sólo tendrá que competir con los corporativos estadounidenses de una manera equitativa y no discriminatoria" <sup>268</sup>

Los tres grupos que lograron cubrir con los requisitos exigidos por la SCT para concursar en la licitación de la concesión del sistema satelital mexicano presentaron sus propuestas técnicas y económicas el viernes 17 de octubre de 1997<sup>269</sup>, éstos eran:

El grupo conformado por Control Sat, S.A. de C.V. y GE American Communications, Inc.

ControlSat S.A. de C.V. es subsidiaria de Megacable Comunicaciones de México, SA de CV, la cual pretendía incursionar en la operación de redes básicas en algunas ciudades de la República Mexicana, además de operar por medio de subsidiarias sistemas de televisión por cable.

GE American Communications Inc., se constituyó a partir de 1975, opera una constelación de 10 satélites geoestacionarios. Así también les interesaba desarrollar la banda Ka. Esta empresa es subsidiaria de GE Capital Services proveedor global de servicios de comunicación vía satélite.

<sup>268</sup> Columna Multimedia, La Jornada, Víctor Cardoso, 21/junio/1997, pág. 20.

<sup>269</sup> "Aviso por el que se da a conocer los participantes en la licitación de títulos representativos del capital social de Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.", Diario Oficial de la Federación, 13 de octubre de 1997, págs. 34-35.

El segundo grupo estaba conformado por la asociación de la Telefónica Autrey, S.A. de C.V. y Loral Space and Communications, Ltd.

La telefónica Autrey ofrecía servicios de valor agregado desde 1993 por medio de Optel Telecomunicaciones SA de CV. Además, junto con Loral Space y Air Touch Satellite Services, se asociaron para constituir Globalstar de México con el fin de ofrecer servicios telefónicos digitales a terminales fijas y móviles a partir de 1998.

Loral Space and Communications Ltd., es una empresa líder en el mercado de comunicaciones satelitales; está orientada tanto en la construcción como en la operación de sistemas satelitales geoestacionarios como de órbita baja.

El tercer grupo estaba conformado por Industrias Peñoles S.A de C.V. y Pan Am Sat Corporation.

Hasta octubre de 1997, el grupo Peñoles era el mayor productor mundial de plata refinada y sulfato de sodio, además de ser en México el único refinador de oro, plomo, y otros metales.

Panamericana de Satelites es el primer consorcio privado mundial de comunicaciones vía satélite que presta servicios de televisión abierta, televisión por cable, radiodifusión televisión directa al hogar, larga distancia y comunicaciones especializadas por medio de una constelación de 15 satélites.

En mayo de 1997, la corporación Pan Am Sat se fusionó con la división de servicios satelitales Galaxy de la Hughes Communication, Inc.

De éstos, el grupo conformado por la Telefónica Autrey y Loral Space and Communications fue quien se adjudicó la adquisición del 75% de las acciones del

capital social de la empresa descentralizada Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.<sup>270</sup> al ofrecer 5 366 352 206 pesos

La construcción del Satmex V fue finalizada casi un año después de la asignación de la concesión; fue trasladado a las instalaciones de lanzamiento de la empresa europea lanzadora Arianespace en la Guyana francesa en octubre de 1998.

Se calculaba que el quinto satélite de telecomunicaciones nacionales, tendría una duración de 20 años y sería ubicado en la posición orbital que ocupaba el Morelos II, el cual supuestamente saldría de operaciones en el tercer trimestre de 1998.

Después de una serie de retrasos en el lanzamiento, el Satmex V fue lanzado el 5 de diciembre de 1998 para entrar en operaciones aproximadamente el 11 de enero de 1999.

En ese momento, se proyectaba que el nuevo satélite nacional tendría un 51% de disponibilidad para cubrir las necesidades de comunicación de las empresas nacionales, 21% para atender a clientes de Latinoamérica y 28% para el manejo de señales de todo tipo a todo el continente.<sup>271</sup>

Satmex ya comenzaba a hacer planes para el Morelos II a pesar de que se había pronosticado que dejaría de funcionar a finales de 1998, todavía tenía combustible para funcionar por dos años más. Así, el interés de esta compañía era ubicarlo en una órbita inclinada desde la cual podría operar sin interferir con otros satélites geoestacionarios.

Satélites Mexicanos proyectaba vender este satélite a países que tenían asignada una posición orbital pero no contaban con los recursos necesarios para poner

<sup>270</sup> Osiel Cruz "Pagan telefónica Autrey y Loral Space 30% del precio ofrecido por Satélites Mexicanos", El Universal, 18/noviembre/1997, pág. 3 Finanzas.

<sup>271</sup> Víctor Cardoso, "Por fin fue colocado en órbita el Satmex V, costó 249 mdd", enviado, La Jornada, 6/diciembre/1998, pág. 14.

en órbita un satélite como era el caso de algunos países latinoamericanos.<sup>272</sup>

### **3.11 Satmex de cara a la liberación de las comunicaciones internacionales en el año 2002**

Después de aproximadamente dos años de duración del proceso de privatización de los satélites nacionales, el cual culminó durante el segundo trimestre de 1997 con la entrega de la concesión al grupo formado por la Telefónica Autrey y la constructora y operadora de satélites privados Loral Space and Communications, el quinto aparato orbital mexicano fue lanzado casi un año después de lo previsto, en noviembre de 1998, para entrar en funcionamiento en el primer mes de 1999.

A partir de ese momento, las expectativas de crecimiento para la compañía Satmex eran alagadoras, tanto en el mercado nacional como en la región latinoamericana.

Además, su adscripción al acuerdo dentro de la Organización Mundial de Comercio (OMC) para la liberación del mercado mundial de las telecomunicaciones, a partir de 1998 en condiciones de excepción, permitió a la empresa reservarse la apertura del mercado nacional hasta el año 2002, además de ir posesionándose, ventajosamente, a escala latinoamericana.

De cara a este suceso, el desarrollo de Satmex ha enfrentado diversos factores, tanto negativos como positivos.

#### **3.11.1. Pérdida del Solidaridad I**

Durante el tercer trimestre del año 2000, el satélite Solidaridad I sorprendió al país, cuando el 27 de agosto, los centros de control satelitales nacionales registraron a

---

<sup>272</sup> Víctor Cardoso, "Venderá Satmex el Morelos II y pondrá en órbita un nuevo satélite, la Jornada, 29/junio/1998, pág. 16.

las 10:45 fallas en la computadora principal del aparato<sup>273</sup>. La consecuencia de esto, fue que el sistema satelital nacional perdió una tercera parte de su capacidad, ya que dejó de contar con 48 transpondedores.

Este fenómeno sirvió para que Satélites Mexicanos comenzara a estudiar la posibilidad de poner en órbita un nuevo aparato orbital.

El solidaridad I ya había presentado fallas el 29 de abril, y el 1 de mayo de 1999, debido a un corto circuito.<sup>274</sup>

### 3.11.2. Proyectos para lanzar nuevos satélites nacionales

Desde finales de 1999, Satélites Mexicanos estudiaba la posibilidad de lanzar un nuevo satélite de telecomunicaciones, ya que el Satmex V se encontraba ocupado a toda su capacidad.

A partir de lo anterior, la empresa mexicana operadora de satélites, proyectaba para el año 2001, contar con mayor capacidad satelital disponible de la que hasta el momento se tenía.<sup>275</sup>

A principios de abril del 2001, Satmex anunció que no estaba preparando el lanzamiento de uno, sino de dos satélites, aproximadamente para el primer trimestre del año 2003.<sup>276</sup>

La inversión para tal proyecto provendría del pago de los seguros que cubrían al solidaridad II, y el resto, sería cubierto por medio de recursos de la empresa.

<sup>273</sup> "Fuera de control, el satélite-Solidaridad I", La Jornada, 28/agosto/2000, Pág. 22.

<sup>274</sup> Jaime Hernández, "Queda fuera de operación el solidaridad I", El Economista, <http://www.economista.com.mx/historico/nsf/>

<sup>275</sup> Jaime Hernández, "Satmex 5, arrendado "casi en su totalidad", se estudia ya construir un nuevo satélite", El Economista, <http://www.economista.com.mx/historico/nsf/>

<sup>276</sup> Jaime Hernández, "Satmex invertirá US\$600 millones y lanzará dos nuevos satélites", El Economista, 13/diciembre/2000, <http://www.economista.com.mx/historico/nsf/>

Así, el Satmex VI ocuparía la posición orbital del solidaridad I, la 109.2° oeste; mientras que el Satmex VII se ubicaría en una posición de reserva.

### **3.11.3. La apertura del mercado nacional a las transmisiones de satélites extranjeros en el país**

México había firmado un acuerdo en el seno de la organización Mundial de Comercio en 1998, para liberar su mercado satelital hasta el año 2002.

En ese periodo de cuatro años, los únicos competidores que tendría que enfrentar Satmex serían los provenientes de Estados Unidos en la modalidad de DBS, comercialmente conocida como televisión directa al hogar.

Lo anterior respondía a que durante el proceso de privatización de los satélites nacionales, el gobierno de Ernesto Zedillo (1994-2000) firmó dos protocolos para la transmisión de señales DBS, entre Estados Unidos y México, con el fin de asegurar los mecanismos de reciprocidad necesarios en este tipo de servicios.

La apertura de este tipo de servicios no se realizó durante 1999, como originalmente se había previsto, sino, fue hasta julio del año 2001.

Durante el segundo semestre del mismo año, la SCT otorgó cuatro concesiones para bajas señales de satélites extranjeros en el territorio nacional a las empresas Telesistema Mexicano, de Televisa, destinadas a su servicio interno; Sistemas Satelitales de México, de SES/GE American; Controladora Satelital de México, de Panamsat/Pegaso y a Enlaces Satelitales, de Loral Space y Grupo Principia.

La inconformidad de Satmex sobre la apertura de este renglón de los servicios satelitales nacionales, se refiere a que no se dio bajo términos equitativos, ya que sus competidoras pagarían un cantidad mínima – 300 000 dólares por diez años de

concesión, con una contraprestación de 8 MHz de reserva para el Estado -.<sup>277</sup>

Por otro lado, mientras Enlaces Satelitales – la empresa formada por Loral y Principia – sólo puede operar con tres satélites, sus competidores no tendrían límite en el número de aparatos orbitales que pudieran operar en el territorio nacional, además de que no se les exigió inversión alguna en el país.

---

<sup>277</sup> Jaime Hernández, "Satmex recurrirá ante los tribunales por la apertura satelital", *Idem*.

## Conclusión

La desincorporación de las comunicaciones vía satélite puede cambiar el significado del sistema satelital mexicano de, originalmente, ser considerado un instrumento de independencia de las telecomunicaciones nacionales y desempeño de la soberanía nacional a un factor de dependencia hacia el exterior.

La comunicación vía satélite fue incorporada al párrafo cuarto del artículo 28 constitucional, debido a su importancia para la planeación autónoma de la expansión y desarrollo de las telecomunicaciones nacionales y, así, eliminar la dependencia que en la materia se mantenía con relación al sistema internacional de comunicaciones vía satélite INTELSAT.

La administración de Carlos Salinas de Gortari consideró a este sector de la infraestructura nacional como un aspecto "prioritario" y, por tanto, debía mantener su continuidad por medio del sistema Solidaridad, lanzado en 1994.

Debido a la crisis económica que enfrentó el país motivada por la abrupta devaluación de la moneda nacional y por los compromisos contraídos con el exterior para enfrentar la contingencia, el gobierno salinista decidió concentrar sus recursos en el gasto social y promover la apertura de ciertas áreas de inversión exclusiva del Estado como los ferrocarriles y la comunicación vía satélite.

Así, a principios del gobierno de Ernesto Zedillo, inició un proceso por medio del cual se daba marcha atrás a trece años de control directo que el Estado mexicano había ejercido en materia de comunicación vía satélite.

Para llevar a cabo esta tarea, fue necesario reformar el párrafo cuarto del artículo 28 constitucional lo cual dio como resultado la disminución de la categoría constitucional de las comunicaciones vía satélite, pasando de estratégicas a prioritarias, sin mediar una explicación clara al respecto.

A partir de lo anterior, fue abierta la posibilidad para que la iniciativa privada participara en la concesión para la explotación de las posiciones orbitales y frecuencias asociadas asignadas al país así como los centros de control satelital.

Mientras tanto, el Estado se reservó cierta capacidad para cumplir con sus obligaciones sociales como telefonía rural, redes de seguridad nacional y de televisión educativa, entre otras.

De esta manera, la desincorporación del sistema de comunicación vía satélite nacional permitió que este sector de la infraestructura nacional enfrentara la competencia internacional en manos de concesionarios privados de cara a la liberación de las telecomunicaciones mundiales en el año 2002.

Para México, el peligro de que la participación extranjera en la empresa Satélites Mexicanos, SA de CV sea una de las mayores empresas constructoras de satélites a nivel mundial - la Loral Space -, se debe a que su control se extienda a la totalidad de la concesión como ha sucedido en el sistema bancario nacional, en donde, el capital extranjero ha aumentado su participación de manera sustantiva.

La Loral Space, una de las mayores constructoras y operadoras de satélites a nivel mundial, poseedora del 49% de Satélite Mexicanos SA de CV, estableció una red mundial de operadores satelitales, prestando servicios múltiples, tanto a nivel local, regional y mundial, en donde están incluidas las compañías Satmex de México; Euro Star de Francia y Skynet de Brasil.

De esta manera, México modernizó sus telecomunicaciones vía satélite, pero también está en riesgo de perder el control sobre las mismas.

Además, en el mercado satelital mexicano está caracterizado por el monopolio ya que un solo agente mantiene el control de todo el sector; supuestamente, esto fue

premeditado ya que se estaba fortalecer al concesionario nacional con el fin de enfrentar la competencia internacional de cara al 2002.

Según los acuerdos firmados en el seno de la Organización Mundial de Comercio, en 1998, las telecomunicaciones mundiales entrarían en un proceso de liberalización.

Finalmente, el Estado mexicano ha puesto bajo control de la inversión privada nacional y extranjera, la explotación de las orbitas y frecuencias asignadas al país, pero con el riesgo de que una nueva crisis económica no le permita mantener su dominio sobre estos recursos, debido a que sus condiciones financieras serían las primeras afectadas y consecuentemente verse en la obligación de ofertar nuevas concesiones sobre otros aspectos fundamentales para el ejercicio de la soberanía nacional.

## Bibliografía general

- Abadía, José Martínez, Introducción a la tecnología audiovisual, España, Paidós Iberoamérica, 3ª edición, 1993, 238 pp.
- Aguilar M., Alonso, et. al., Crisis-Globalización-Alternativas, México, Ed. Nuestro Tiempo, 2ª. Ed., 1998, 144 pp.
- Alonso, Aziz y Tamayo (coord.), El nuevo Estado mexicano, T.I.: Estado y Economía, México, U de G-Nueva Imagen-CIESA, 1992, 301 pp.
- Augusto Canales, Javier, La América que deja Reagan, España, Espasa-Calpe, 1988, 204 pp.
- Anda Gutiérrez, Cuahutémoc, México y su desarrollo socioeconómico (De Porfirio Díaz a Ernesto Zedillo), México, LIMUSA-Noriega Editores, 1999, 280 pp.
- Ayala Espino, José, Estado y desarrollo. La formación de la economía mixta mexicana (1920-1982), México, FCE-SEMIP, 1988, 479 pp.
- Barbero, María Inés, (et. al.), Historia económica y social general, Argentina, Macchi, 1998, 463 pp.
- Bell, Daniel, El advenimiento de la sociedad posindustrial. Un intento de prognosis social, Madrid, Alianza editorial,
- Benavides, Carlos A., Tecnología, innovación y empresas, España, Ediciones Pirámide, 1998, 364 pp.
- Besson, Rene, Emisión y recepción de televisión vía satélite, España, Paraninfo, 1995, 159 pp.
- Berzoza, Carlos, Bustelo, Pablo, Iglesia, Jesús de la, Estructura económica mundial, España, ed. Síntesis, 1996, 496 pp.
- Brandwein, Stollberg, Burnet, "La física -sus formas y cambios", México, Publicaciones Cultural, S.A., 7ª reimpresión, 1982, 650 pp.
- Brom, Juan, Esbozo de historia universal, México, Grijalbo, 10 ed., 1973, 273 pp.
- Brown y Glazier, Telecomunicaciones, España, Mocambo Editores, 1978, 435 pp.
- Busch, Tomás, El Tecnoscopio, Argentina, Aique Grupo Editor, SA, 1996, 502 pp.
- Calva, José Luis, El modelo neoliberal mexicano. Costos, Vulnerabilidad, Alternativas, Juan Pablos, México, 1995, 189 pp.
- Cámara de Diputados, Derechos del pueblo mexicano. México a través de sus constituciones: artículos 28-29, t. V, México, Porrúa, 1996, 1299 pp.
- Cárdenas, Enrique, La política económica en México, 1950-1994, México, FCE-Colmex, 1996, 236 pp.
- Castells, Manuel, La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura: Vol. I: La sociedad red, México, S.XXI, 1999, 590 pp.
- Cazadero, Manuel, Las revoluciones industriales, México, FCE, 1995, 225 pp.
- Cebrían, Juan Luis, La Red. Cómo cambiarán nuestras vidas los nuevos medios de comunicación, Argentina, Ed. Taurus, 197 pp.

- Cipolla, Carlo, Historia económica de Europa (3) La Revolución Industrial, Barcelona, Seix Barral, 641 pp.
- Case/Fair, Fundamento de economía, México, Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 1992.
- Cueva, Mario de la, La idea del Estado, México, FCE-UNAM, 5ª ed., 1996, 414 pp.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Porrúa, 1984.
- Corona Treviño, Leonel (coord.), México ante las nuevas tecnologías, México, Porrúa, 1991, 449 pp.
- Dahnke, Gordon L., Comunicación humana. Ciencia Social, McGraw-Hill, México, 1986, 468 pp.
- De Gortari, Eli, El método de las ciencias. Nociones preliminares, México, Grijalbo, 1978, 151 pp.
- Delgado de Cantú, Gloria, Historia de México. Estado moderno y crisis en el México del siglo XX, México, Longman de México editores, 1996, 566 pp.
- Derry y Trevor, Historia de la Tecnología. Desde 1750 hasta 1900, vol I al V, México, S. XXI, 12ª ed., 1991, 774 pp.
- Dobb, Maurice, Estudios sobre el desarrollo del capitalismo, México, S. XXI, 25 ed. 1996, 496 pp.
- Dodel y Schanbesk, Recepción directa por satélite, España, CEAC, 1991, 282 pp.
- Domínguez, et. al., Física, México, Ed. Limusa, 1980, 215 pp
- El libro del teléfono. Guía básica de las telecomunicaciones, España, PROGENSA, 1995, 476 pp.
- Escuela Nacional de Telecomunicaciones, El sistema de satélites Morelos.
- Escuela Nacional de Telecomunicaciones, (Entel), Introducción a los satélites de órbita baja, México, no. 29, Telecom-Entel, septiembre, 1994, 9 pp.
- Escuela Nacional de Telecomunicaciones (Entel), Generalidades de sistemas de comunicaciones vía satélite, no. 141, 42 pp.
- Escuela nacional de Telecomunicaciones (Entel), Reseña de Intelsat no. 161,
- Escuela Nacional de Telecomunicaciones (Entel), Inmarsat, no. 251.
- Escuela Nacional de Telecomunicaciones, (Entel), Infraestructura básica satelital, no. 628.
- Evans, Perspectivas del Espacio, México, Grijalbo, 1969, 247 pp.
- Fadul, Ligia Ma. "Telecomunicaciones y teledetección por vía satélite", en México ante las nuevas tecnologías, Corona Treviño, Leonel, México, Porrúa, 1991, 449 pp.
- Flores Valdés, Jorge, La gran ilusión I. El monopolio magnético, México, SEP-FCE, 1986, 112 pp.
- Foley, Gerard, La cuestión energética, Barcelona, Ediciones del Sebral, 1981, 310 pp.
- Forester, Tom, Sociedad de alta tecnología. La historia de la revolución de la tecnología de la información, México, S. XXI, 1992, 366 pp.
- Fritz, Alfred, Historia del espacio. Las primeras conquistas. I. Cohetes y satélites artificiales, España, ed. Mata, 1965.

- Gall, Ruth, et. al., Las actividades espaciales en México: una revisión crítica, México, FCE-SEP-CONACYT, 2ª ed., 1991, 219 pp.
- García Jacales, María del Scorro, La empresa pública en México, 1917-1996, Tesis de maestría, 1997, 177 pp.
- García Pelayo y Gross, Ramón, Larrousse Ilustrado, México, 1994.
- Gómez Mont, Carmen, El desafío de los nuevos medios de comunicación en México, México, AMIC-Diana, 1992, 179 pp.
- Guillén Romo, Héctor, El sexenio del crecimiento cero. México 1982-1988, México, Era, 2ª reimpresión, 1994, 222 pp.
- Gizberg, Eli (coord.), Tecnología del cambio social, México, UTHEA, 1955, 190 pp.
- González Díaz, Fernando, El Estado mexicano y su reforma, un nuevo debate entre la sociedad y poder, México, Media Comunicación, 1995, 95 pp.
- González Núñez, Badillo, La concertación social en México, México, Tesis de licenciatura, Facultad de Economía, 1999, 78 pp.
- Heller, Hermann, Teoría del Estado, México, FCE, 11 ava. reimpresión, 1985, 341 pp.
- Hernández López, Santos, La economía mexicana en la globalización mundial, Tesis de licenciatura, Facultad de Economía-UNAM, diciembre, 1997.
- Herrera, Amical (et al), Las nuevas tecnologías en el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad, México, S. XXI, 1994, 358 pp.
- Herrera Pérez, Enrique, Introducción a las telecomunicaciones modernas, México, Limusa-Noriega, 1998, 410 pp
- Huerta, Arturo, La política neoliberal de estabilización económica en México. Límites y alternativas, México, Diana, 1994, 228 pp.
- Huidobro, José Luis, Todo sobre comunicaciones, España, Paraninfo, 1998, 289 pp.
- Ianni, Octavio, Teorías de la globalización, México, S XXI, 1996, 184 pp.
- Inoce/Pierce, Tecnología de la Información y la comunicación, España, Editorial Labor, S.A., 1985, 265 pp.
- Ithiel de Sola Pool, Tecnologías sin fronteras. De las telecomunicaciones a la época de la globalización, México, FCE, 1993, 281 pp.
- Kaplan, Marcos, (coord.), Crisis y futuro de la empresa pública, México, UNAM-PEMEX, 1944, 391 pp.
- Kruezynsky, Jürgen, Breve historia de la economía, México, Ediciones de Vega
- López, Eduardo, La globalización y la regionalización de la economía actual. Orígenes y problemas, Universidad de las Américas, A.C., México, 1994, 38 pp.
- Kuhlmann, Federico y Caso, Antonio, Información y telecomunicaciones, México, SER-FCE-CONACIT, 1996, 137 pp.
- Lletget Coloner, Mario, Presente y futuro de la astronáutica, España, Labor, 1978, 226 pp.
- López Garrido, Diego, La crisis de las telecomunicaciones. El fenómeno desregulador en Estados Unidos, Japón y Europa, España, Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Telecomunicaciones (FUNDESCO), 1989,

177 pp.

- Lusting, Nora, México: Hacia la reconstrucción de una economía, México, FCE-Colmex, 1ª edición en español, 1994, 200 pp.
- Marabito, Las nuevas técnicas de la comunicación, España, Ed. Gedisa, 1ª ed. En español, 1998, 415 pp.
- Marengo, Informática y sociedad, Barcelona, Editorial Labor, SA, 1975, 194 pp
- Matterlart, Armand, Multinacionales y sistemas de comunicación. Los aparatos ideológicos del imperialismo, México, S. XXI, 2ª. ed., 1981, 343 pp.
- Mateu Sancho, Pedro, Ha empezado la época interplanetaria, España, ed. Síntesis, 1960, 358 pp.
- Montoya, Alberto, Campo, Martín del, México ante la revolución tecnológica, México, Asociación Mexicana de Investigadores de la Comunicación, 1993, 314 pp.
- Moreira Rodríguez, Héctor (coord.) Entendiendo el TLC, México, ITEMS-FCE, 1ª reimpresión, 1995, 238 pp.
- Mosco, Vincent, Fantasías electrónicas. Crítica de las tecnologías de la información, Buenos Aires, Paidós, 1982, 250 pp
- Martínez Escamilla, Manrique y Bautista, Crisis económica: ¿fin del intervencionismo estatal?, México, Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, 1996, 160 pp.
- Mirón Lince, Rosario Marfa, Evolución del Estado Mexicano, V. I.: Formación 1810-1919, México, El Caballito, 1988, 174 pp.
- Neri Vela, Rodolfo, Satélites de comunicaciones, México, Mc Graw Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V., 1989, 169 pp.
- Nora, Simon y Minc, Alain, La informatización de la sociedad, México, FCE, 1981, 244 pp.
- Offe, Claus, Contradicciones en el Estado de Bienestar, México, CONACULTA-Alianza editorial, 1ª ed. en español, 1990, 309 pp.
- Ohono, Taiichi, El sistema de producción Toyota, Barcelona, ed. Gestión, 1991, 180 pp.
- Ominami, Carlos, La tercera revolución industrial. Impactos internacionales del actual viraje tecnológico, Grupo Editorial Latinoamericano, Buenos Aires, Grupo editorial latinoamericano, 1986, 486 pp.
- Ojeda, José Luis, TV vía satélite, España, Paraninfo, 2ª edición, 1992, 148 pp.
- Ortiz Wadgyar, Arturo, El fracaso neoliberal en México: 6 años de fondomonetarismo, 1982-1988, Ed. Nuestro tiempo, México, 1998, 135 pp.
- Plomar, Edwar, Satélites de comunicación. Inicio de una nueva era, México, Ediciones Gilli, S.A., 1985, 221 pp.
- Pierce-Noll, Señales. La ciencia de las telecomunicaciones, España, Ed. Reverté, S.A, 1995, 251 pp.
- Presidencia de la República, Las razones y las obras. Crónica de la campaña electoral de Miguel de la Madrid: Gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado, Unidad de la crónica presidencia, 1985.
- Presidencia de la República, Antecedentes. Campaña Electoral y Elecciones Federales 1987-1988, México, FCE, 1992, 715 pp.

- Presidencia de la República, Crónica de Gobierno de Carlos Salina de Gortari 1988-1944. Primer año: diciembre 1988-1989, México, FCE, 1989, 503 pp.
- Presidencia de la República, " 8.13. Sistema integral de comunicaciones, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, 430 pp.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, "5.7.2. Sistema Integral de comunicaciones", Informe de Ejecución 1984, 185 pp.
- Presidencia de la República, "Comunicación vía satélite", 4º informe de Gobierno, 1 de septiembre de 1998, 414 pp.
- Presidencia de la República, Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, 143 pp.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000, "3.4. Comunicación via satélite", 102-112 pp.
- Ratzke, Dietrich, Manual de nuevos medios: el impacto de las tecnologías en la comunicación del futuro, (versión castellana de Ramón i. Ribalta, México, Ed. G. Gilli, 1996, 354 pp.
- Richeri, Giuseppe, El universo telemático: trabajo y cultura en el futuro inmediato, España, Editorial Mitre, 1984, 157 pp.
- Rivera Ríos, Miguel Ángel, Crisis y reorganización del capitalismo en México, 1960/1985, México, Era, 1ª reimpresión, 1987, 227 pp.
- Roy, Eugenio (coord.), Telecomunicaciones móviles, México, Alfaomega, 1995, 184 pp.
- Ruelas, Ana Luz, México y Estados Unidos en la revolución de las telecomunicaciones, México, Universidad Autónoma de Sinaloa-UNAM, 1996, 307 pp.
- Santacruz Moctezuma, Lino, Comunicación Satelital y Desarrollo, México, Fundación Buen Día, 1993, 100 pp.
- Smail-Ait-El-Hadj, Gestión de la tecnología. La empresa pública ante la mutación tecnológica, Barcelona, Ediciones Gestión, 1990.
- Steward, Frances, Tecnología y subdesarrollo, México, FCE, 1983, 352 pp.
- Savas, La clave para un mejor gobierno, México, Gernika, 1989, 431 pp.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Antología de la planeación en México 13. Turismo, Comunicaciones y Transportes, Ecología ( 1984-1988 ), México, SHCP-FCE, 2ª ed., 2000, 626 pp.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000.
- Poder Ejecutivo Federal, "Comunicaciones", Informe de Ejecución 1995.
- Presidencia de la República, "1. Política de comunicaciones y transportes", Primer Informe de Gobierno T. III: Desarrollo económico, infraestructura y política sectorial, 1995, 364 pp.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público, "5.3.3. Infraestructura e insumos básicos: Comunicaciones y transportes", Segundo Informe de Gobierno, 1996, 237 pp
- Poder Ejecutivo Federal, "Comunicaciones", Informe de Ejecución 1996.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público, "5.3.3. Infraestructura e insumos

básicos: Comunicaciones y Transportes" "Comunicaciones", Tercer Informe de Gobierno, 1997, 307 pp.

- Poder Ejecutivo Federal, Informe de Ejecución 1997,
- Secretario de Programación y Presupuesto, Informe de Labores 1993-1994.
- Senado de la República, Tratado de Libre Comercio, 1994.
- Sola Pool, Ithiel de, Tecnologías sin fronteras. De las telecomunicaciones en la época de la globalización, México, FCE, 1993, 281 pp.
- Stewart, Frances, Tecnología y subdesarrollo, México, FCE, 1ª. edición en español, 1983, 352 pp.
- Telecomunicaciones de México, Estructura orgánica, México, junio, 1990, 32 pp.
- Telecomunicaciones de México, Satélites Solidaridad, México, SCT-TELECOMM, noviembre, 1993.
- Telecomunicaciones de México, Segunda Generación de Satélite Mexicanos. Resumen Ejecutivo. Características. Cobertura y Servicios.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones, Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones, ¿Qué es la UIT?, Ginebra, 1973.
- Vázquez, Seara, Derecho y Política en el Espacio Cósmico, México, UNAM, 1981, 168 pp.
- Universidad Politécnica de Valencia, Teoría, dirección, práctica y legislación del proyecto de telecomunicaciones, España, Servicio de publicaciones, 1993, 476 pp.
- Trejo y Andrade, Economía Mexicana I. Selección de lecturas semestre 1999-2, Facultad de Economía.
- Ureña, (et al), Fundamento de informática, México, Alfaomega, 1999, 307 pp
- Uvalle Berrones, Ricardo, La actividad económica del Estado mexicano. Relevancia del Estado mexicano, México, Plaza y Valdés, 1998, 125 pp.
- Villarreal, Rene, La contrarrevolución monetarista,
- Villarreal, Rene, México 2010. De la industrialización tardía a la reestructuración industrial, México, Diana, 1988, 398 pp.
- Watson, J., Optoelectrónica, México, Limusa, 1993, 180 pp.
- Wilson, Televisión por cable, España, Ediciones CECAC, S.A., 1990, 170 pp.
- Witker, Jorge, Hernández, Laura, Régimen jurídico del comercio exterior en México, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas-UNAM, 2000, 543 pp.
- Zimer y Tramer, Principios de comunicaciones. Sistemas de modulación y ruido, México, Ed. Trillas, 1981, 636 pp.

## Hemerografía

### Periódicos

### Crónica

- "El Satmex 5 está listo para sustituir al Morelos II que termina su vida útil el mes próximo", Verónica Garduño, 17/XI/1998.

### Diario Oficial

- "Ley Federal de Telecomunicaciones", 7/VI/1995, págs. 34-47.
- "Licitación pública internacional no. TM-ADQ-03/96", 18/IV/1996, pág. 29-30.
- "Decreto por el que se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones", 9/VIII/1996, pág. 50-52.
- "Aviso a los interesados en participar en el proceso de apertura a la inversión en el Sistema Saetilla Mexicano.", 25/XI/1996, pág. 53.
- "Acuerdo que reforma al diverso por el que se crea el Comité de Reestructuración del Sistema Satelital Mexicano, publicado el 28 de febrero de 1996.", 7/II/1997, pág. 2-3.
- "Reglamento de Comunicación Vía Satélite", 1/VIII/1997, pág. 25-49.
- "Aviso por el que se da a conocer los participantes en la licitación de títulos representativos del capital social de Satélites Mexicanos, S.A. de C.V.", 13/X/1997, pág. 34-35.
- "Extracto del Título de Concesión para ocupar una posición orbital geostacionaria de 113.0 ° asignada al país, y explotar sus respectivas bandas de frecuencia y los derechos de emisión y recepción de señales, otorgada a favor de Satélites Mexicanos, S.A. de C. V.", 30/XII/1997, pág. 44-49.
- "Extracto del Título de Concesión para ocupar una posición orbital geostacionaria de 116.8° W asignada al país, y explotar sus respectivas bandas de frecuencias asociadas y los derechos de emisión y recepción de señales, otorgada a favor de Satélites Mexicanos, S.A. de C. V., 30/XII/1997, pág. 50-57.
- "Extracto del Título de Concesión para ocupar una posición geostacionaria de 109.2° W asignada al país, y explotar sus respectivas bandas de frecuencia asociadas y los derechos de emisión y recepción de señales, otorgada a favor de Satélites mexicanos, S.A. de C.V., 30/XII/1997, pág. 38-43.

### El Economista

"Nace la comisión que regulará la nueva competencia en telecomunicaciones", Bernardo Pérez Lince, 7/VIII/1996, pág. 28.

### El Financiero

- "Asciende a 4 mil mdd el mercado de satélites", José de Jesús Guadarrama, 17/XI/1995, pág. 12.
- "Costará 250 mdd el nuevo satélite mexicano", Jaime Hernández/José de Jesús Guadarrama H.- enviados, 17/VI/1996, pág. 25.
- "Guerra internacional por el mercado de satélites mexicanos", J. Hernández/ J. Guadarrama, 17/VI/1996, pág. 23.
- "Todo listo para el nuevo órgano regulador de telecomunicaciones", Claudia Olguín/Dario Celis Estrada, 24/VI/1996, pág. 17.
- "Concentran siete países 70% del ingreso mundial en telecomunicaciones", José de Jesús Guadarrama H. / Jaime Hernández, 21/VI/1996, pág. 10.
- "Hasta el tercer trimestre, la privatización de satélites", Jaime Hernández / José de Jesús Guadarrama H., 12/II/1997, pág. 11.

### El Universal

- "Acuerdan reciprocidad satelital los gobiernos de México y EU", Osiel Cruz, 17/X/1997, pág. 1, secc. Financiera.
- "No podrán diputados detener privatización de satélites: SCT", Osiel Cruz, 18/X/1997, pág. 1, secc. Financiera.
- "Pagan Telefónica Autrey y Loral Space 30% del precio ofrecido por Satélites Mexicanos", Osiel Cruz, 18/XI/1997, pág. 3.

### La Jornada

- "Expuso el presidente un programa para enfrentar la crisis", Emilio Lomas M., 30/XII/1994, págs. 1-4.

- "Renunció Serra: "La estrategia que propuse no fue la correcta", dice."30/XII/1994
- "No fue correcta la estrategia gradual: Serra, en su renuncia."30/XII/1994, pág. 27.
- "Anuncia Zedillo el Programa de Emergencia Económica", 30/XII/1994, pág. 6.
- México enfrenta un problema grave que significará sacrificios para todos", 4/II/1995, págs. 6-7.
- Columna Antena, "¿Privatizar las comunicaciones vía satélite?", Alejandro Olmos, 10/II/1995, pág. 24.
- "Telecomunicación por satélite, nuevo paraíso", Víctor Cardoso/I, 6/III/1995, De la página 1 pasa a la 48.
- "Solicitará México a la OIT cuatro nuevas posiciones orbitales", Víctor Cardoso/II, 7/III/1995, pág. 45.
- "2 mil mdd se recaudarán por la venta de petroquímicas y satélites", Roberto González Amador, 8/IV/1995, pág. 40.
- "Ingresarían 600 mdd si aprueban las leyes sobre ferrocarriles y telecomunicaciones", Víctor Cardoso, 20/IV/1995, pág. 45.
- "La nueva ley de telecomunicaciones separaría concesiones de radio y TV", Víctor Cardoso, 20/IV/1995, pág. 49.
- "Descarta la SCT una subasta de concesiones para larga distancia "Víctor Cardoso, 21/IV/1995, pág. 51.
- "La concesión de telecomunicaciones, a partir del segundo semestre", Víctor Cardoso, 25/IV/1995, pág. 47.
- "SCT:se vigilará la apertura de ferrocarriles para que haya también capital mexicano", Víctor Cardoso, 25/IV/1995, pág. 51.
- "Se congratula el PRI por el PND; desconfianza del PAN y PRD", 1/VI/1995, pág. 3.
- "Acelerada privatización en telecomunicaciones", Víctor Cardoso, 4/VI/1995, de la 1 pasa a la 48.
- "Sólo un año estará abierto el mercado mundial de satélites a empresas del país", Víctor Cardoso/II, 4/VI/1995, pág. 48.
- "Se dividiría Telecomm en tres comercializadoras de satélites", Víctor Cardoso, 12/VI/1995, de la página 60 pasa a la 48.
- "Los concesionarios deberán poner un satélite en órbita", 19/VI/1995, pág. 50.
- "SCT: los recursos por privatizaciones, a la IP", 12/VII/1995, pág 52.
- "Preparan el lanzamiento del satélite sustituto del Morelos II, Víctor Cardoso, 4/X/1995, pág. 47.
- "Firma Telecomm convenio para ofrecer servicios en el Cono Sur", Víctor Cardoso, 28/X/1995, pág. 46.
- "Podría perder México su posición orbital para satélites", Víctor Cardoso, 3/XI/1995, pág. 48.
- "Niega Jaime Serra Puche ser culpable de la caída del peso", 14/XI/1995, pág. 46.
- "Envió Zedillo la iniciativa de ley para privatizar aeropuertos", Víctor Cardoso,

17/XI/1995, pág. 61.

- "Crean supergrupo de TV por satélite", 21/XI/1995, de la 1 pasa a la 52.
- "Solicitará Televisa nuevas concesiones a la SCT", Víctor Cardosos, 22/XI/1995, pág. 52.
- "México cumplió con el exterior; pero 2.5 millones quedaron sin empleo", Roberto González Amador, 1/XII/1995, pág. 58.
- "Las televisoras mexicanas, aún sin el aval para transmitir en alianza", Víctor Cardoso, 5/XII/1995, pág. 46.
- "El dinero de las privatizaciones, para el rescate de bancos y autopistas", Roberto González Amador, 17/XII/1995, pág. 30.
- "En marzo podría estar listo el marco regulatorio para telefonía", Notimex, 13/II/1996, pág. 54.
- "Concretó Telmex su alianza con el consorcio GlobalOne", Víctor Cardoso, 14/II/1996, pág. 59.
- "Autorizan a Medcon y Televisa a dar servicios de televisión directa", Víctor Cardosos, 22/III/1995, pág. 48.
- "Acusa EU a México de no abrir el sector de telecomunicaciones", Ansa, 5/IV/1996, pág. 23.
- "Emite la SCT una licitación para un nuevo satélite", Víctor Cardoso, 18/IV/1996, pág. 45.
- "Acelerada privatización en telecomunicaciones, pide la OMC", Reuter y Xinhua, 25/IV/1995, pág. 50.
- "Ratificó el Senado el convenio de señales de satélites entre México y EU", Néstor Martínez, 30/IV/1996, pág. 54.
- "Interesa a cinco empresas construir un nuevo satélite", 30/V/1996, pág. 50.
- "Obtuvo ACIR la concesión para operar un sistema televisivo DTH", Víctor Cardoso, 30/V/1996, pág. 48.
- "Desde junio, Multivisión ofrecerá el servicio DTH", Víctor Cardoso, 31/V/1996, 31/V/1996, pág. 55.
- "Inaugura Caldera el centro que dará el servicio Directv", 30/VI/1996, pág.
- "Interés de Ariospace en lanzar al Morelos II", Víctor Cardoso, 30/VI/1996, pág. 47.
- "El viernes, la nueva Comisión Federal de Telecomunicaciones", Víctor Cardoso, 6/VIII/1996, pág. 41.
- "Carlos Casasús, a la Comisión Federal de Telecomunicaciones", 13/VIII/1996, pág. 47.
- "Ordenó la SCT construir otro satélite de telecomunicaciones", Víctor Cardoso, 20/VIII/1996, pág. 41.
- "Televisa y Telmex, interesadas en comprar el sistema satelital", Víctor Cardoso, 28/VIII/1996, pág. 41.
- "No habrá monopolio con la venta de satélites mexicanos", Víctor Cardoso, 30/VIII/1996, pág. 57.
- "Comprará Hughes Electric la sociedad de Tv PanAmSat", Ap, Afp, Notimex, Reuter y Dpa, 21/IX/1996, pág. 42.

- "En 1997 se acelerará la venta de paraestatales, anuncia Ortiz", Notimex, Efe y Ap, 30/IX/1996, pág. 49.
- "El próximo año será un año más de sacrificio, dijo Ortiz a diputados", Juan Antonio Zuñiga y Roberto González Amador, 18/X/1996, pág. 46.
- "En dos semanas podrían empezar a operar empresas de Tv directa", Víctor Cardoso, 9/X/1996, pág. 48.
- "Colocaría México 6 satélites al abrirse a la IP su operación", Víctor Cardoso, 21/XI/1996, pág. 50.
- "Se abre a la inversión privada la operación de satélites mexicanos", Víctor Cardoso, 23/XI/1996, pág. 40.
- "La concesión de órbitas espaciales tuvo "Buena cantidad de solicitudes", Víctor Cardosos, 27/XI/1996, pág. 43.
- "Unas 16 empresas en pos de los satélites que serán privatizados", Víctor Cardoso, 29/XI/1996, pág. 51.
- Columna: Multimedia, Víctor Cardoso, 13/XII/1996, pág. 53.
- "En 97 Galaxy Latin America pondrá un satélite en órbita", 15/XII/1996, pág. 47.
- "Concluyó la SCT el Reglamento de Operación Satelital", Víctor Cardoso, 3/IV/1997, pág. 48.
- "12 mil mdd entre 97 y 2000, rendimiento de los satélites mexicanos", Víctor Cardosos, 4/IV/1997, pág. 48.
- "Podría duplicarse el precio de los satélites mexicanos", Víctor Cardoso, 23/IV/1997, pág.
- "La SCT abrirá la licitación del sistema satelital mexicano", Víctor Cardoso, 11/V/1997, pág. 22.
- "Crearé la SCT una empresa para la privatización satelital", Víctor Cardoso, 11/V/1997, pág. 22.
- "Crearé el gobierno nuevas empresas para servicios satelitales", Víctor Cardoso 14/V/1997, pág. 22.
- "Anunció la SCT las bases para la apertura de satélites a la IP", Laura Gómez Flores, 17/V/1997, pág. 19.
- "México y Eunegocian un protocolo satelital; anuncia SCT", Víctor Cardoso, 18/V/1997, pág. 18.
- Columna: Multimedia, Víctor Cardoso, 21/V/1997, pág. 20.
- "Abre la SCT la privatización de los tres satélites del país", Víctor Cardosos, 1/VIII/1997, pág. 22.
- "La marcha de la economía en 1997", José Antonio Rojas Nieto, 8/1/1998, pág. 24.
- "Venderá Satmex el Morelos II y pondrá en órbita un nuevo satélite", Víctor Cardoso, 29/VI/1998, pág. 16.
- "Terminado, el satélite Satmex V; podrían lanzarlo el próximo mes", Víctor Cardoso, 12/X/1998, pág. 26.
- "Por fin fue colocado en órbita el Satmex V; costó 240 mdd", Víctor Cardoso, enviado, pág. 14.

## Reforma

- "Retoma SCT negociaciones", María Fernanda Matus, 24/II/1995, pág. 21 A.
- "Crearán comisión de comunicaciones", María Fernanda Matus, 24/II/1995, pág 1 A.
- "Pide PRD consulta sobre reformas al 28", María Fernanda Matus, 24/II/1995, pág. 21 A.
- "Dará SCT reglas de venta satelital", Ma. Eugenia García, 12/IV/1996, pág. 1 A.
- "Por fin en el espacio, satélite hecho en México", Antonio Bertrán, 6/IX/1996, pág.
- "Califican de positiva venta de PanAm Sat", Cyntia Barrera Díaz y Roberto Aguilar, pág. 1 A, 20/IX/1996.
- "Piden definición satelital", María Fernanda Matus, 7/X/1996, pág. 58 A.
- "Respetarán leyes acuerdo satelital", María Elena Zuñiga G., 8/XI/1996, pág. 3 A.
- "Retrasan lanzamiento del satélite mexicano", Fernando Pedrero, 5/XII/1998, pág. 26 A.
- "Un mexicano en el espacio", Fernando Pedrero, enviado, 6/XII/1998, pág. 2 A.

## Revistas

### Revista de Administración Pública (cuatrimestral)

- Ayala Espino, José, "Globalización y nuevas instituciones", no. 100, México, Instituto Nacional de Administración Pública, abril, 1999, 1-111 pp.

### Cuadernos Americanos (bimestral)

- Bartoli, Henri, ¿Mundialización o hegemonía?, n. 53, septiembre-octubre, 1995.
- Moreiras, Alberto, "Fragmentos globales: Latinoamericanismo de segundo orden", no. 67, México, enero-febrero, 1998, págs. 166.185.

### Revista de Comercio Exterior (mensual)

- Guillén Romo, Héctor, "Globalización financiera y riesgo sistémico", 1997, págs. 870-880.
- Dos Santos, Theotónio, "Neoliberalismo: doctrina y política", no. 6, vol. 49, junio, 1999, 507-526 pp.
- Ferrer, Aldo, "La globalización, la crisis financiera y América latina", no. 6, vol. 49, junio, 1999, 507-526 pp.

### Revista Estudios Políticos (cuatrimestral)

- Muñoz Patraca, Víctor Manuel, "La presencia del Estado y el modelo de liberación económica", México, 4ª época, no. 15, mayo-agosto, 1997, págs. 95-110.

### Revista Epoca (semanal)

- Danell y Sánchez, "Después de 20 años de crisis, más sacrificios para todos", no. 197, 13/III/1995, 10-11 pp.

### Revista Investigación Económica (trimestral)

- Borrego, John, "Dos mil cincuenta: el momento hegemónico del capitalismo global", no. 224, abril-junio, 1998, págs. 43-89.
- Chesnais, Francois, "La "globalización" y el estado del capitalismo a finales de siglo", no. 215, enero-marzo, 1996, págs. 233-269.
- Martín Urbano, Pablo, "Problemas y perspectiva asociados a la desregulación de las telecomunicaciones. El caso de la Unión Europea", no. 221, julio-septiembre, 1997, págs. 85-104.
- Méndez Villarreal, Sofia, "La política económica exterior de México", no. 226, México, Vol. LVIII, octubre-diciembre, 1998, págs. 19-57.
- Sosa Barajas, Sergio Walter, "La sustitución de importaciones en el crecimiento económico de México", no. 226, México, octubre-diciembre, 1998, Vol. LVIII, págs. 165-198.
- Sotelo Valencia, Adrián, "Globalización del capital e inversión del ciclo económico en América Latina", no. 219, enero-marzo, 1997, págs 71-84.

### Revista Mexicana de Ciencias Sociales (Trimestral)

- Arellanes Jiménez, Paulino Ernesto, "La empresa transnacional, sinónima de globalización", n. 164, abril-junio, 1996, 91-113 pp.
- Koslarek, Oliver, "Simulación, realidad y desafío de la globalidad", no. 167, enero-marzo, 35-50 pp.

### Revista Mexicana de Comercio Exterior (mensual)

- Negrete, Jorge Eduardo, "Otro falso dilema: regionalismo y globalización", no. 36-37, México, 1992, págs. 8-15,

### **Revista Mexicana de Comunicación (bimestral)**

- Ortiz, Edmundo, Vázquez, Jesús, Méndez, Verónica, Rojas, Claudia, "Una banda reencontrada: UHF en México", años 6, no. 33, enero/marzo, 1994, pág. 24-27.
- Santacruz, Lino, "Nueva época de satélites mexicanos", año VI, no. 33, enero/marzo, 1994, pág. 32-33.
- Sánchez, Miguel Ángel, "Estados Unidos y América latina en la era de la TV satelital", Año X, no. 51, octubre/diciembre, 1997, pag. 36-39.
- Gómez Mont, Carmen columna: Tecnología y Sociedad: "Privatización de los Satélites", año X, no. 51, octubre/diciembre, 1997, pág. 45.
- Gómez Mont, Carmen, "La liberalización de las telecomunicaciones", Año XI, no. 56, octubre/diciembre, 1998, pág. 18-21.
- Vidal, Francisco, "Crece la batalla en el mercado nacional de las telecomunicaciones", Año XI, no. 57, enero/marzo, 1999, págs. 11-17.

### **Revista Mexicana de Política Exterior**

- Villarreal, Rene, "La globalización económica", no. 35, 1992, págs. 41-58.

### **Revista Mexicana de Sociología (trimestral)**

- Hans-Dieter Evers, La globalización y las dimensiones sociales y culturales de la expansión del mercado", no. , abril-junio, 1997, págs. 3-19.

### **Revista Momento Económico (bimestral)**

- Bautista Romero, Jaime, "El sector paraestatal en la fase final de reprivatización", no. 77, enero-febrero, 1995, 29-32 pp.
- Huerta, Arturo, "La inviabilidad de la política de ajuste para encarar la crisis", no. 77, enero-febrero, 1995, 4-9 pp.

**Nexos (mensual)**

- Cervantes Galván, Edilberto, "Globalización y procesos regionales", no. 239, año 20, vol. XX, noviembre, 1997, 59-67 pp.

**Revista Política y Cultura (cuatrimestral)**

UAM, Xochimilco, "La industrialización alcanzada por América Latina, el medio para insertarse en los procesos de globalización". Entrevista al Dr. Alejandro Dabat en Revista Política y Cultura. Configuraciones del mundo actual, no. 2, 1993, año 1, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Política y Cultura

**Revista Proceso (semanal)**

- Acosta, Carlos, "Convirtió Salinas su último informe en su propio panegérico y en la descripción de un México disfrazado", no. 940, 7/XI/1994, págs. 5-11.
- Acosta, Carlos, "El legado de Salina a Zedillo: un país convulsionado, un sistema en plena descomposición", no. 943, 28/XI/1994, 6-11 págs.
- Acosta, Carlos, "En dos días Zedillo arruinó la economía, deshizo su programa sexenal y borró las "ficticias glorias de Salinas", no. 947, 25/XII/1995.
- Beltrán del Río, Pascal, "Con la precipitación del peso terminó la gran mentira propalada por el gobierno de Salinas: Dornbusch", no. 947, 26/XII/1994, 8-7, pp.
- Elías Chávez, "La responsabilidad iguala; tardará dos años la recuperación", no. 318, págs. 6-11, 6/XII/1982.
- Reveles, José, "México abre su espacio a los satélites, sin cuidar su soberanía", no. 299, 26/VII/1982, secc. Espectáculos, 50-53. pp.

**Revista Problemas del Desarrollo (trimestral)**

- Saxe Fernández, John, "Globalización: crítica a un paradigma", no. 110. octubre-diciembre, 1969, 87-109.
- Calva, José Luis, "El nudo macroeconómico de México. La pesada herencia de Ernesto Zedillo", no. 100, enero-marzo, 1995

- Ortiz Wadgyamar, Arturo, "El capitalismo neoliberal en los albores del siglo XXI. La nueva economía mundial", no. 103, vol. 26, octubre-diciembre, 1995, 63-95 pp.
- Carcoba, Luis, "México: el neoliberalismo fracasa y la apertura comercial estalla", no. 100, vol. 26, enero-marzo, 1995, 125-135 pp.
- Huerta, Arturo, "La crisis del neoliberalismo mexicano", no. 100, México, vol. 26, abril-junio, 1995, 7-27 pp.

**RED: Revista de redes de computación (mensual)**

- "Sistema Solidaridad: heraldos mexicanos", no. 37, año IV, 1993.
- Conte y Becerra, "Comunicaciones móviles vía satélite en México a través del nuevo sistema Solidaridad", no. 41, año V, 1994, 13-19 pp.
- Villarreal, Francisco, "El sistema global de satélites (parte II)", no. 49, año IV, octubre, 1994, 8-14 pp.
- Mayo Guzmán, Laura, "Los satélites: ¿fábula, leyenda o ficción", no. 49, año IV, octubre, 1994, págs. 21-28.
- Melrose Aguilar, Enrique, "las telecomunicaciones en México de car4a al siglo XXI", no. 49, año IV, 1994- 39 pp.
- Guzmán mayo, Laura, "Arianespace: el vuelo de los pájaros de acero", no. 49, año IV, octubre, 1994, 56-58 pp.
- Luna Grajeda, Rafael, "Solidaridad: una alternativa de comunicación para América", no. 51, año IV, diciembre, 1994, 52-59 pp.
- Camberos, Gala Fernanda, "Exitoso lanzamiento del satélite Solidaridad I" no. 51, año IV, diciembre, 1994, 54-56 pp.
- Editorial, "En telecomunicaciones: una nueva visión estratégica nacional", no. 54, año V, 1995.
- Acevedo, Héctor, "Paging y Truking: el uso inteligente de la señal", año V, no. 56, mayo, 1995, 32-36 pp.
- Arredondo, Jorge (corresponsal), "las telecomunicaciones, el sector más dinámico en el mundo", no. 62, año V, 1995, 75-77 pp.
- Rodríguez L., Ricardo, "¿Qué tan confiable es la transmisión satelital?", no. 62, año V, noviembre, 1995, 32-36 pp.
- Editorial, "Con la aprobación de la Ley de Telecomunicaciones empiezan las verdaderas presiones"" no. 57, año V, junio, 1995, 65-66 pp.
- Román, Héctor, "Análisis de la Ley Federal de Telecomunicaciones: Alcances y perspectivas", no. 59, año V, agosto, 1995, 66 pp.
- Arredonde, Jorge, "El espectro radioeléctrico", no. 66, año VI, marzo, 1996, 12-20 pp.
- Editorial, "La Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT, valiosa fuente de información y consulta", no. 66, año VI, marzo, 1996.
- Aldaco, Yolanda, "Los satélites en el desarrollo de Latinoamérica", año. VI, agosto, 1996, no. 71, págs. 22-36.

- Arredondo, Jorge, "Apertura de las telecomunicaciones en Latino América, Operadores en Guerra.", no. 72, año VI, septiembre, 1996, 28-36 pp.
- Aldaco, Yolanda, "En materia regulatoria ya no hay modelo a seguir: Casasús", no. 84, año VII, septiembre, 1977, 14-21 pp.
- Aldaco, Yolanda, "Avances en telecomunicaciones", no. 89, año VIII, febrero, 1998, 8 pp.
- Vargas, Alike, "Sistema satelital de órbita baja, soluciones en telecomunicaciones de alto nivel", no. 91, año VIII, abril, 1998, 50-54 pp.
- Hernández, Susana, "1997, un año de grandes logros en telecomunicaciones", no. 91, año VIII, abril, 1998, 56-64 pp.
- Armería, Aidee, "Nueva era para los satélites mexicanos", no. 93, año VIII, junio, 1998, 60-34 pp.
- Varga, Alike, "Satélite: un hito para las telecomunicaciones de fin de siglo", año IX, abril, 1999, no. 103.22-33 pp.

#### **Revista Relaciones Internacionales (trimestral)**

- Arellano, Alejandro, "Estrategia de México ante el desarrollo económico mundial en el mundo globalizado", n. 63, julio-septiembre, 1994, págs. 45-52.
- Arrellano, Leandro, "Estrategia de México ante el desarrollo económico en un mundo globalizado", no. 63, julio-septiembre, 1994, 45-52 pp.
- Casa Tirao, Beatriz, "La información en un mundo globalizado", n. 71, julio-septiembre, 1996, págs. 99-104.
- Cuadra, Héctor, "Globalización", no. 71, julio-septiembre, 1996, págs. 107-110.
- Dávila Aldas, Francisco, "México: soberanía y nacionalismo en la era de la globalización", no. 72, octubre-diciembre, 1996, 57-67 pp.
- Lozano, Lucrecia, "Globalización y regionalización en la economía internacional", no. 59, julio-septiembre, 1993, págs. 47-54.
- Martínez Cortés, José Ignacio, López García, María Rosa, "La transición del GATT al OMC y su impacto en el comercio internacional", no. 64, México, octubre-diciembre, 1994, págs. 61-78.
- Mendoza, Juan Carlos, "¿Hacia una nueva etapa del desarrollo capitalista?, no. 51, mayo-agosto, 1991, págs. 5-11.
- Dávila Aldas, Francisco R., "México: soberanía y nacionalismo en la era de la globalización", no. 72, octubre-diciembre, págs. 47-67.
- Olloqui, José Juan de, "Relaciones de Europa con América del Norte y el Pacífico Asiático", no. 40-41, México, 1992, págs. 15-23.
- Mendoza Limón, Dalia, "El concepto de globalización, su significado connotativo-simbólico y la nueva utopía", no. 71, julio-septiembre, 1996, 19-26 pp.
- Zabludovsky, Gina, "El término "globalización", algunos significados conceptuales y políticos", no. 71, julio-septiembre, 1996, pág. 11-16.

### **Revista Técnica de Telecomunicaciones (mensual)**

- Zamudio Zea, Juan, "XII seminario de actualización técnica de la Cámara nacional de la industria de Radio y Televisión", México, no.54, México, julio, 1992, 7-15 pp.
- "Análisis del Reglamento de Telecomunicaciones", no. 55, México, agosto, 1992.

### **Revista de Telecomunicaciones (AHCJET) (Trimestral)**

- Pujante Cuadrapani, Antonio, "Satélites de comunicación sobre Latinoamérica: Panorámica", España, no. 65, año XIV, abril-junio, 1996, 47-56.
- Gómez Alamillo, Francisco, "El mercado de las telecomunicaciones: internacionalización y alianzas", no. 68, año XV, enero-marzo, 1997, 4-20 pp.
- AHCJET, "Comisión Federal de Telecomunicaciones de México: funciones y actividades (1996-1997)", no. 73, año XV, enero-marzo, 1998, 26-46 pp.

### **Revista Tecnología y Comunicación Educativa (semestral)**

- García Cancini, Néstor, "Comunicación Intercultural: hacia un balance teórico en América Latina", no. 26, enero-junio, 1996, págs. 60-64.

### **Revista Veritas**

- Centro de Estudios Económicos del Sector Privado, A.C., "La modernización de las telecomunicaciones en México: una consecuencia del proceso de privatización/ 1ª p.", México, Colegio de Contadores Públicos, A.C., de México, año XLI, no. 1505, enero, 1997, págs. 19- 23.
- Centro de Estudios Económicos del Sector privado, A.C., "La modernización de las telecomunicaciones en México: una consecuencia del proceso de privatización/ 2ª p.", México, Colegio de Contadores Públicos, A.C., año. 1506, febrero, 1997, pág. 17-19.