

01168

2ej. 2.

UN ENFOQUE SISTEMICO EN EL SECTOR COMUNICACIONES

ING. RAFAEL TURRENT DIAZ

T E S I S

Presentada a la División de Estudios

de Posgrado de la

FACULTAD DE INGENIERIA de la

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO,

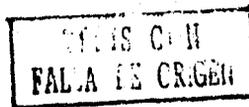
como requisito para obtener

el grado de

MAESTRO EN INGENIERIA

(Investigación de Operaciones)

Ciudad Universitaria, 3 de julio de 1987.





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

I N D I C E

1.	INTRODUCCION	2
2.	EL SECTOR COMUNICACIONES COMO UN SISTEMA	7
2.1	MEDIO AMBIENTE DEL SISTEMA	8
2.1.1	AMBITO FISICO	9
2.1.2	AMBITO SOCIO-ECONOMICO	11
2.1.3	AMBITO ADMINISTRATIVO-LEGAL	18
2.2	SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA	21
2.2.1	ANALISIS DE LA SITUACION Y DEFINICION DE LA PROBLEMÁTICA DEL SISTEMA	21
2.2.2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	57
3.	MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA	61
3.1	CONSTRUCCION DEL OBJETO DE ESTUDIO	63
4.	ORGANIZACION PROPUESTA PARA EL SISTEMA	74
5.	CONCLUSIONES	78
	APENDICE. EL ENFOQUE SISTEMICO: GENERALIDADES	81
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	93
	INDICE DE FIGURAS	95

1. INTRODUCCION

INTRODUCCION

Las comunicaciones para el hombre han sido de fundamental importancia - para el intercambio de ideas y conocimientos, así pues han significado un factor básico para su evolución y progreso.

En la actualidad, el crecimiento demográfico y desarrollo económico han originado una creciente demanda de comunicaciones, que a su vez, ha generado una necesidad de mayor cobertura integral de este tipo de servicios, los cuales se han ido satisfaciendo con el incremento de innovaciones tecnológicas.

En México, se ha enfrentado este reto a través de una constante instalación de nuevos y más modernos sistemas de comunicaciones que han provocado que este sector sea, desde 1970, el más dinámico de la economía nacional. Estos sistemas han permitido brindar una más adecuada y eficiente atención de las diversas necesidades de comunicación.

El Gobierno Federal ha encomendado a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (STC) el estudio, planeación, administración y coordinación del Subsector de las Comunicaciones Eléctricas y Postales, tanto en el territorio nacional, como en las relaciones con el exterior (Fig. 1-1) a través de las atribuciones que le confieren la Ley de Vías Generales de

Comunicación, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y - otras Leyes, Reglamentos, Decretos, Acuerdos y Ordenes del Presidente - de la República.

En el cumplimiento de sus responsabilidades, en los últimos años, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha tenido que ir absorbiendo - cada vez más funciones, lo que ha provocado un aumento del número de actividades debido, principalmente, a la incorporación de diversas depen- dencias gubernamentales, tanto de su sector central como la Subsecretaría de Marina Mercante dependiente de la Secretaría de Marina y las en- tidades constructoras y de mantenimiento de carreteras y aeropuertos de la extinta Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), como del creciente sector paraestatal.

Además, debido a la falta de desarrollo de una tecnología propia en el - ramo se ha presentado un incremento en las importaciones, mismas que han provocado un severo desequilibrio en la balanza de pagos del sector, lo cual se ha convertido en una pesada carga económica para el país.

Todos estos factores han generado una necesidad de reorganización desde el punto de vista estructural y funcional que permita a la Secretaría - enfrentar y ajustarse a las circunstancias actuales y futuras del país.

Ante la magnitud del reto, se plantea la posibilidad de emplear el ENFO-

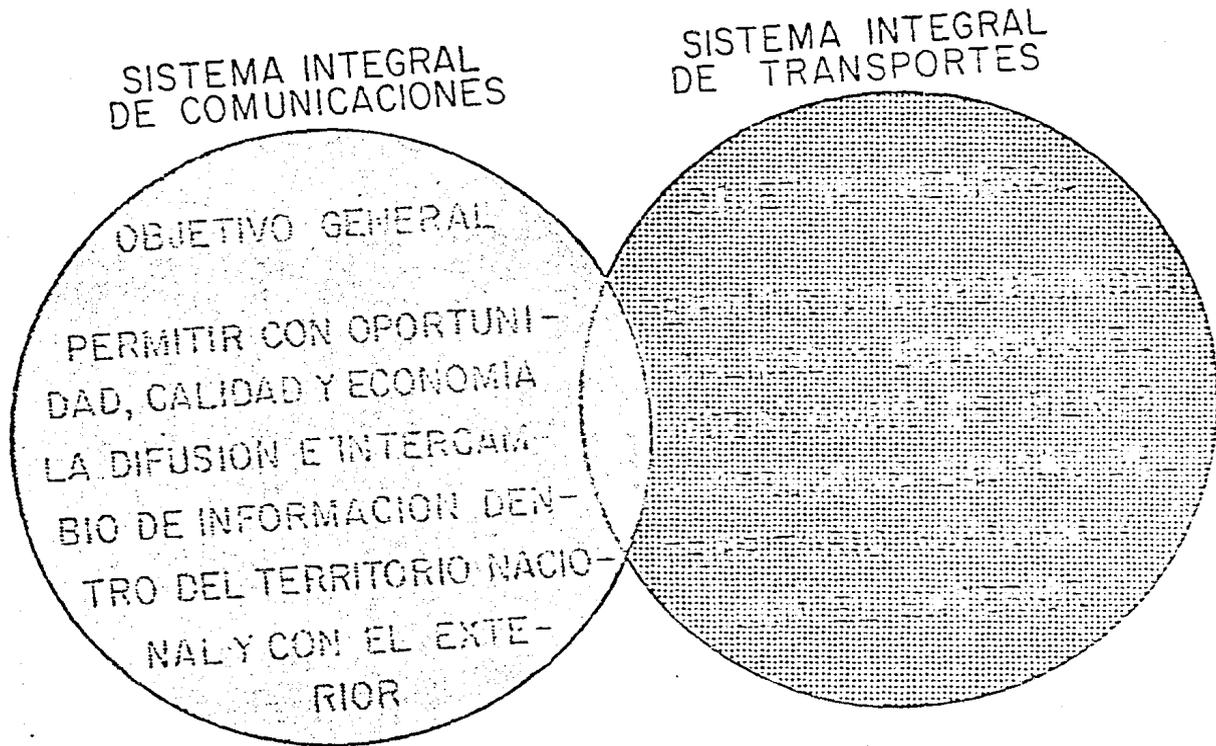
QUE SISTEHICO, esto es, estudiar a esta dependencia como un sistema - que la conciba de manera integral, COMO UN TODO, interactuando internamente así como con su medio ambiente, a partir del cual se proponga una estructura organizacional adecuada para la SCT que le permita su evolución gradual. El diseño de esta estructura organizacional y su funcionamiento es el objeto de esta tesis.

Para el logro de este objetivo, en el Capítulo 2 se presentan los ámbitos de influencia del Sector Comunicaciones. En el Capítulo 3 se da el diseño de la organización propuesta empleando el enfoque sistémico y en el Capítulo 4 se presentan las conclusiones y recomendaciones para su implantación.

Cabe mencionar que, por la complejidad del sistema, en esta tesis se realiza sólo una parte del análisis del mismo, esto es, el estudio se enfoca únicamente al Sector Comunicaciones, presentándose su complemento en la tesis del Ing. Jaime Francisco Gómez Vega que comprende el Sector Transportes.

Por último, se presenta un suplemento acerca del Enfoque de Sistemas, que sirvió de apoyo para la realización de este trabajo.

FIGURA 1-1 OBJETIVOS GENERALES DE LOS SISTEMAS INTEGRALES DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



2. EL SECTOR COMUNICACIONES COMO UN SISTEMA.

2. EL SECTOR COMUNICACIONES COMO UN SISTEMA

La identificación de la problemática actual del Sector Comunicaciones - en lo que respecta a su estructura organizacional y funcional, requiere, en primera instancia, de conocer las características generales del medio físico, socio-económico y legal donde se desarrolla y opera así como del estado y situación actual de su organización.

En este sentido, el objetivo de este capítulo es presentar una panorámica general de los diferentes ámbitos que influyen o condicionan las comunicaciones dentro del territorio nacional así como las dificultades administrativas y operativas del sector, que por su fuerte relación con otros sectores lo convierte en un instrumento de carácter estratégico para el desarrollo social y económico del país.

2.1 MEDIO AMBIENTE DEL SISTEMA.

Como se mencionó, las comunicaciones han servido de base para enlazar, unir y transmitir tanto ideas como conocimientos del hombre, las cuales están regidas o condicionadas por diversos ámbitos, entre los que destacan el físico, socio-económico y legal. Por esta razón, en este inciso se describen, de manera general, los diferentes ámbitos donde se desarrollan las comunicaciones, con la finalidad de ubicarlas dentro del -

contexto nacional y que así sirvan de base para definir la problemática del sector.

2.1.1. AMBITO FISICO

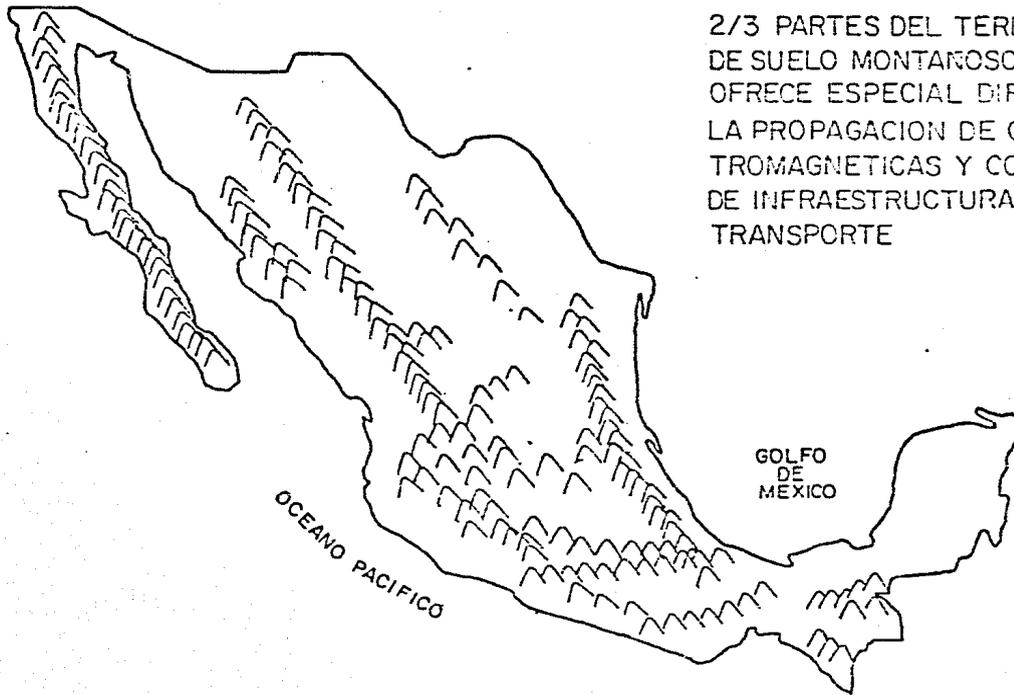
Se entiende por ámbito físico aquel espacio, superficie y en general cualquier medio donde se ubican las poblaciones dentro del territorio nacional. Todo asentamiento humano tiene necesidades de comunicaciones.

México cuenta con cerca de 2'000,000 de kilómetros cuadrados de superficie, con 3,000 kilómetros de frontera con los Estados Unidos, 1,300 kilómetros de frontera con Guatemala y Belice y 10,000 kilómetros de litorales marinos con los océanos Pacífico y Atlántico. (Fig. 2.1.).

Las peculiares conformaciones topográficas del país, desempeñan un papel importante en la ubicación de los asentamientos humanos, ya que influyen en las características climáticas, en el tipo de suelo y en la vegetación, que a su vez determinan las actividades económicas y sociales del mismo. Aunado a lo anterior, la orografía del país ha representado una barrera natural tanto para el desarrollo de las comunicaciones adecuadas como para la agilidad de la comercialización de algunas regiones, obstruyendo su integración a la economía nacional.

En México existen grandes contrastes en la distribución de la población.

Figura 2.1 CONFIGURACION DEL TERRITORIO NACIONAL



2/3 PARTES DEL TERRITORIO SON DE SUELO MONTAÑOSO LO QUE OFRECE ESPECIAL DIFICULTAD EN LA PROPAGACION DE ONDAS ELECTROMAGNETICAS Y CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE

Por un lado, la población está dispersa en 95,000 localidades dentro - del territorio con 2,500 habitantes o menos, y por otro, grandes concentraciones de población, como son las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey en las cuales habitan 22'000,000 de personas. (Fig. 2.2.).

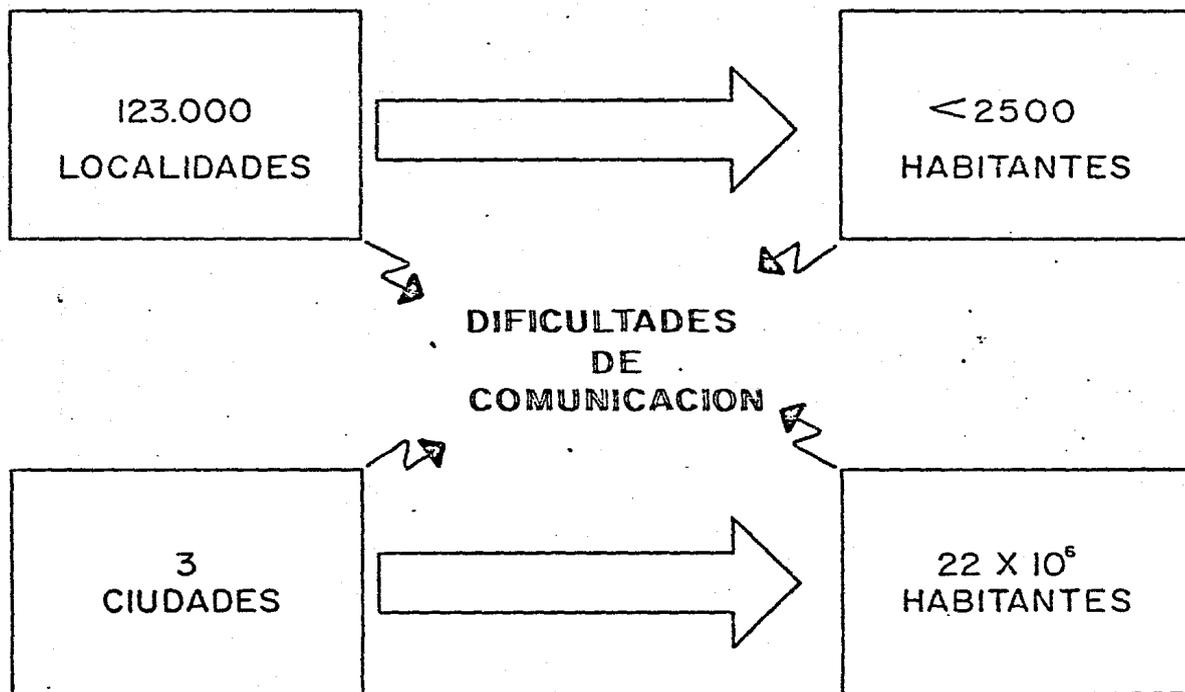
Estas condiciones han provocado que el servicio de las comunicaciones sea particularmente difícil, no contando con la integración deseada - que requiere el país ya que las cadenas montañosas constituyen una barrera que impide la propagación de las ondas electromagnéticas, haciendo más difícil y costosa la construcción de la infraestructura que utilizan los medios de comunicación en general.

2.1.2. AMBITO SOCIO-ECONOMICO

Según varios autores, que han investigado la economía mexicana, coinciden en que no ha habido desarrollo sino crecimiento económico en el período de 1910 a 1980. A partir de este año, la economía ha sufrido una serie de altibajos, de tal forma que en los últimos años prácticamente no ha crecido.

Se presenta en este inciso una visión panorámica de la evolución de la economía y las consecuencias que ha tenido ésta sobre la sociedad.

Figura 2.2 DISTRIBUCION DE LA POBLACION



Se puede considerar el movimiento revolucionario de 1910 como el inicio de una nueva etapa de la economía mexicana, que se continúa hasta el día de hoy. Durante los primeros 25 años (Revolución y el fenómeno de la "Gran Depresión") se caracteriza por un caos en diversas actividades productivas que tiene como consecuencia el estancamiento en algunas y el escaso crecimiento en otras. Las actividades mejor libradas ~~son~~ la generación de energía eléctrica y el comercio.

El sector comunicación durante el período revolucionario, se vio fuertemente afectado, debido entre otras causas a la destrucción de parte de la infraestructura y a la falta de medios de transporte (principalmente ferrocarriles) que eran empleados para fines militares. Al término de este lapso se reactivaron sólo algunos medios de comunicación, ya que la innovación tecnológica inició el desplazamiento de formas antiguas de comunicación.

En el lapso de 1935-1970 se advierten dos períodos más o menos diferenciados, caracterizados por la consolidación del crecimiento económico del país, el primero abarcó de mediados de los treinta hasta 1955 y el segundo de 1955 a 1970.

Durante el primer período se destacan cuatro acontecimientos que permitieron un crecimiento notable que impactó en diversas actividades económicas:

- La Reforma Agraria, que a través de la apertura de nuevas superficies de cultivo y del reparto de tierras permitió aumentos en la superficie cosechada.
- El cambio de la orientación del gasto público hacia el fomento económico mediante la inversión en obras públicas que expandieron y mejoraron las redes de comunicación y en general ampliaron la infraestructura del país.
- La nacionalización de la industria petrolera. Este acontecimiento permitió a esta industria constituirse en un factor básico para el desarrollo industrial del país, al proveer energéticos y materias primas a precios reducidos.
- La consolidación del sistema financiero mediante la creación de nuevas instituciones crediticias y la ampliación de las existentes.

En su conjunto, estos cuatro acontecimientos favorecieron el crecimiento de diversas ramas de la economía. Indudablemente esto repercutió en la agricultura e industria. Sin embargo, para esta última, se propició la sustitución de importaciones de bienes de consumo final cuyos procesos de fabricación eran más sencillos que los de bienes intermedios y de capital. Esto repercutiría más adelante en la economía.

El nuevo enfoque del gasto público, en especial el de la inversión gu-

bernal hacia la creación de obras públicas benefició a la industria de la construcción y servicios de transporte.

En el segundo período (1955-1980) el principal acontecimiento estuvo caracterizado por un apoyo al sector industrial de transformación en detrimento del sector agropecuario. Se favoreció al sector industrial con una política de incentivos tributarios, créditos en condiciones preferentes, además de proveerle energéticos a precios subsidiados y subsidiar los alimentos en las zonas urbanas. En contraste, el campo disminuyó su ritmo de crecimiento por una disminución de créditos, así como en la distribución de tierras; la explosión demográfica incrementó la demanda de tierra.

A lo largo de estos dos períodos (1935-1980) las comunicaciones mantuvieron una tasa de crecimiento lineal. El teléfono es el medio de comunicación que se desarrolló más rápidamente por la serie de innovaciones tecnológicas que se originaron. No hay que olvidar que la televisión inició durante la década de los cincuenta y también tuvo un avance impresionante. Los demás medios de comunicación no tuvieron cambios significativos en comparación al período anterior (1910-1935).

Durante la década de los setenta se observó una ruptura en el esquema de crecimiento sostenido que prevaleció entre la mitad de los cincuenta

y el fin de los sesentas. Se presentaron grandes variaciones en el producto interno bruto, en 1977 fue el año que experimentó el menor crecimiento con 3.4%.

Uno de los principales acontecimientos que se presentaron durante esta década fue la disminución en la formación de capital que repercutió en la economía nacional de una manera drástica al provocar aumentos en los precios en algunas materias primas e insumos y al frenar el aparato productivo del país.

El sector agropecuario fue el menos dinámico de la economía durante esa década. Esto originó que en los últimos años de los setentas se tuviera que recurrir a importantes compras en el exterior de productos básicos. A su vez esto produjo una disminución en la captación de divisas.

Otro acontecimiento que marcó el agotamiento del esquema de expansión de la economía del país fue el proceso inflacionario. Así, de un crecimiento de los precios de 3% en promedio anual entre 1960 y 1969, pasó a 16% para los años comprendidos entre 1970 y 1978. Sin embargo, a mediados de la década se destaca el auge de la industria petrolera del país. El descubrimiento de grandes yacimientos de petróleo y gas natural y su explotación sustrajo a México de los efectos nocivos que sufría la mayor parte del mundo por la crisis de energéticos. Además las exportaciones petroleras proporcionaron al país aumentos considerables en divisas.

Ahora bien, en el déficit de la balanza de pagos se ha cubierto un endeudamiento externo cada vez mayor, lo que ha generado, junto con las tasas externas de interés, mayores presiones sobre la cuenta corriente. La tasa de interés implícita sobre el saldo de la deuda externa pasó de 7% en 1977 a 16.5% en 1981.

Los graves desequilibrios acumulados hicieron crisis a partir de 1981 y particularmente en 1982. En este último año el producto interno bruto -decreció en terminos reales, mientras que la inflación alcanzo el 100%. Estas dos situaciones nunca se habian observado simultáneamente en la economía nacional.

Es por lo anterior, que la administración pública ha realizado una nueva priorización de objetivos con la finalidad de destinar los recursos escasos a las actividades que benefician a la mayor parte de la población. El sector comunicaciones también ha sufrido una serie de reajustes en su administración para poder enfrentar esta situación.

que se emplearon para financiar el desarrollo del país y compensar - las actividades de otros ramos, sin embargo esto provocó que México se volviera prácticamente un país monoexportador con el riesgo que esto - conlleva.

Durante este período se destaca un crecimiento para la rama más dinámi - ca de la economía: las actividades de comunicaciones y transportes, - que se expandieron al 15.0% en promedio anual.

En lo que va de la década actual la situación económica se ha agravado para el país, en primer lugar por el aumento de la inflación debido a - presiones tanto internas como externas y, últimamente, por la caída de los precios del petróleo que son la base o sostenimiento principal de la economía.

Esto ha producido una serie de disminuciones en el financiamiento de - obras de comunicaciones y diversas reordenaciones en la estructura or - ganizacional. Los problemas estructurales de la economía, se manifies - tan fundamentalmente en cuatro puntos:

- Desequilibrio del aparato productivo y distributivo.
- Insuficiencia del ahorro interno.
- Escasez de divisas.
- Desigualdades en la distribución de los beneficios del desa - rrollo.

2.1.3. AMBITO ADMINISTRATIVO-LEGAL*

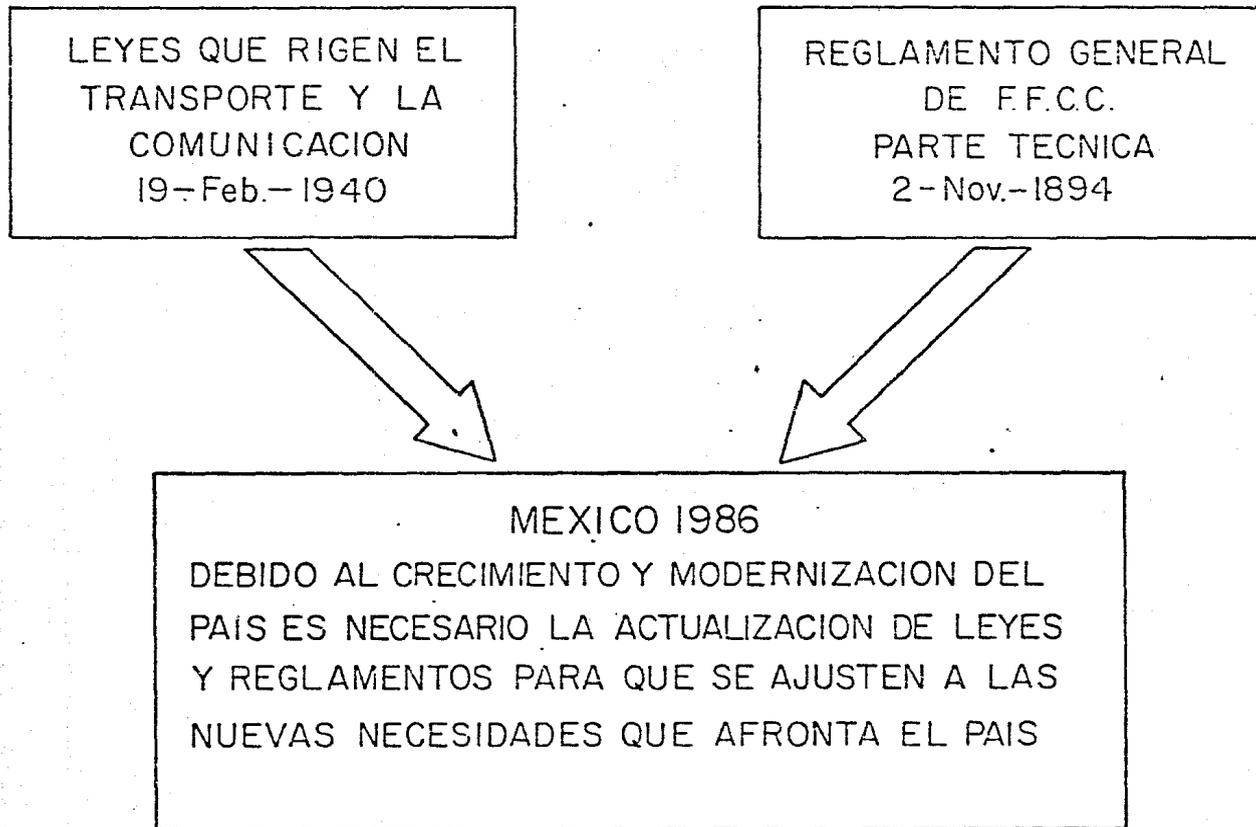
Las vías de comunicación vitalizan el desarrollo económico y la prosperidad de un país aumentando la producción, circulación, distribución y consumo de la riqueza, por lo cual es necesario regir y normar la construcción, administración y operación de estas vías.

La S.C.T. como cabeza del sector comunicaciones es la encargada a nivel federal de vigilar y hacer que se cumplan las leyes que rigen el transporte y las comunicaciones, para que funcione con sentido social y en beneficio del país.

La Ley de vías Generales de Comunicación es la que rige en la actualidad las comunicaciones y los transportes, fue promulgada el 30 de diciembre de 1939 y entró en vigor a partir del 19 de febrero de 1940, - fecha en que fue publicada en el Diario Oficial. Esta ley ha sufrido algunas reformas posteriores pero en lo fundamental se mantiene la - concepción que tuvieron los legisladores acorde a la realidad y necesidad de ese tiempo. Está influenciada por los problemas de la época como lo fueron la 2a. guerra mundial, lo que de alguna forma afectó en la - conceptualización de sus artículos.

* En la Fig. 2.3 se muestran algunas fechas de promulgaciones de legislación del ramo.

Figura 2.3 FECHAS DE PROMULGACION DE LEGISLACION DEL SECTOR COMUNICACIONES



Los tiempos cambian, por lo que algunos artículos de la Ley de Vías -
Generales de Comunicación en la actualidad resultan inoperantes.

Además resulta necesario atender a la estructura política del país, -
puesto que existen paralela y simultáneamente competencias jurisdiccio-
nales federal, estatal y municipal; se requiere por tanto analizar ca-
da competencia por separado y a la vez analizar la congruencia y efi-
cacia de su interacción.

En los ámbitos estatal y municipal resulta necesario y urgente estable-
cer mecanismos para unificación de criterios y procedimientos que evi-
ten contraposiciones y fugas de responsabilidades.

La Ley que reparte entre dependencias las responsabilidades y funciones
del Ejecutivo Federal es la Ley Orgánica de la Administración Pública -
Federal. La estructura interna de la S.C.T. está dada por el Reglamen-
to Interior de la misma.

2.2 SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA

De acuerdo con lo anterior se puede observar que las comunicaciones conforman un sector del Gobierno Federal muy importante para la economía y sociedad nacional, ya que forman parte de la infraestructura necesaria para el desarrollo de una gran cantidad de actividades del hombre. Asimismo, se han presentado las Leyes y Reglamentos que rigen a este Sector así como los problemas geográficos y topográficos a vencer para lograr el objetivo de enlace entre las diferentes poblaciones dispersas en todo el territorio nacional.

Toca ahora, presentar en este inciso, una descripción de la problemática de la dependencia que administra y maneja este sector, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en cuanto a su funcionamiento y organización con el propósito de proporcionar un panorama general sobre su estado presente. Para tal efecto se presenta, en primera instancia, la infraestructura con que cuenta la SCT para dar los servicios de comunicación necesarios, pasando después a describir la estructura organizacional (funciones, organigrama, etc.) de dicha Secretaría.

2.2.1. ANALISIS DE LA SITUACION Y DEFINICION DE LA PROBLEMÁTICA DEL SISTEMA

Como se mencionó, la rama de las comunicaciones ha sido la actividad -

más dinámica de la economía en los últimos 10 años; ha crecido a tasas del 15% anual. Con una acelerada evolución tecnológica, contribuye sólo con el 1.5% al producto interno bruto, pero es un insumo indispensable para el desarrollo de prácticamente todas las ramas de la actividad económica y social.

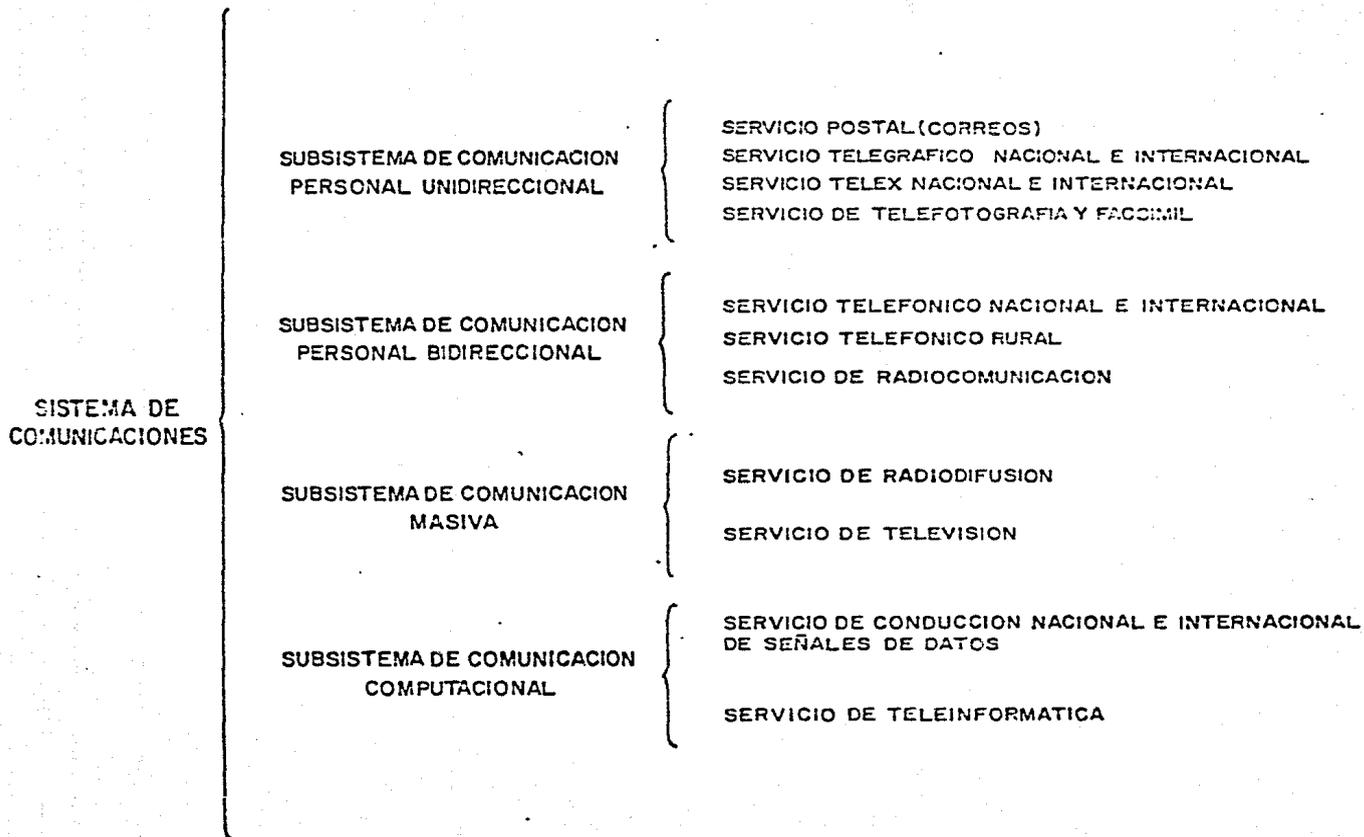
La infraestructura con que se proporcionan los servicios de comunicaciones en el país es muy variada: desde el correo hasta la utilización del satélite. Se describirán a continuación los diferentes servicios de comunicación que brinda la SCT de una manera detallada para después dar un panorama general de la problemática del sector.

El sistema de comunicaciones se puede dividir en cuatro subsistemas:

- Subsistema de comunicación personal unidireccional
- Subsistema de comunicación personal bidireccional
- Subsistema de comunicación masiva
- Subsistema de comunicación computacional.

A su vez cada uno de ellos se divide en otros subsistemas. En la Fig. 2.4 se muestra la diversidad de servicios de comunicaciones que presta la S.C.T.

Figura 2.4 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES



Los objetivos de cada subsistema así como los "insumos básicos" necesarios que a través de caja negra se transforman teniendo diversos resultados se presentan en las Figs. 2.5, 2.6, 2.7 y 2.8.

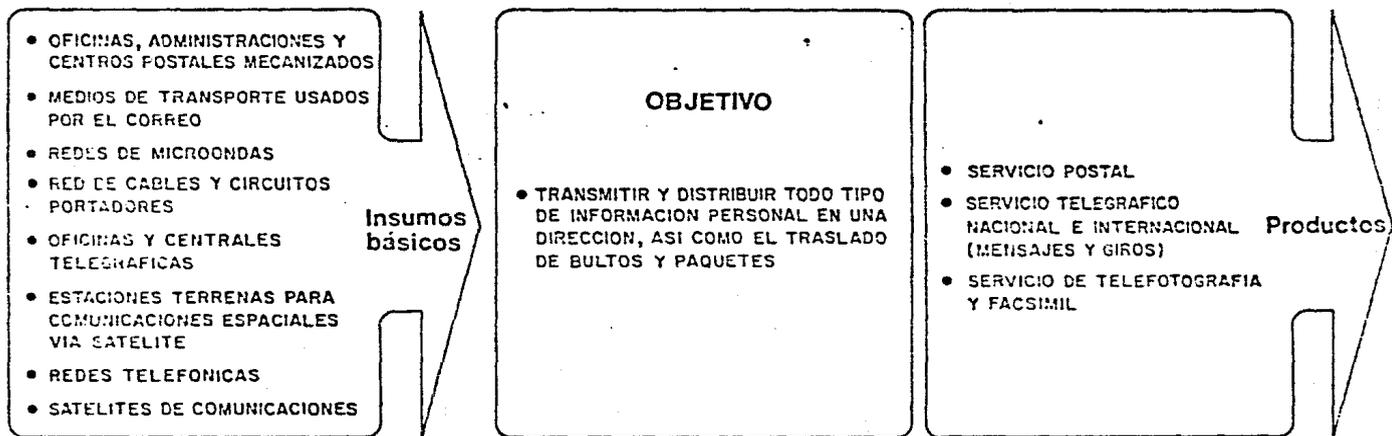
Para cada uno de los productos obtenidos se detalla a continuación la infraestructura con que cuenta el país para prestar los diferentes servicios que brinda la SCT y sector.

CORREOS.- El correo mexicano dispone en la actualidad de 6108 oficinas para servicio al público. De éstas, 1363 son administraciones, 265 sucursales y 4480 agencias. El crecimiento anual de estas oficinas ha sido a razón de un 1.3%. Para complementar el servicio, existen 4550 expendios autorizados para la venta de estampillas.

Dentro del área metropolitana de la ciudad de México funcionan tres centros postales mecanizados: México, Benito Juárez y Pantaco, siendo el primero utilizado para correspondencia de primera clase por vía superficie, el segundo para correspondencia aérea y el tercero para correspondencia que no es de primera clase pero que va por vía de superficie.

Existen 36 oficinas de cambio en los puertos marítimos y fronterizos del país, 59 oficinas ambulantes instaladas en los carros de correos de los ferrocarriles, y se dispone de 5 oficinas de transbordos localiza-

Figura 2.5 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA COMUNICACIONES:
COMUNICACION PERSONAL UNIDIRECCIONAL



**Figura 2.6 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA COMUNICACIONES:
COMUNICACION PERSONAL BIDIRECCIONAL**

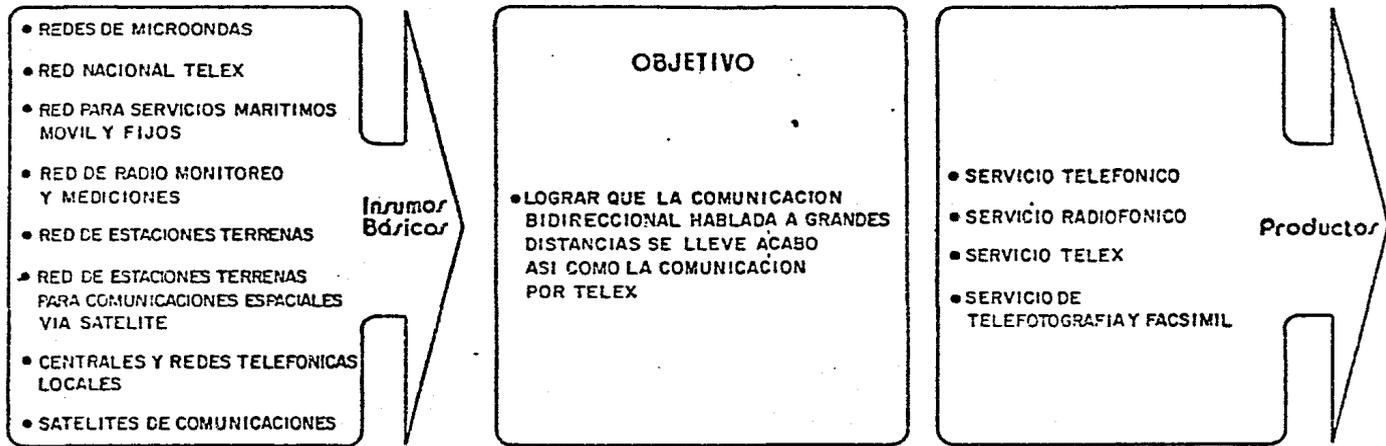


Figura 2.7 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA COMUNICACIONES:
COMUNICACION MASIVA

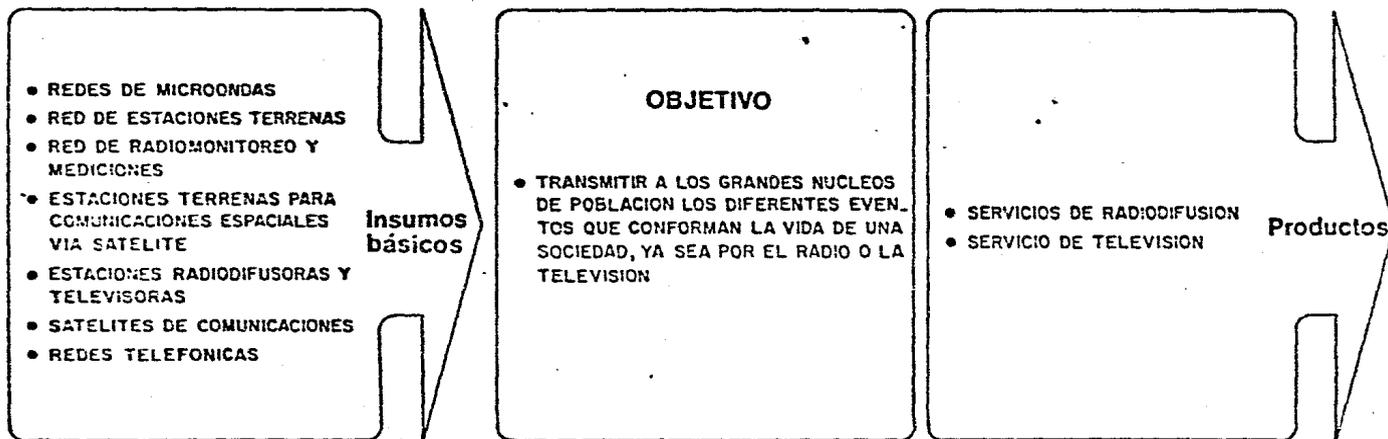


Figura 2.7 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA COMUNICACIONES:
COMUNICACION MASIVA

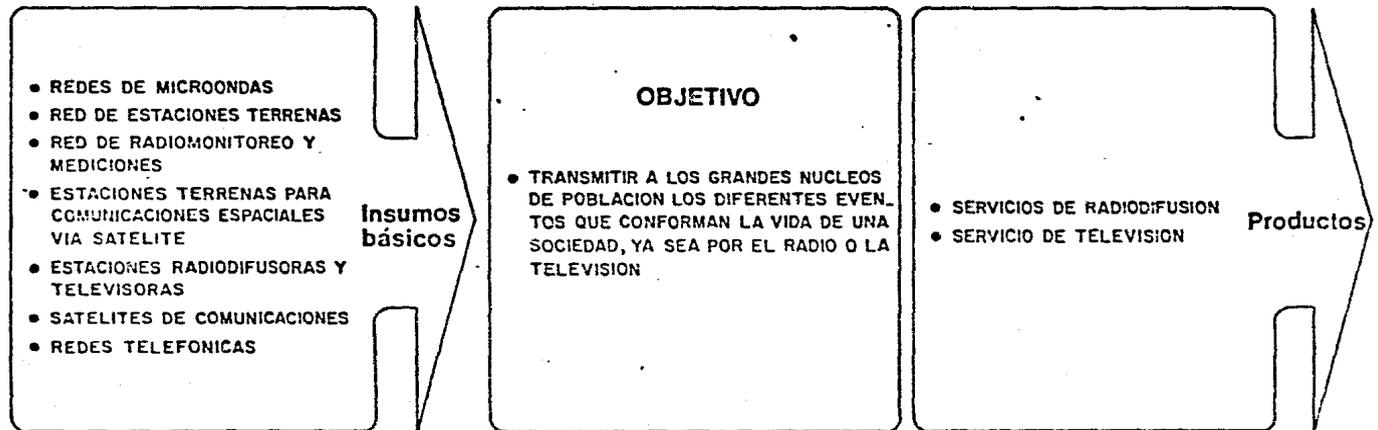
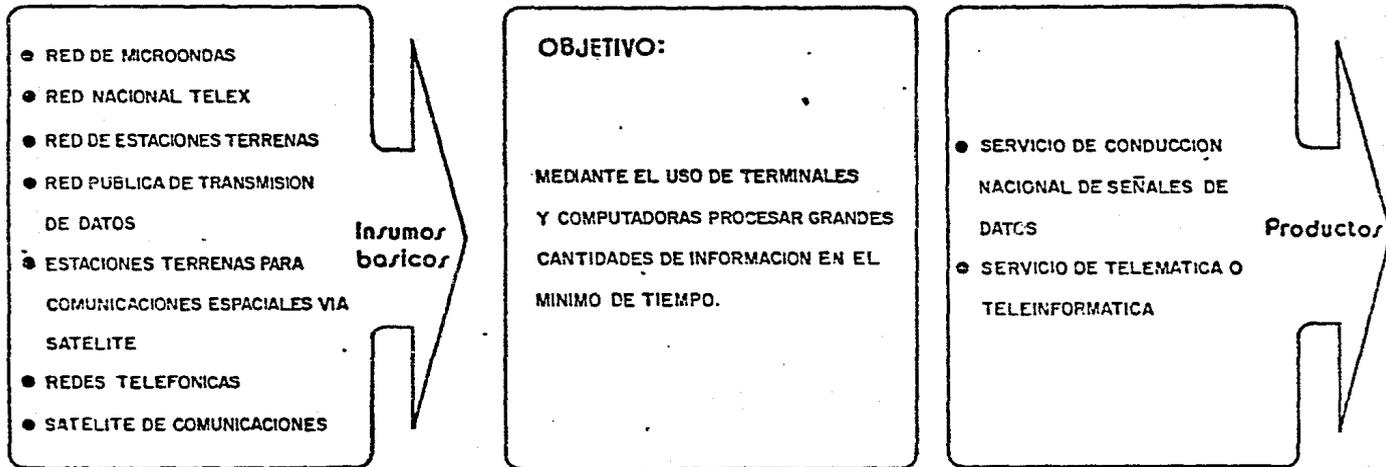


Figura 2.8 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA COMUNICACIONES:
COMUNICACION COMPUTACIONAL



das en los puntos donde el tráfico postal es considerable.

Se dispone de 1250 vehículos automotores de los cuales 500 son motocicletas, 70% de estos vehículos sirven al Distrito Federal.

Existen 3828 rutas para el movimiento postal entre aéreas y de superficie con una longitud de 485100 Km. aproximadamente.

En lo que respecta a recursos humanos, el correo emplea a 27,140 personas aproximadamente de las cuales casi 8,537 son carteros que deben de atender a más de 70 millones de personas, por lo que se aprecia, por cada mil habitantes corresponde menos de un empleado de correos. siendo en consecuencia una planta de personal muy pobre. Además se cuenta con 4480 agentes postales.

El volumen de correspondencia que se maneja en la actualidad es de unos 900 millones de piezas.

La razón de crecimiento anual es de 5% asociado al 65% de la población nacional. El 95% del agregado urbano y sólo el 15% de la población rural disponen del servicio postal (Fig. 2.9.).

Como es obvio, el servicio postal se ofrece en su mayoría a las zonas urbanas del país. Ocurren errores operativos, discontinuidades en los

Figura 2.9 INDICES DE CORREOS

EMPLEADOS DE CORREOS	VOLUMEN DE CORRESPONDENCIA QUE SE MANEJA	RAZON DE CRECIMIENTO ANUAL-COBERTURA	INGRESOS ANUALES DEL CORREO 1978-1982
27140	900 MILLONES DE PIEZAS	DEL 5% ASOCIADO AL 65% DE LA POBLACION	UN PROMEDIO DEL 23% DE LOS COSTOS RESPECTIVOS
CARTEROS 8537		95% DE LA POBLACION URBANA	
ADMINISTRATIVOS 19585		15% DE LA POBLACION RURAL	

enlaces que hacen habitualmente existan retrasos, rezagos, pérdidas y reclamaciones.

En estas condiciones el correo necesita ampliarse, modernizarse e incorporar en su organización sistemas e instrumentos de operación con los adelantos tecnológicos que se vayan dando en materia de administración, programación de actividades, investigación de operaciones, asignación de recursos y control de calidad.

Significativamente en el proceso de producción de los servicios postales el trabajo es y seguirá siendo en su mayor parte de orden manual. De aquí que los adelantos señalados con anterioridad deben estar vinculados mayoritariamente con el empleo de recursos humanos, en los apartados de asignación, selección, motivación, capacitación y promoción del personal.

En el aspecto financiero, durante el período 1978-1982, los ingresos anuales del correo promediaron el 23% de los costos respectivos. Todavía existen áreas urbanas carentes de reparto a domicilio; la capacitación del personal de correos no es la adecuada; y es explicable la falta de información al público en materia de servicios y tarifas.

En estas condiciones, la problemática del servicio postal puede resumirse como sigue:

- Ausencia de un proceso de modernización integral que haya sido compatible y congruente con las etapas de desarrollo económico y social del país.
- Existencia de restricciones institucionales, inmovilidad de la mano de obra y limitaciones presupuestales sobre la oferta del servicio postal que han venido limitando tanto la cobertura como la calidad de éste.
- Orientación del servicio hacia las zonas del territorio y sectores más desarrollados del país.

TELEGRAFOS.- El Sistema Telegráfico es el precursor de las modernas telecomunicaciones. Su función primordial es hacer llegar de un punto geográfico a otro información a través de líneas o conductores que además de establecer el contacto entre esos dos puntos son capaces de almacenar y encauzar los mensajes conforme un orden de prioridad predefinido.

El servicio telegráfico se ofrece en 2406 oficinas de recepción y despacho (Fig. 2.10). Los gastos de operación de la mayoría de ellas son financiados por el Gobierno Federal, en tanto que los gastos de las oficinas restantes corren por cuenta de las entidades estatales y municipales así como por algunos particulares interesados.

Figure 2.10 INDICES DE TELEGRAFOS

No. OFICINAS DE RECEPCION Y DESPACHO	COBERTURA DE LAS OFICINAS DE RECEPCION Y DESPACHO	VOLUMEN ANUAL DE MENSAJES QUE MANEJA EL TELEGRAFO
2406	37.2% AL SERVICIO DE LOCALIDADES CON MENOS DE 5000 HABITANTES	52 MILLONES
	41.5 MILLONES DE MEXICANOS TIENEN ACCESO AL SERVICIO TELEGRAFICO	MENSAJES 41 MILLONES
MONTO DE PESOS GIRADO ANUALMENTE \$ 100 000'000 000.00		GIROS 11 MILLONES

Atendiendo el carácter urbano o rural de los poblados en donde se localizan las oficinas de recepción y despacho señalados, puede decirse que el 37.2% de éstas se destinan al servicio de localidades con población inferior de 5000 habitantes. La mayor parte de las oficinas situadas en el medio rural son operadas con fondos ajenos a la federación. Con todo se estima que 41.5 millones de mexicanos tienen acceso al servicio telegráfico.

De acuerdo a los datos de operación existentes de las 2407 oficinas mencionadas 1497 son administraciones, 838 oficinas, 21 radiofónicas y 50 son únicamente recolectoras y no disponen de equipo alguno de transmisión o recepción. Sobre el particular, la gran parte de oficinas puestas al servicio rural son telefónicas y suman un total de 1281.

Las ciudades del país que cuentan con mayor número de oficinas son: el Distrito Federal con 103; Guadalajara con 20, Monterrey con 11, Cuernavaca y Mérida con 9, y Hermosillo con 8.

Por su parte, las llamadas centrales automáticas para enrutamiento mecanizado se hallan ubicadas en las siguientes poblaciones: Ciudad de México, Coatzacoalcos, Guadalajara, Hermosillo, León, Monterrey, Torreón y Veracruz. Todas ellas se enlazan por medio de la red de microondas y emplean bandas telefónicas con una velocidad de transmisión de 1200 ca-

racteres binarios por segundo. Estas centrales están conectadas con 237 administraciones, situadas en 143 poblados de orden urbano, a través de 456 canales de transmisión y recepción. La central automática de México cuenta con equipo de cómputo de reciente instalación, las demás centrales datan del bienio 1969-1970. Por ello, en éstas últimas, ya son francas las dificultades que se sortean para conseguir sus partes de repuesto, así como su expansión para necesidades futuras.

La red de líneas físicas que conecta a las oficinas alcanza los 57,185 Km. El 52% de su longitud está sostenido por postera propia; el 33%, por postera de los Ferrocarriles Nacionales de México; y el 15% por postera de Teléfonos de México. La mayor parte de estas líneas tiene una antigüedad promedio de unos 70 años.

El volumen anual de mensajes que manejan los telégrafos asciende en la actualidad a 52 millones; de estos 41 son mensajes propiamente como tales y 11 corresponden a giros relativos al traslado de fondos. Entre los mensajes enviados 35% son telegramas de servicio, que tienen el propósito de corregir errores de operación.

En los últimos años se ha registrado un crecimiento promedio anual del 3.5% en el número de giros así como una declinación media del 1.6% anual en el propio de misivas.

Del total de telegramas el 95% se transmite a través del sistema automático. A su vez el 97% de ese tráfico global procede de las poblaciones urbanas y sólo el 3% restante de localidades rurales.

Por cuanto toca a los giros es oportuno aclarar que anualmente se manejan cerca de 100,000 millones de pesos y que a pesar de esto se enfrenta un retroceso de 15 años en la glosa de ellos.

Los ingresos totales del telégrafo significan el 19% del costo de la prestación del servicio. Anualmente, a través de unos 13 millones de mensajes, se subsidia la comunicación telegráfica de la iniciativa privada con 1495 millones de pesos.

A las distintas actividades involucradas en el servicio telegráfico se asignan unos 14618 empleados. De ellos 3485 son mensajeros, 6572 son operadores y 4561 colaboran en trabajos puramente administrativos.

De acuerdo con los datos anteriores, el rendimiento diario de la mano de obra es de 17 mensajes/turno, cifra muy inferior a la capacidad de transmisión de un operador normal, que es de 30 mensajes/turno.

El sistema telegráfico ha permanecido al margen del proceso de desarro

llo del país. Esto lo podemos ver en el sentido de que para ofrecer el servicio se cuenta con una red de líneas físicas tan extensa como - antigua y mal localizada, equipos electrónicos obsoletos cuyo mantenimiento es por demás problemático y dadas sus limitaciones operativas - propician la saturación de las instalaciones de cabecera del servicio. En lo referente a mano de obra, existe escasez de mensajeros y hay baja productividad e ineficacia de los que se dispone.

El gran número de telegramas tiene lugar en las áreas urbanas, pues sólo el 3% de ellos se origina en el medio rural. Hay un reciente abandono de 600 oficinas destinadas a la atención del medio rural como consecuencia de que en sus modalidades de recepción y despacho se ha seguido la política de repartirlas en proporciones iguales en las ciudades - y en el campo, lo cual es una grave incompatibilidad entre las distribuciones geográficas de la oferta y la demanda del servicio telegráfico.

Lo anterior nos revela la ausencia de estudios de mercado del servicio encaminados a conocer los usos y especificaciones actuales de dicha prestación, la cuantificación de su demanda y los precios correlativos.

Hay que mencionar también que existe un gran retraso de la glosa de giros cursados y pagados, hecho que contrasta con la fuerte cantidad de dinero que se traslada a través del telégrafo.

El servicio telegráfico es de uso difundido entre los diversos sectores y entidades de la economía nacional. Participa en la telegrafía internacional y en las comunicaciones radiomarítimas que son, ambas, prestaciones del mercado mundial.

En resumen, la actividad del telégrafo se ha visto desalentada por la incongruencia que ha privado entre la evolución del propio sistema telegráfico y el desarrollo socio-económico que ha tenido lugar en México. Contrariamente, la tecnificación de las operaciones, la adecuación de la oferta del servicio a las necesidades actuales incluyendo la expansión de la telegrafía internacional, y la prestación de nuevos servicios, son todas las acciones que mejorarían definitivamente la situación en que se encuentra este servicio.

TELECOMUNICACIONES.- La infraestructura básica de telecomunicación a larga distancia que se halla a cargo de la SCT. y en parte a cargo de Teléfonos de México está formada por la Red Federal de Microondas y la Red de Microondas de Teléfonos de México, el Sistema de Estaciones Terrenas de la Dirección General de Telecomunicaciones (DGT), las estaciones de Tulancingo I y II, el sistema de Estaciones de Alta Frecuencia, la Radio Transmisora Walter C. Buchanan, la Radioreceptora Juan de la Granja y el Centro de Enlaces Radioeléctricos.

RED FEDERAL DE MICROONDAS.- La DGT a través de la Red Federal de Microondas y el Sistema de Estaciones Terrenas presta servicios de conducción de señales de televisión, teleaudición, telefonía, así como la transmisión de señales telegráficas y de datos.

La longitud simple de la Red Federal de Microondas es de 16,100 Km. desarrolla 22.6 millones-K de circuitos para telefonía, e incluye 44500 Km. de longitud de canales instalados para televisión. Se encuentran conectadas a ella 110 terminales y 235 repetidoras. (Fig. 2.11).

Hoy en día, la Red Federal de Microondas, presenta síntomas claros de obsolescencia y saturación en varios de sus tramos, además de que su estado de conservación no se ha llevado a cabo oportunamente. Esta falta de conservación ha inutilizado hasta el momento 4100 Km. de la red; los equipos que apoyan enlaces por 1600 Km. requieren de ser modernizados total e inmediatamente; así deben ser ampliados también diversos tramos de la red con longitud conjunta de 5300 Km.

Se ha previsto que hacia 1988 la demanda de circuitos telefónicos saturará a la Red Federal de Microondas y por tanto este servicio tendrá que apoyarse significativamente en sistemas de configuración espacial. Consecuentemente estos medios tendrán que aprovecharse para servir a la demanda global de la conducción de señales de televisión.

Figura 2.II INFRAESTRUCTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES: RED DE MICROONDAS Y ESTACIONES TERRENAS

RED FEDERAL DE MICROONDAS	SISTEMA DE ESTACIONES TERRENAS
LONGITUD SIMPLE 16 100 Km	No. DE ESTACIONES TRANCEPTORAS 7.
LONGITUD DESARROLLADA 22.6 MILLONES Km - CIRCUITOS PARA TELEFONIA Y 43 000 Km de LONGITUD DE CANALES INSTALADOS PARA T.V.	No. DE RECEPTORAS 189
No. DE TERMINALES CONECTADAS A ELLA 110	No. DE EMISIONES DIARIAS DE TV. NACIONAL 4
No. DE REPETIDORAS CONECTADAS A ELLA 235	No. DE RECEPCIONES DIARIAS DE TV: NACIONAL 206
OCUPACION ANUAL DE LAS INSTALACIONES PARA EL SERVICIO DE TV 72 MILLONES HORA - Km.	
OCUPACION ANUAL DE LAS INSTALACIONES PARA TELEAUDICION 252 MILLONES HORA - Km. 57 MILLONES DE Km. CIRCUITOS PARA TELEFONIA PERMANENTEMENTE LOS 365 DEL AÑO	

La cuantificación del servicio de conducción de señales de televisión se mide como una ocupación anual de las instalaciones que se emplean - para su prestación. Por hoy ese volumen corresponde a 72 millones hora-K. La teleaudición se vale de 252 millones hora-Km. de canal para banda de sonido; la telefonía ocupa permanentemente, durante los 365 días del año, 5.7 millones de Km. circuitos; la telegrafía aprovecha - 1.1. millones de Km. de canal telegráfico; y la transmisión de datos - significa una explotación permanente de 700 000 Km. circuito.

SISTEMA DE ESTACIONES DE ALTA FRECUENCIA PARA EL SERVICIO RADIOMARITIMO.-

El servicio radiomarítimo es proporcionado por Telecomunicaciones a través del Sistema de Estaciones de Alta Frecuencia que comprende 16 estaciones costeras localizadas en los principales puertos del país y mediante la radiotransmisora Walter C. Buchanan, la receptora Juan de la Granja y el Centro de Enlaces Radioeléctricos.

Sólo resta anotar que las estaciones Walter C. Buchanan y Juan de la Granja pueden, en un momento dado, transmitir y recibir señales de telegrafía y telefonía en el ámbito nacional.

En comunicaciones radiomarítimas el tráfico anual ha llegado a ser de unos 27500 mensajes y 17500 conferencias radiotelefónicas, proporcionando servicio a 195 usuarios.

SISTEMA DE ESTACIONES TERRENAS.- El Sistema de Estaciones Terrenas - está constituido por 7 transeptoras y 189 receptoras. De éstas 16 captan simultáneamente tres señales de televisión; 22, dos y 146 reciben - sólo una. El sistema todavía no se emplea para la telefonía y conducción de otras señales y depende en parte de un satélite del Consorcio Internacional Intelsat que México renta.

Las estaciones Tulancingo I y II actualmente tienen 335 circuitos telefónicos en operación destinados a cubrir la región del Océano Atlántico, dos canales dispuestos para la conducción de señales de televisión y 196 circuitos que ahora se ocupan para prestar el servicio de Telex. Su capacidad conjunta es de 450 canales de telefonía, dos de televisión y 196 de telex. Las señales de televisión llegan a 64 localidades de microondas y a 210 por vía satélite. Las señales de voz a 83 ciudades atendiendo a 336 usuarios. Asimismo los servicios de teleaudición cubren 162 localidades (Fig. 2.12).

Las estaciones terrenas se utilizan permanentemente durante todo el año para ofrecer cuatro emisiones y 206 recepciones de la televisión nacional; y las instalaciones Tulancingo I y II se usan alrededor de 26,000 minutos al año para transmitir y recibir imágenes de eventos de orden - internacional. Estas dos antenas también se ocupan alrededor de 8,000 minutos/año para conducir señales de teleaudición. Los mismos incluyen

Figura 2.12 INFRAESTRUCTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES

ESTACIONES TERRENAS TULANCINGO I Y II PARA COMUNICACIONES ESPACIALES	RED DE CABLES Y CIRCUITOS PORTEADORES	SISTEMA DE ESTACIONES DE ALTA FRECUENCIA PARA EL SERVICIO RADIOMARITIMO
No. DE CIRCUITOS TELEFONICOS EN CAPACIDAD CONJUNTA 450	MILLONES DE Km. DE CANAL TELEGRAFICO 1.1	16 ESTACIONES COSTERAS
No. DE CANALES PARA LA CONDUCCION DE SEÑALES DE T.V. 2		RADIOTRANSMISORA WALTER C. BUCHANAN
No. DE CIRCUITOS PARA EL SERVICIO TELEX 196		RECEPTORA JUAN DE LA GRANJA
TIEMPO DE USO ANUAL PARA TRANSMITIR Y RECIBIR IMAGENES DE EVENTOS INTERNACIONALES 26 000 MINUTOS		CENTRO DE ENLACES RADIOELECTRICOS
TIEMPO DE USO ANUAL PARA CONducIR SEÑALES DE TELE-AUDICION 8 000 MINUTOS		
COBERTURA DE LAS ESTACIONES TERRENAS TULANCINGO I II 24 PAISES DE LA REGION DEL OCEANO ATLANTICO		

como ya se dijo, 335 circuitos de telefonía que permanentemente se dedican a las comunicaciones entre México y los países del área del Océano Atlántico.

También del total de las estaciones terrenas, 27 se encuentran fuera del servicio por falta de refacciones. A estas carencias en los renglones de conservación, debe agregarse que el uso parcial del satélite INTELSAT IV-F1 resulta oneroso, restringido y con pocas perspectivas de extensión.

Las estaciones terrenas dedicadas a las comunicaciones internacionales limitan al campo de éstas a 24 países de la región del Océano Atlántico, como ya se dijo. La conducción del tráfico internacional entre México y los países de la Región del Océano Pacífico requiere de triangulaciones vía los Estados Unidos de Norteamérica y demanda el uso de la Red Federal de Microondas.

TELEINFORMÁTICA.- En 1972 fue establecido legalmente que tanto la prestación de los servicios públicos de teleinformática como la regulación de las redes privadas destinables a tal servicio son facultades de la SCT. Inicialmente, hacia 1974, se contrataron agentes para cubrir la prestación de los servicios y fue hasta fines de 1980, cuando se decidió proporcionar directamente el servicio de computación recu-

riendo a las concesiones y permisos que fuesen procedentes

Actualmente se hallan en operación 160 sistemas de teleinformática que se apoyan en cerca de 4000 terminales. Dichos sistemas proporcionan, entre otros, el servicio de reservación y asignación de asientos a las líneas aéreas, lo que significa atender y procesar alrededor de un millón de mensajes/día. Existen más de 150 redes de teleinformática permitidas en la actualidad. (Fig. 2.13).

La Dirección General de Telecomunicaciones usa como equipo de cabeza, a efecto de suministrar el servicio de teleinformática, dos procesadores IBM 3031 con capacidad de 3 Megabytes cada uno, complementados por 68 unidades de disco y 24 más de cintas electromagnéticas, los que dedica al capítulo de telerreservaciones; asimismo usa dos procesadores UNIVAC 1100/80 también de 3 Megabytes cada uno, apoyados en 41 unidades de discos y 30 más de cintas. El servicio de transmisión de datos TELEPAC que consiste en transmitir ráfagas de información con diversas velocidades y prioridades se ofrece en 22 ciudades a 154 usuarios, contando para esto con cinco centrales de comunicación situadas en el D.F., Guadalajara, Hermosillo, Monterrey y Puebla.

SERVICIO TELEX.- El servicio Telex (Fig. 2.14) ha crecido rápidamente en México. Hoy en día cubre 175 ciudades del país mediante 2000

**Figura 2.13 INFRAESTRUCTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES:
TELEINFORMATICA Y TELEDIFUSION**

No. TOTAL DE SISTEMAS 160	EQUIPO QUE UTILIZA DOS PROCESADORES IBM3031 Y DOS UNIVAC 1100/60
No. DE TERMINALES EN QUE SE APOYAN 4000	CAPACIDAD DE LOS MISMOS 3 MEGABYTES CADA UNO
No. APROXIMADO DE MENSAJES/DIA PROCESADOS 1000000	

RADIO	TELEVISION
No. DE ESTACIONES RADIODIFUSORAS DE A.M. 650	No. DE ESTACIONES DE T.V. 400
No. DE ESTACIONES RADIODIFUSORAS DE F.M. 200	
COBERTURA 90% DE LA POBLACION	COBERTURA 60% DE LA POBLACION

Figura 2.14 INFRAESTRUCTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES:
TELEX Y TELEFONIA

NUMERO DE LINEAS TRONCALES	NUMERO DE LINEAS DE ABONADO	COBERTURA
2 000	23100 Y 23 CASSETAS DE SERVICIO AL PUBLICO	175 CIUDADES DEL PAIS

NUMERO DE APARATOS	DENSIDAD TELEFONICA POR CADA 100 HABITANTES
POCO MAS DE SEIS MILLONES	8.4 APARATOS

líneas troncales, 23100 líneas de abonados y 23 casetas de servicio público; las instalaciones centrales de cabecera están situadas en las ciudades de Guadalajara, Hermosillo, México y Monterrey. Actualmente da servicio a 13799 usuarios.

Con base en lo anterior se estima que para el lapso 1984-1988 el servicio Telex requerirá conectar a 23000 nuevos abonados. Sin embargo la oferta de este servicio se ha visto limitada debido a las restricciones existentes en las centrales electrónicas de Guadalajara, Hermosillo y Monterrey y al déficit de líneas telefónicas privadas que se requieren para interconectar a los usuarios y a las centrales.

La Dirección General de Telecomunicaciones emplea cuatro centrales electrónicas y 66 concentradoras para ofrecer el servicio Telex.

Los principales problemas que enfrenta el servicio Telex son la falta de personal técnico y la consecuente dependencia tecnológica en materia de procedimientos operativos. Por otra parte, la demanda de este servicio experimentó un crecimiento muy considerable si tomamos como base el volumen de reservaciones que requieren sistematizar al corto plazo las empresas que manejan autobuses, transbordadores, alquileres, hoteles y en general servicios turísticos, así como aquéllas que manejan asuntos de carácter comercial e industrial.

TELEGRAFIA INTERNACIONAL.- Además de conducir señales telegráficas - la Dirección General de Telecomunicaciones provee, en combinación con la Dirección General de Telégrafos Nacionales, servicios de telegrafía internacional en los renglones de giros y mensajes. Cuenta para ello con 33 puestos de operador de acceso simultáneo a la Red Federal de Microondas.

En materia de telegrafía internacional el volumen anual de tráfico es del orden de 530,000 mensajes, los que involucran giros por cerca de - 120 millones de dólares.

Por medio de unos 500 empleados se lleva a cabo el reparto de las misivas en el Distrito Federal; para el interior de la República dicha - operación se encuentra a cargo de la Dirección General de Telégrafos Nacionales.

TELEFONIA URBANA.- La prestación del servicio telefónico que se encuentra ubicado en la función de prestación de servicios de comunicaciones y transportes que el sector público federal controla y concede a la empresa de participación estatal mayoritaria Teléfonos de México, S. A., se ha dividido en una infraestructura que consta de obras y equipos necesarios en redes locales, de larga distancia, internacionales y rurales.

Las redes locales están integradas por un conjunto de instalaciones que permiten la comunicación dentro de un área limitada a la extensión de una ciudad o población y su zona de influencia colindante. Están constituidas por la red de aparatos, oficinas (que contienen las centrales de conmutación) y líneas entre aparatos y dichas centrales.

Las redes de larga distancia constan de los medios físicos que enlazan los equipos terminales a las centrales y estas centrales con otras centrales de otras ciudades, ya sean nacionales o internacionales.

En el caso de la red rural el servicio se presta a través de centrales manuales conectadas a las terminales y a otras centrales de conmutación para enlazarse al servicio público por medio de circuitos de hilos físicos o por enlaces radioeléctricos de H.F. (alta frecuencia) y V.H.F. (muy alta frecuencia) según las distancias y características del lugar.

Existe un proyecto a cargo de Teléfonos de México, S. A., el cual pretende realizar un cambio de tecnología que consiste en la introducción gradual de la telefonía digital en sustitución de la analógica como se explica a continuación:

- En las centrales telefónicas se busca reducir inversiones al "concentrar" el tráfico de los suscripto-

res ya que, según datos estadísticos, una línea individual está desocupada del 80% al 90% del tiempo disponible y con la implantación de esta tecnología se pretende llegar a valores entre el 20% y 30% de desocupación.

- Dirigir las llamadas, esto es, mediante la introducción de "inteligencia" la central puede analizar el número marcado y conectar al suscriptor al punto deseado.

La tecnología digital consiste en la codificación de la señal de voz a la forma binaria (o sea a la de "ceros y unos") para la transmisión, y en la recepción reconstruye la señal codificada, lo que no ocurre con la tecnología analógica, que es la que se emplea todavía en la mayoría de los sistemas telefónicos nacionales.

La ventaja que se obtiene al utilizar la tecnología digital es que un medio de transmisión puede compartirse entre treinta conversaciones simultáneas teniendo cada una su espacio de tiempo.

A pesar de los esfuerzos que se han venido realizando y los que se pretende realizar en materia de telefonía aún se detecta gran demanda in-

satisfecha de este servicio, tanto en zonas urbanas, como en zonas rurales si tomamos como base que más del 40% de la capacidad instalada se encuentra en la ciudad de México y se cubre menos del 30% de las localidades rurales entre los 500 y 2,500 habitantes, que la actual densidad telefónica es de 8.7 aparatos por cada 100 habitantes y que cuenta con poco más de 6 millones de aparatos telefónicos en el país (Fig. 2.14).

El servicio es concesionado por la Dirección General de Concesiones y Permisos de Telecomunicación a las radiodifusoras que operan con fines comerciales y lo permisiona a aquellas cuyos fines no son de lucro.

Se tienen datos que indican que existen alrededor de 650 estaciones radiodifusoras de A.M. (Amplitud Modelada) y 200 de F.M. (Frecuencia Modulada) y que además ya se cubre el 90% de la población (Fig. 2.13).

Oir sus características intrínsecas, el servicio de señales de voz y música por teleaudición es eminentemente de entretenimiento, pues se ha constituido en transmisor de información colectiva así como en fuente de diversión. Se emplea principalmente en la transmisión de acontecimientos sociales, deportivos o culturales que ocurren en el país o en el extranjero.

En materia de concesiones o permisos la Dirección General de Concesiones y Permisos de Telecomunicación sigue la misma política aplicada a las radiodifusoras para con las estaciones de televisión.

Según datos conservadores, se sabe que alrededor del 40% de la población no capta las señales de televisión o lo hace de manera deficiente, lo cual es un indicador de la gran tarea que se tiene que desempeñar en materia de infraestructura para solucionar este problema, no obstante que se cuenta con alrededor de 400 estaciones de televisión en el país que son usuarias intensivas de la Red Federal de Microondas, ocasionando serios problemas de saturación a ésta. En base a todo esto, se logró que México cuente con el sistema de Satélites Morelos, en operación desde 1985, el cual se encarga de absorber el servicio de televisión desahogando a la Red Federal de Microondas para que ésta pueda utilizar el espacio desocupado a la prestación de otros servicios como telefonía, telegrafía, etc.

Para la atención de los servicios antes mencionados, la Dirección General de Telecomunicaciones cuenta con 6000 empleados de los cuales el 70% trabaja en el Distrito Federal y el 30% restante en gerencias regionales localizadas en Culiacán, Chihuahua, Guadalajara, Hermosillo, León, Mérida, Mexicali, Monterrey, Oaxaca, Puebla, Tampico, Torreón y Veracruz. A su vez, de este total, el 40% son empleados administrativos y el 60% son técnicos.

OTROS SERVICIOS QUE PROPORCIONA LA SCT.

TELEFONIA RURAL.- Las acciones de telefonía rural se llevan a cabo a través de un programa que ejecuta la D.G.T., y que ha permitido comu-

nicar, hasta 1983, unas 2850 localidades con población inferior a los 2500 habitantes y mayor de 500; esto se ha logrado gracias al empleo de telefonía alámbrica, la radiocomunicación y la radiotelefonía.

Por su parte Teléfonos de México, S.A., también ha suministrado la comunicación en el mismo renglón a otras 3000 localidades rurales cuyas poblaciones corresponden al intervalo mencionado. En suma, más del 40% de los 13500 poblados con las características antes mencionadas ya se hallan unidos a la red telefónica nacional.

SERVICIO DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LA OPERACION DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS RADIOELECTRICOS INSTALADOS EN EL PAIS.- Por medio de la Dirección General de Concesiones y Permisos de Telecomunicaciones se establece el control y vigilancia de la operación de los sistemas y equipos radioeléctricos instalados en el país, contando con 18 estaciones fijas y 5 móviles, las que soportadas por la Red Federal de Microndas integran la Red Nacional de Radiomonitorio y Mediciones.

Sobre el particular se estima que existen actualmente en operación -- unas 650 estaciones radiodifusoras de A.M., 200 de F.M. y 400 de -- T.V.

En lo que respecta a servicios privados se dispone en México de -- 100,000 equipos fijos y móviles, y los radioaficionados y usuarios -- de la banda civil del país agregan unas 60,000 unidades más.

De las 18 estaciones fijas de la red de radiomonitorio 17 tienen más de trece años de haberse instalado lo que nos indica que éstas son anticuadas para analizar las transmisiones que por hoy se efectúan, y no son propias para controlar la gama de frecuencias que ahora se hallan en uso en los sistemas y equipos radioeléctricos. Además se carece de personal suficientemente capacitado y especializado, sumado esto a procedimientos administrativos tediosos e instrumentos normativos de orden institucional inadecuados para la época actual.

(TELECOMUNICACIONES)

En síntesis, la problemática de las telecomunicaciones del país puede resumirse en los siguientes señalamientos:

- En materia de instalaciones y equipos de infraestructura es evidente que su estado de conservación no es el adecuado en cuanto a periodos de mantenimiento se refiere, así como la preferencia hacia la expansión de las coberturas de los servicios por encima de la renovación e innovación oportuna de los dispositivos puesto a punto previamente.
- En materia de expansión e interconexión de las redes de telecomunicaciones se nota la ausencia de coordinación aunada a una polarización y pluralización hacia un número muy limitado de servicios.
- En lo que a tecnología respecta, es evidente la fuerte dependencia del exterior atribuible al sistema de telecomunicaciones del país por la participación marginal de la investigación interna, la falta de personal capacitado y las limitaciones consecuentes en la oferta nacional

de materiales, equipos y bienes de capital requeridos tanto para la formación de infraestructura como en operación y mantenimiento de las instalaciones existentes.

2.2.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

En este subinciso se analiza la organización actual en base a su desarrollo histórico con la finalidad de identificar la problemática del sistema.

Dado que la estructura administrativa y operacional actual ha sufrido una serie de modificaciones con la finalidad de ajustarse a la situación prevaleciente, en la que se han incorporado nuevas dependencias, se han aumentado las funciones y otros eventos extraordinarios, es necesario adecuarla para una mejor asignación de recursos y con las tareas específicas asignadas al sector.

De acuerdo con un estudio realizado para la SCT* la evolución histórica de la organización de la SCT ha tenido varios períodos o fases. El civilista de la revolución en el cual la SCT enriquece sus funciones con quince direcciones generales. Después la SCT ha tenido un proceso gradual pero sostenido hacia la integración en un sólo organismo. Este evento se consumó en diciembre de 1982 al incorporarse a la SCT la construcción de caminos y aeropuertos adscritos anteriormente a la SAHOP.

* FOA, S. C. Consultores. "El Sector Transportes como Sistema Integral: Alternativas de reorganización para el cambio". Estudio elaborado para la SCT., México 1985.

FIGURA 2.15 ORGANIZACION ACTUAL DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

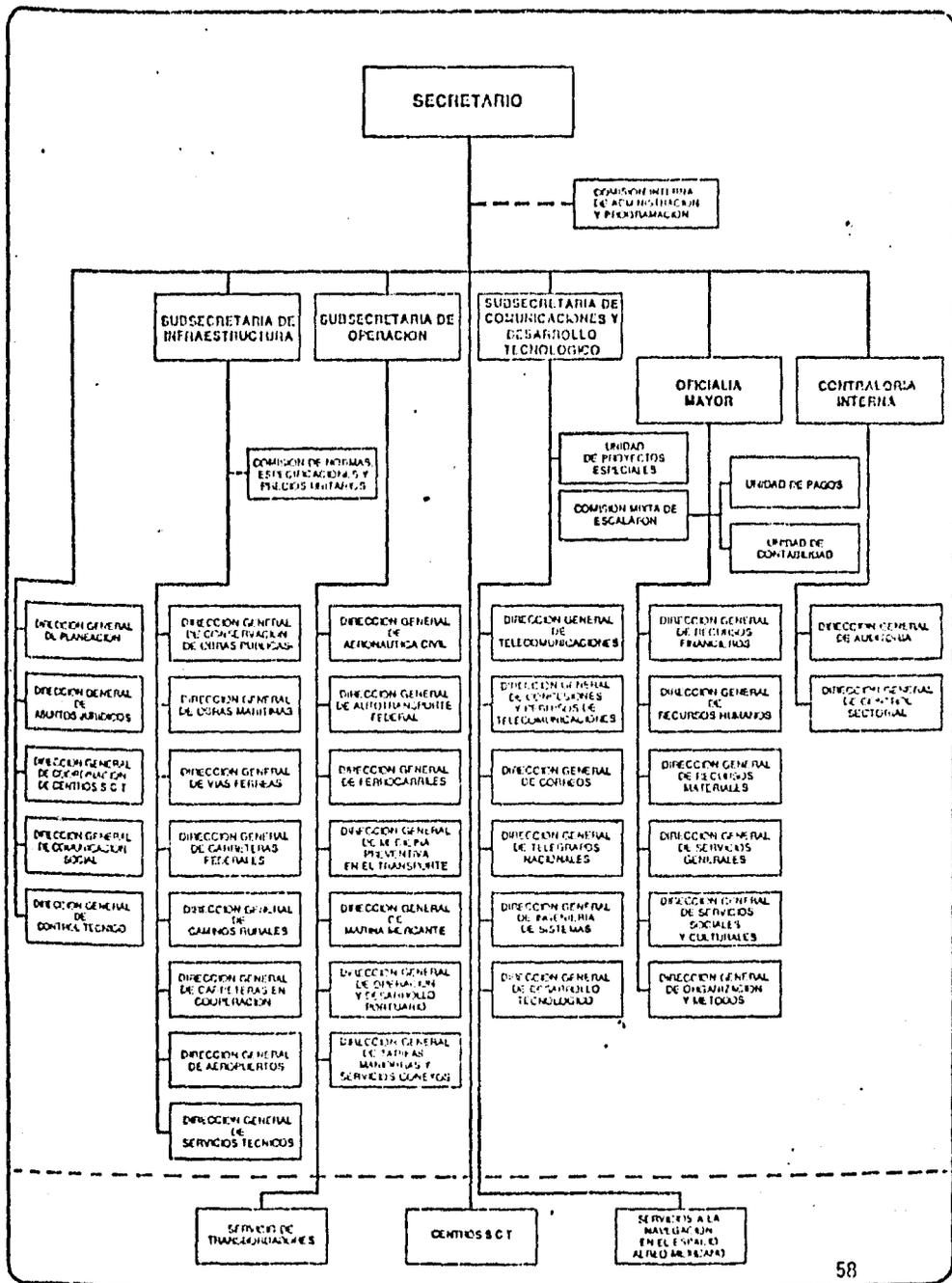
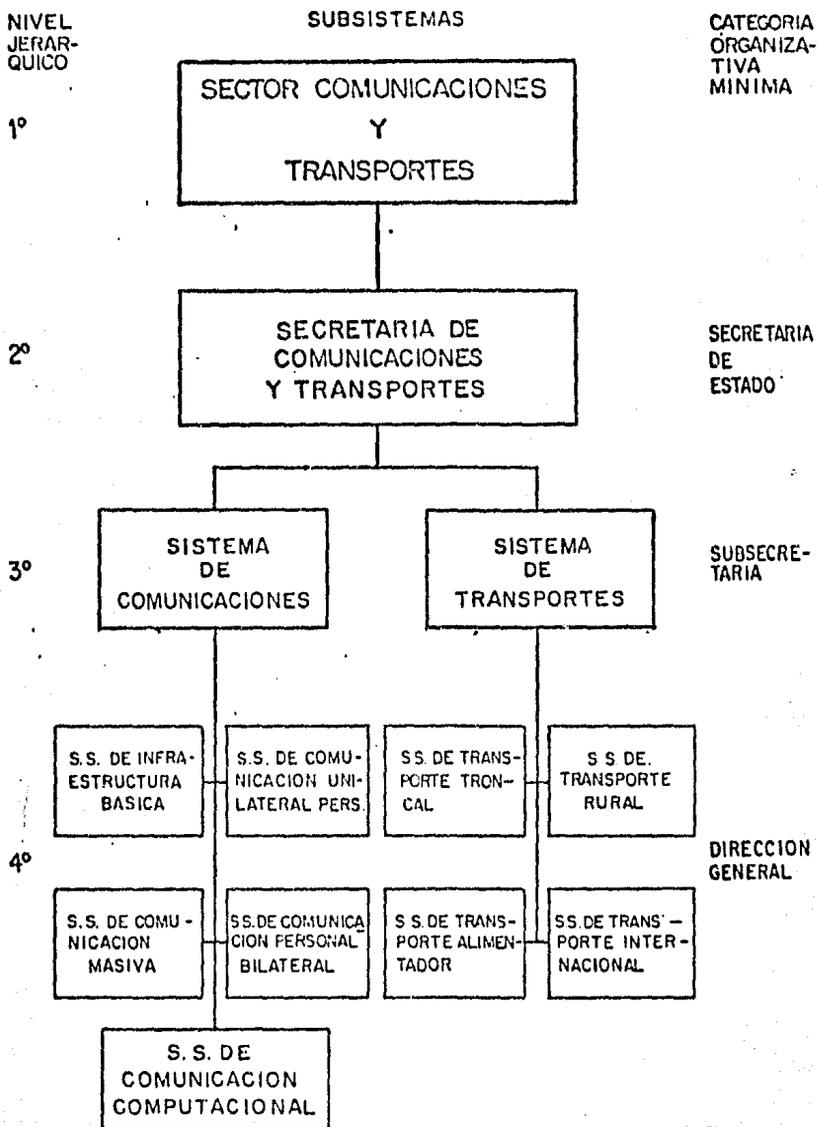


Figura 2.16 NIVELES JERARQUICOS



En la Fig. 2.15 se presenta el organigrama actual de la SCT, el cual está constituido por: 1 Secretaría, 3 Subsecretarías, 1 Oficialía Mayor, 34 Direcciones Generales, 1 Contraloría Interna y diversos organismos desconcentrados.

Asimismo en la Figura 2.16 se presentan los cuatro niveles jerárquicos identificados para el organigrama anterior.

En el capítulo 3 se analizará esta estructura organizacional con el objeto de buscar una alternativa que permita una mejor administración en los servicios de comunicación que brinda la SCT.

3. MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA

3. MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA

El incremento de la complejidad de los diversos sistemas ha sido provocado por un aumento de los factores o elementos del mismo, influyendo - tanto en su comportamiento como en su funcionamiento.

Este es el caso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en la cual se ha originado una serie de fenómenos complejos en su estructura organizacional y funcional por las recientes incorporaciones de dependencias así como por el constante cambio de su medio ambiente (situación del país).

En el capítulo anterior, se definió e identificó la problemática del sector o sea, se realizó un análisis de su estado actual y futuro en cuanto a la cantidad de servicios de comunicación que opera la Secretaría. Toca en este capítulo proponer una organización para el mejor manejo de estos servicios.

En este contexto, se ve la necesidad de plantear, de una forma general, los fundamentos que servirán de base (Enfoque Sistémico) para poder proponer una estructura organizacional y funcional que le permita enfren - tar su problemática.

Cabe mencionar que en el Apéndice 1 se realiza un análisis más detallado del enfoque sistémico, tanto de su evolución histórica, como de los lineamientos que propone este enfoque en la solución de problemas complejos.

En el inciso 3.1 se realiza la construcción del objeto de estudio del sector comunicaciones, el cual, de acuerdo con el enfoque sistémico, es una parte fundamental en el estudio de sistemas complejos para evitar confusiones posteriores en cuanto a su conceptualización y a la terminología empleada. Asimismo se incluyen los objetivos que deben lograr cada subsistema del sector.

3.1. CONSTRUCCION DEL OBJETO DE ESTUDIO

El propósito principal de la construcción del objeto de estudio es conceptualizar al sistema dentro de su suprasistema así como con los subsistemas que lo forman.

En otras palabras, se define el objetivo del sistema de acuerdo con la función que desempeña en su suprasistema así como las relaciones funcionales que éste tiene con otros sistemas de igual nivel. Por otra parte se analizan también las relaciones funcionales que tienen los diversos subsistemas entre ellos.

El sector Comunicaciones* tiene como función principal la de ofrecer - los servicios necesarios de comunicaciones en el país y con el exterior, permitiendo con oportunidad, calidad y economía la difusión e intercambio de información de todo tipo entre las diversas poblaciones.

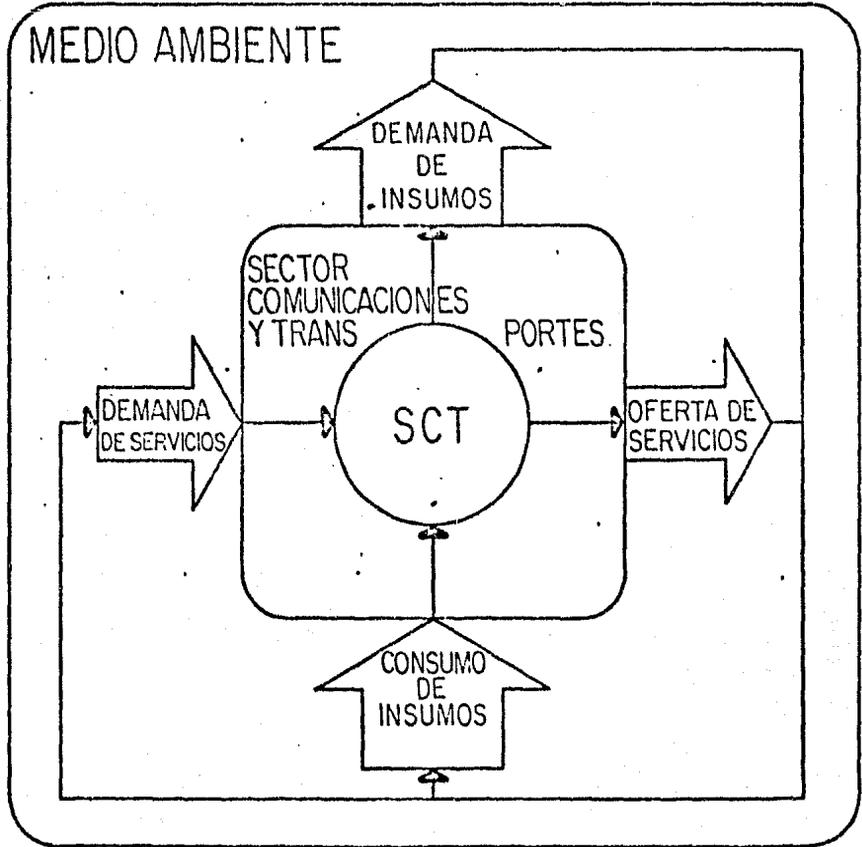
Basándose en esta función se desprende el objetivo general del sistema Comunicaciones como sigue: formular y coordinar las políticas y programas de comunicaciones, así como la administración de los servicios federales de este ramo.

De acuerdo con la metodología del Dr. Felipe Ochoa Rosso, un sistema se puede construir como se muestra en la Figura 3.1. Como se puede observar, este sistema está orientado a satisfacer demandas fuera del sistema y sus insumos provienen del exterior, por lo cual se puede asegurar que es un sistema abierto.**

* Cabe mencionar que el análisis de la estructura organizacional y funcional de la SCT se realiza considerando aparte al sector transportes, el cual no influye o perjudica los resultados ya que funcionan de manera independiente las diversas Direcciones Generales de Transportes y las de Comunicaciones, sin embargo, al proponer la estructura global sí se toma como un sólo ente.

** Un sistema abierto es aquél que tiene un constante e intenso contacto con su medio ambiente.

Figura 3.1 PARADIGMA DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Los servicios de Comunicaciones y Transportes sirven para el intercambio, difusión o traslado de bienes, información o personas. Dentro de estos servicios existe una división natural, por un lado lo referente a la información que se traslada y por otro el movimiento de un bien o persona. Estos últimos poseen un valor intrínseco no referido a la información que portan.

En los servicios de comunicación hay que diferenciar dos tipos, el primero en el cual la información se transmite en forma no plasmada en un bien, como es el caso de las comunicaciones eléctricas y el segundo en el cual la información está contenida en un bien, como es el caso del correo.

En el caso de que la información que se transmita mediante un bien, - puede existir un traslape de funciones entre la comunicación y el transporte pues se está moviendo un bien cuyo valor reside en la informa - ción contenida en él. De la forma anterior el correo y los servicios de paquetería en autotransporte pueden conformar servicios complementarios.

Vale la pena recordar que se presentan las partes o elementos que forman a toda la SCT con la finalidad de ubicarse a nivel de suprasistema.

El grado de sustituibilidad entre el correo y otros medios de paquetería es pequeño actualmente debido a la lentitud del servicio de correo respecto a la paquetería, y la suplementariedad del transporte y el correo son insignificantes desde el punto de vista del transporte. Por lo tanto, analizando la demanda, es razonable partir los servicios de comunicaciones y transportes.

Desde el punto de vista de los insumos también es razonable la partición propuesta, pues los insumos de comunicaciones en general son equipos electrónicos de comunicaciones como: El Telex, el Telégrafo, la Telefotografía, el Teléfono, Radiodifusión, Redes de Microondas y Estaciones Terrenas, Satélites, etc., a excepción del correo que usa equipo de transporte.

La primer partición de la SCT en subsistemas es la siguiente:

Partir por un lado las comunicaciones y por otro los transportes. El análisis del subsistema de los transportes queda fuera del alcance de esta tesis, por lo que no se realizará dicho análisis.

El objetivo del subsistema de comunicaciones de la SCT es:

Formular y conducir las políticas y programas de comunicaciones y administrar los servicios federales de comunicaciones.

Este subsistema se representa gráficamente en la Fig. 3.2.

El Plan Nacional de Desarrollo habla del Sistema Integral de Transportes y el Sistema Integral de Comunicaciones, y para cada uno propone objetivos y lineamientos de estrategia, la propuesta de partir el sistema SCT en los subsistemas de Comunicaciones y el de Transportes es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo y por lo tanto con la Política Global Federal.

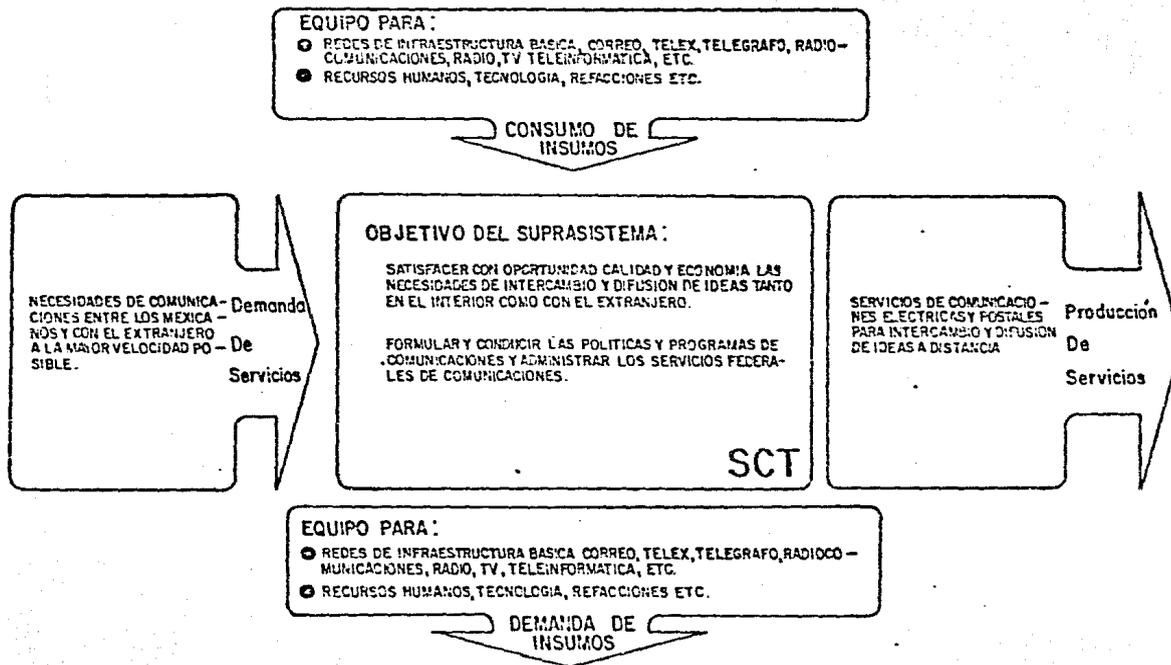
Para proponer los subsistemas del sector comunicaciones, lo primero es analizar la demanda-oferta y por último el consumo y demanda de insumos.

SUBSISTEMAS DEL SUBSISTEMA COMUNICACIONES

Según Maletzke (1965) la comunicación se divide en: Directa (de persona a persona sin uso de auxiliares) e Indirecta (entre personas usando auxiliares).

La SCT se dedica a comunicación indirecta usando artefactos eléctricos, electrónicos o el servicio postal. Además se propone que la comunicación tiene dos atributos más para clasificarla, que son: La comunicación privada (acceso restringido al mensaje) o la comunicación pública (sin restricción de acceso al mensaje). El otro atri-

Figura 3.2 Subsistema de Comunicaciones



buto consiste en que la información pueda fluir en ambos sentidos o sólo en uno y a esto se le llama comunicación bilateral o unilateral respectivamente.

Según esta caracterización tenemos que la SCT tiene ingerencia en los siguientes tipos de comunicación:

Comunicación indirecta unilateral privada

Comunicación indirecta bilateral privada

Comunicación indirecta unilateral pública

Esta clasificación es para comunicación entre individuos, sin embargo, la telemática permite comunicación entre hombres y computadoras por lo cual este tipo de comunicación merece un apartado especial.

Enseguida mostramos un cuadro de tipo de comunicación o sea la demanda contra tipo de servicio u oferta.

DEMANDA	OFERTA
Comunicación Indirecta Unilateral Privada	Telégrafo
	Telefotografía
	Facsímil
	Correo

DEMANDA	OFERTA
Comunicación Indirecta Unilateral Pública o Comunicación Masiva	Radio T. V.
Comunicación Indirecta Bilateral Privada	Teléfono Radiocomunicaciones Telex etc.
Comunicación Computacional	Telerreservaciones Telepac Infonet

Los tipos de comunicación que tienen sustituibilidad son el unilateral privado y el bilateral privado, pero siempre de unilateral privado a bilateral privado y no viceversa, sin embargo, esto tiende a no darse por la estructura de precios de los servicios.

Existen casos de complementariedad, como la telemática y la infraestructura telefónica y se prevee en el futuro suministrar a todos los usuarios infraestructura básica para muchos servicios, situación que se da sólo para casos especiales de muy grandes usuarios, pues en nuestro país la infraestructura básica como la red de microondas, satélite, red de estaciones terrenas y fibra óptica, no se asigna a ningún servicio ya que

es de uso común y prácticamente no da servicio directo a usuarios.

Los diagramas de cajas negras de los subsistemas de comunicaciones representan sus interrelaciones con el medio ambiente pero no presentan los activos o elementos con que cuenta cada subsistema para brindar sus servicios como son infraestructura y equipo con que cuentan, lo cual - a continuación se enumera:

SUBSISTEMA DE COMUNICACION PERSONAL:

Centrales telefónicas, líneas físicas para telefonía y estaciones radio marítimas, estaciones de radiocomunicación, etc.

SUBSISTEMA DE COMUNICACION PERSONAL:

Oficinas postales y oficinas telegráficas, red física para telegrafía y centros postales manuales y mecanizados y equipo de transporte, oficinas y equipo para telefotografía y facsímil, etc.

SUBSISTEMA DE COMUNICACION PUBLICA UNIDIRECCIONAL O MASIVA

Estaciones de teledifusión y su equipo, estaciones de radio, radiodifusión y su equipo tanto de AM y FM como de onda corta.

SUBSISTEMA DE INFRAESTRUCTURA BASICA:

Redes de microondas, fibra óptica y estaciones terrenas, y sistema de satélites.

SUBSISTEMA DE COMUNICACION COMPUTACIONAL:

Redes para transmisión de datos y centros de cómputo y equipo periférico.

4. ORGANIZACION PROPUESTA

En el inciso 2.2.2 se presentó el organigrama de la SCT* así como una breve descripción de su estructura funcional. Asimismo como parte fundamental de esta tesis es necesario presentar la propuesta de organización que permita responder ante el constante cambio que se ha venido suscitando en el país.

Esta propuesta se basa en la identificación de diversas actividades similares que no afecten de una forma drástica la estructura actual ni el aumento o disminución del personal que labora.

Por otra parte, para optimizar al número del personal se pretende realizar una distribución más equilibrada, en cuanto a las actividades que cada Dirección General lleva a cabo. Esto no debe perjudicar en la ubicación o reubicación del mismo.

En la figura 3.3 se presenta el organigrama propuesto, en el cual dependen directamente del C. Secretario del Ramo los órganos descentralizados y el manejo de la imagen de la Secretaría, funciones indispensables del C. Secretario. Se crea la Dirección General de

* Cabe mencionar que las diferentes funciones que desempeñan las diversas autoridades se presentan en el Reglamento Interno de la S.C.T.

Operación y Tarifas y se ajusta la Dirección General de Control Técnico. La primera controlará la óptima operación del Sector y la segunda globalizará el diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura. La Dirección General de Asuntos Jurídicos se incorpora a Oficialía Mayor.

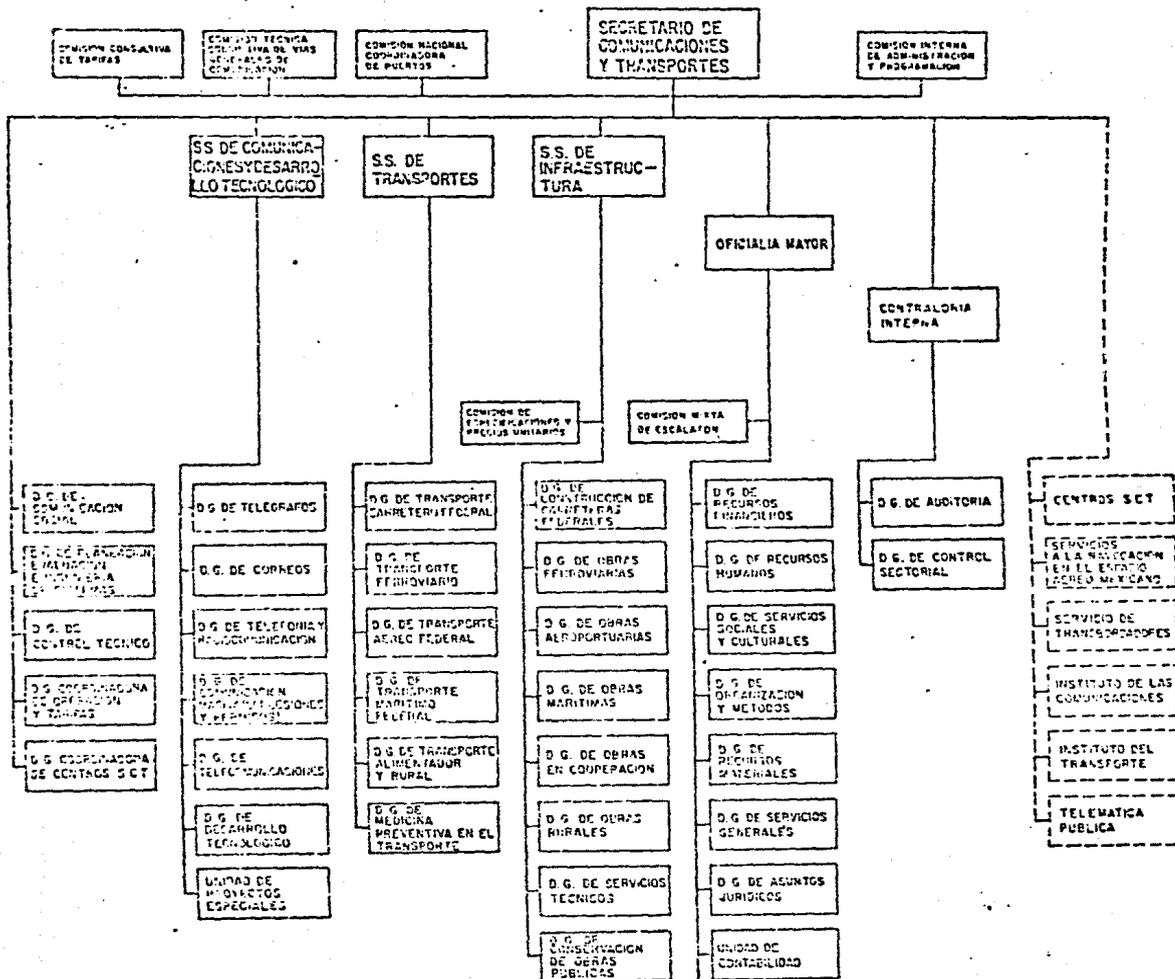
Se han reubicado el área de Ingeniería de Sistemas uniéndola a la Dirección General de Planeación, y la Dirección General de Tarifas, Maniobras y Servicios Conexos se incorporará con sus mismas funciones a la Dirección General Coordinadora de Operación y Tarifas en el área que depende directamente del C. Secretario del Ramo. La Dirección General de Planeación globalizará la planeación, la evaluación y el control de toda la Secretaría.

En la Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico se han redistribuido las Direcciones Generales de Telecomunicaciones y la de Concesiones y Permisos de Telecomunicaciones para adaptarse mejor al enfoque sistémico.

La Dirección General de Telégrafos absorberá a la Telegrafía Internacional y el Facsímil, por lo cual la Dirección General de Telégrafos junto con la Dirección General de Correos atenderán la comunicación personal unidireccional. La comunicación personal bidireccional la atenderá la Dirección General de Telefonía y Radiocomunicación

que absorberá el control de las concesiones de telefonfa urbana y de larga distancia, la telefonfa rural, las radiocomunicaciones - tanto concesionadas como permisionadas así como federales y tam - bién la prestación del servicio de télex.

Figura 3.3 ORGANIZACION PROPUESTA PARA LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



5. CONCLUSIONES

ESTA COPIA NO DEBE SER REPRODUCIDA

5. CONCLUSIONES

El impulso y desarrollo que tenga el Subsector Comunicaciones en el país, será un factor determinante para el desarrollo -- nacional, puesto que constituye una parte muy importante de -- su infraestructura.

La complejidad creciente y las rapidísimas innovaciones tec -- nológicas de los sistemas de comunicaciones, plantean retos -- permanentes, de distinta índole a los órganos de la Administra -- ción Pública, responsables de la buena marcha de las tareas -- en tan importante sector.

Esto se debe a que las comunicaciones son la actividad más di -- námica de la economía, situación que se mantendrá, por lo me -- nos hasta principios del Siglo Veintiuno.

Además de este enorme crecimiento en volumen, se ha presenta -- do y se prevee para el futuro una explosión de diferentes ti -- pos de servicios, que constituyen lo que actualmente se ha -- denominado la Nueva Revolución Industrial o Era de los Servi -- cios. Es así que las comunicaciones en el futuro desplazarán -- una buena parte de la transportación de personas para satisfa -- cer necesidades, o ir a trabajar, ya que parcialmente el mane -- jo de información escrita se sustituirá por el manejo y alma -- cenamiento de la misma en medios electromagnéticos.

Esta situación obliga a ser creativo y a utilizar enfoques di -- ferentes para la solución de problemas. Tal es el caso del en -- foque de sistemas, el cual se recomienda usar en cada cambio -- de administración para estar preparados a enfrentar un sistema -- de problemas tan complejo.

Al aplicar el Enfoque de Sistemas al objeto de estudio, ha -- permitido en el presente trabajo, proponer una nueva estructura administrativa y funcional para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, particularmente para la Subsecretaría - de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico.

Es así que en la Era de los Servicios, la infraestructura de comunicaciones será fundamental para la operación de la maquinaria económica nacional. La propuesta consideró al aparato - administrativo responsable de esa importante función, como un sistemas abierto, inscrito en un medio ambiente físico, socioeconómico y legal con el cual interactúa.

El análisis de las interacciones del sistema con el medio ambiente y de las relaciones que en el interior del sistema se presentan, permitió identificar deficiencias ó insuficiencias en el funcionamiento de los órganos componentes del sistema y como consecuencia lógica de ese diagnóstico se propuso una -- nueva estructura administrativa, que es la parte central de - la propuesta técnica que aquí se presentó.

**APENDICE.
EL ENFOQUE SISTEMICO: GENERALIDADES**

APENDICE. EL ENFOQUE SISTEMICO: GENERALIDADES

Después de la Segunda Guerra Mundial, durante la crisis de los años cuarentas, la necesidad de reubicación de los países en la economía mundial así como el avance de los mismos para alcanzar de nuevo la estabilidad económica perdida, aunado a la necesidad de contrarrestar los daños causados a los aliados por la Alemania Nazi, hizo necesario enfrentar la compleja realidad tanto económica como tecnológica y científica a través de un nuevo modo de pensar.

Dada la problemática existente aparece entonces un criterio nuevo para analizar los fenómenos tanto naturales como sociales de una manera integrada, es decir, en un todo que está constituido por partes que se relacionan entre sí y que tienen un propósito que cumplir.

El objetivo a cumplir es lo que se denomina la síntesis del todo y a la vez cada componente tiende a colaborar para cumplir dicho propósito. Estos conceptos no son "nuevos", como se pretende mostrar, las necesidades de reestructuración de la sociedad y la ciencia hacen que reaparezcan en estos ámbitos.

Elementos tales como todo, parte, análisis, síntesis eran conocidos anteriormente y utilizados por pensadores empeñados en conocer los fenóme

nos naturales y sociales.

La realidad concebida como un todo estructurado y con funciones no aparecía como algo novedoso en la ciencia, pero sí el hecho de que aquel todo fuese en sí un SISTEMA y que las partes de ese todo (sistema) se pudieran asociar en torno a una particularidad, de tal forma que estuvieran en relación directa con el objetivo del sistema mayor. Se plantea así un nuevo camino para manejar los problemas complejos de la sociedad actual.

Es necesario por lo tanto formalizar algunos de los conceptos relevantes de este enfoque de la realidad a través de algunos de sus creadores y exponentes.

W.M. Jenkine en su artículo: "The Systems Approach," resume las propiedades de los sistemas en Ingeniería en seis puntos, que son:

1. Un sistema es un complejo grupo de seres humanos y máquinas.
2. Un sistema puede ser dividido en subsistemas, en donde la cantidad de subsistemas a construir, depende del problema a ser estudiado.
3. Las salidas de un subsistema (viendo al subsistema como una caja negra, en donde entran una serie de elementos o un elemento y sale transformado en otro elemento por alguna acción o transformación

del sistema) provienen de entradas de otro subsistema y por lo tanto no se pueden estudiar separados.

4. El sistema estudiado usualmente forma parte de una jerarquía de sistemas en donde los sistemas de mayor jerarquía ejercen una considerable influencia sobre los de menor jerarquía.
5. Un sistema tiene un objetivo, el cual es influenciado ampliamente por los objetivos de un sistema mayor del cual forma parte. Usualmente un sistema tiene múltiples objetivos, los cuales están en conflicto unos con otros, así que es necesario un objetivo global que efectúe un arreglo entre los objetivos en conflicto.
6. Un sistema es diseñado en forma tal que es capaz de conseguir su objetivo global en la mejor forma posible.

Aunque es claro que estas ideas son las primeras y más simples en torno al enfoque propio de sistemas, contienen los elementos esenciales y primarios que pueden conformar un marco conceptual de referencia para la construcción de objetos de estudio, que nos permita conceptualizar la realidad y trazar planes para su transformación. Sin embargo, es necesario hacer referencia a otros autores que generalizan aún más los conceptos de sistemas para que puedan ser utilizados como una alternativa para organizar la realidad no solamente en la Ingeniería, como lo hace Jenkin, sino en cualquier problema que se considere de naturaleza compleja.

Ackoff (1981), en su libro "Rediseñando el Futuro", plantea una definición mucho más general del sistema diciendo que "un sistema es un conjunto de dos o más elementos interrelacionados de cualquier especie"; plantea además algunas de sus características, tales como "no es un todo indivisible, sino un todo divisible en sus componentes", asimismo presenta las siguientes propiedades:

1. El comportamiento de cada elemento del conjunto tienen efectos sobre las propiedades del conjunto tomado como un todo.
2. Las propiedades y comportamiento de cada elemento, y la forma en que afectan al todo, dependen de las propiedades y comportamiento al menos de otro elemento del conjunto. En consecuencia, no hay parte alguna que tenga un efecto independiente en el todo y cada una está afectada al menos por alguna otra parte.
3. Cada subgrupo posible de elementos del conjunto tiene las dos primeras propiedades: cada uno tiene un efecto no independiente en el total. En consecuencia, no se puede descomponer el total en subconjuntos independientes. No se puede dividir un sistema en subsistemas independientes. Como puede verse un sistema es más que la suma de sus partes.

La concepción de Ackoff no es tan reducida, intenta ya formalizar a sistemas de manera que no sólo sea aplicable a problemas concretos de Ingeniería, sino que sirva para conceptualizar cualquier sistema,

sea natural o social. Esto visto desde el punto de vista de la teoría del conocimiento sería como desprenderse de lo empírico para lograr abstraer la generalidad en los conceptos.

Con su postura Ackoff trata de generalizar aún más los conceptos de sistemas con el fin de crear un cuerpo conceptual y axiomático que sirva de base para desarrollar un cuerpo de principios que se puedan aplicar a cualquier sistema por medio de isomorfismos (que implican semejanza en la estructura de varios sistemas).

La necesidad de desprenderse del empirismo para lograr conceptos generales (tal como lo hacían Newton y Bacon) no es exclusiva de sistemas sino que constituye una aspiración de todos los hombres de ciencia, así entre los Griegos Tales de Mileto planteaba la búsqueda de una sustancia universal o primera de la cual están compuestos todos los cuerpos del universo, asimismo Anaximandro con el Apeiron o Marx y Engels con el materialismo dialéctico, que se planteaba como las leyes más generales de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

Ludwig Von Bertalanffy (1956), a finales de la década de 1930, escribe lo que él llamo la Teoría General de Sistemas o Teoría del Sistema General.

Otros aportes hechos a la teoría de sistemas fueron hechos por Wiener

en 1948 y por Shanon y Weaver en 1949. Dichos aportes fueron la cibernética y la teoría de la información y estuvieron considerados por Bertalanffy en su teoría general de los sistemas.

Resulta conveniente entonces hacer una revisión de los principios de sistemas, propuestos por Bertalanffy, y que son necesarios para establecer un objeto de estudio.

Los principios en cuestión son los siguientes:

1. Los conceptos de sistemas se derivan del estudio empírico en biología.
2. La ciencia clásica mecanicista negaba un aspecto esencial en los fenómenos, la organización, que estaba presente en los organismos vivos.
3. Existen semejanzas estructurales (isomorfismos) en la naturaleza, mediante los cuales es posible generalizar leyes que están presentes en ellos, es decir, "aquellos principios válidos para los sistemas en general".
4. La naturaleza de la teoría general de sistemas es axiomática. Una vez deducida la noción de sistema, se derivan de ella una serie de axiomas aplicables a la realidad.
5. La Teoría general de sistemas incluye el estudio de sistemas abier

tos, en contraposición a la teoría clásica que concibe los sistemas cerrados.

Un sistema abierto es, según Bertalanffy, aquél que se mantiene intercambiando continuamente materia o energía con el medio ambiente, y un sistema cerrado es aquél que no lo hace o que se encuentra aislado de su medio.

6. Los sistemas abiertos se caracterizan por lograr un estado estable o cuasiestable debido a lo que él llamó "equifinalidad".

El estado estable o de equilibrio se logra mediante un continuo intercambio de materia y energía con el medio ambiente y está caracterizado por el principio de equifinalidad, el cual sostiene que "en los sistemas abiertos el mismo estado puede ser alcanzado a partir de condiciones iniciales diferentes y en distintas formas".

7. El modelo de retroalimentación describe el proceso de control de las funciones de un sistema en relación a su medio ambiente. Los sistemas a los cuales se aplique este esquema deben tener los siguientes componentes:

- a) Un receptor u órgano sensor que capte los estímulos.
- b) Un aparato de control o centro que combine los mensajes que entran y los transmita.
- c) Un efector que tome el mensaje de entrada y responda a él con una señal de salida.

tos, en contraposición a la teoría clásica que concibe los sistemas cerrados.

Un sistema abierto es, según Bertalanffy, aquél que se mantiene intercambiando continuamente materia o energía con el medio ambiente, y un sistema cerrado es aquél que no lo hace o que se encuentra aislado de su medio.

6. Los sistemas abiertos se caracterizan por lograr un estado estable o cuasiestable debido a lo que él llamó "equifinalidad".

El estado estable o de equilibrio se logra mediante un continuo intercambio de materia y energía con el medio ambiente y está caracterizado por el principio de equifinalidad, el cual sostiene que "en los sistemas abiertos el mismo estado puede ser alcanzado a partir de condiciones iniciales diferentes y en distintas formas".

7. El modelo de retroalimentación describe el proceso de control de las funciones de un sistema en relación a su medio ambiente. Los sistemas a los cuales se aplique este esquema deben tener los siguientes componentes:

- a) Un receptor u órgano sensor que capte los estímulos.
- b) Un aparato de control o centro que combine los mensajes que entran y los transmita.
- c) Un efector que tome el mensaje de entrada y responda a él con una señal de salida.

d) Que la respuesta del efector sea mandada nuevamente al receptor. Esto es lo que hace que el sistema sea autorregulativo, es decir, garantiza la estabilización o la dirección de las acciones del sistema.

8. En el caso de que un sistema tienda a su estado estacionario, los cambios que le ocurran pueden ser expresados no sólo en términos de las condiciones actuales sino también en términos de la distancia al estado de equilibrio; el sistema parece perseguir un estado de equilibrio, al cual llegará sólo en el futuro; dicho de otra manera, los sucesos pueden ser expresados en función de un estado final futuro.

La tendencia de un proceso o de un sistema hacia un estado final es conocida como "finalidad".

9. La teoría general de sistemas critica la relación mecanicista de la causalidad y no comparte la posición de que el estado actual de un sistema es explicado por las condiciones pasadas en que se encontraba. Con base en esta crítica surge la teleología o finalidad.

Bertalanffy consideraba varios tipos de teleología:

a) Teleología estática: se refiere a un arreglo que parece ser útil para cierto propósito.

b) Teleología dinámica: se refiere a la direccionalidad de procesos.
- Dirección de eventos hacia un estado final. Aquí se rompe la -

concepción mecanicista de causa-efecto de manera unidireccional.

- Direccionalidad basada en una estructura. Se refiere a un arreglo de estructuras que conduce al proceso de tal forma que cierto resultado es alcanzado.
- Equifinalidad. Se refiere al hecho de que el mismo estado final puede ser alcanzado a partir de condiciones iniciales diferentes y en diversas formas.
- La verdadera finalidad o propositividad. Se refiere al caso de que el comportamiento actual esté determinado por la búsqueda de un objetivo.

10. Con el concepto de organización están ligados otros conceptos tales como globalidad, crecimiento, diferenciación, orden jerárquico, dominancia, control y competencia, siendo estos aspectos que caracterizan también a los sistemas.

En resumen, la teoría general de sistemas tiene dos postulados básicos:

1. La necesidad de ver la totalidad.
2. La situación de que existe un isomorfismo entre modelos y leyes de diferentes disciplinas, debido a que existen principios generales que rigen los sistemas.

El método usado por Bertalanffy para investigar sistemas era empírico-

intuitivo (semejante al usado por Newton denominado empírico-deductivo en donde a través del análisis se establecían ciertos principios y en la síntesis o explicación del fenómeno se confirmaban dichos principios para luego ser generalizados tomando el nombre de Ley). Bertalanffy tomaba los sistemas reales (zoológicos, fisiológicos, etc.) como los encontraba y establecía afirmaciones sobre las regularidades que en ellos había encontrado. De esta forma se puede entender el alto valor que concedía a los isomorfismos, los cuales no ofrecen un conocimiento profundo pero sí son evidencia de regularidad.

Por otra parte Bertalanffy propuso que la Teoría General de Sistemas fuese una teoría lógica deductiva, de manera que, como afirma Ackoff, sirviera de manera "apriori" o independiente de su interpretación en términos de fenómenos empíricos, pareciendo existir una separación entre lo empírico-intuitivo y lo deductivo; pero así como Hershell reunió lo deductivo en Newton con lo inductivo en Bacon, la Teoría General de Sistemas parte del concepto deductivo de que la realidad se compone en sistemas y busca la comprobación empírica de los sistemas establecidos por el individuo. Es por ello que para Bertalanffy la Teoría General de Sistemas debiera ser deductiva, entonces podría proporcionar un conjunto de modelos que permitieran establecer hipótesis sobre la estructura y la operación de sistemas no investigados, enriqueciendo así el proceso del conocimiento, explicación y predicción de la realidad.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

Ackoff, Russell L. Rediseñando el Futuro. Ed. Limusa, México, 1985, 332 pp.

Bertalanffy, Ludwig Von. Teoría General de los Sistemas. Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1984, 311 pp.

Jiménez Espriú, Javier. El Sistema Integral de Comunicaciones. Ponencia presentada en el ciclo de Conferencias: "Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes". México, D.F., 12 de abril de 1984, 24 pp.

Ley de Vías Generales de Comunicación. (México), 1970*. México, Ediciones Andrade, S.A.

* Con reimpresión de 1979.

Maletzke, Gerhard. Sicología de la Comunicación. Quito, Ecuador, 1965.

México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes/Dirección General de Asuntos Jurídicos. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. México, D.F., SCT, 1984, 32 pp.

México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México, D.F., Diario Oficial de la Federación, 14 de agosto de 1985.

México, Secretaría de Programación Y Presupuesto. Atlas Nacional del Medio Físico. México, SPP, 1981, 224 pp., Mapas.

México, Secretaría de Programación y Presupuesto. X Censo General de Población y Vivienda. 1980. México, SPP, 1982.

México, Secretaría de Programación y Presupuesto. Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Poder Ejecutivo Federal. México, SPP, 1983, 432 pp.

México, Secretaría de Programación y Presupuesto. Programa Nacional de Comunicaciones y Transportes 1984-1988. México, SPP, 1984, 298 pp.

Ochoa Felipe y Asociados, S.C. Consultores. El Sector Transportes como Sistema Integral: Alternativas de Reorganización para el cambio. México, 1985.

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1.1 OBJETIVOS GENERALES DE LOS SISTEMAS INTEGRALES DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	6
FIGURA 2.1 CONFIGURACION DEL TERRITORIO NACIONAL	10
FIGURA 2.2 DISTRIBUCION DE LA POBLACION	11'
FIGURA 2.3 FECHAS DE PROMULGACION DE LEGISLACION DEL SECTOR COMUNICACIONES	19
FIGURA 2.4 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES	23
FIGURA 2.5 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA COMUNICACIONES: COMUNICACION PERSONAL UNIDIRECCIONAL	25
FIGURA 2.6 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA COMUNICACIONES: COMUNICACION PERSONAL BIDIRECCIONAL	26
FIGURA 2.7 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA COMUNICACIONES: COMUNICACION MASIVA	27
FIGURA 2.8 SUBSISTEMAS DEL SISTEMA COMUNICACIONES: COMUNICACION COMPUTACIONAL	28
FIGURA 2.9 INDICES DE CORREOS	30
FIGURA 2.10 INDICES DE TELEGRAFOS	33
FIGURA 2.11 INFRAESTRUCTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES: RED DE MICROONDAS Y ESTACIONES TERRENAS	39'
FIGURA 2.12 INFRAESTRUCTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES	42
FIGURA 2.13 INFRAESTRUCTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES: TELEINFORMATICA Y TELEDIFUSION	45
FIGURA 2.14 INFRAESTRUCTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES: TELEX Y TELEFONIA	46
FIGURA 2.15 ORGANIZACION ACTUAL DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	58
FIGURA 2.16 NIVELES JERARQUICOS	59
FIGURA 3.1 PARADIGMA DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	65

FIGURA 3.2	SUBSISTEMA DE COMUNICACIONES	69
FIGURA 3.3	ORGANIZACION PROPUESTA PARA LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	77