DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO: EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE DEL 27 DE AGOSTO AL 7 DE SEPTIEMBRE DE 1984.

==========

Dr. ACOSTA FLORES José Jesús
Subjefe de Ing. de Sistemas
División de Estudios de Posgrado
Fac. de Ing. UNAM
Apdo. Postal 70-256
México, D.F. C.P. 04510
Teléfono 550-52-15 ext. 4482

Dr. ANTUN CALLABA Juan Pablo
Jefe de Proyectos en la Coordinación de Sistemas
Instituto de Ingeniería UNAM
Apdo. Postal 70-347
México, D.F. C.P. 04510
Delegación Coyoacán
Teléfono: 550-52-15 ext. 3651

Ing. CARREON GIRON Mariano
Director General de Caminos Rurales
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Vértiz No. 1243 5o. piso
México, D.F. C.P. 03020
Teléfono 575-26-74 y 575-06-48

M. en C. DE BUEN RICHKARDAY Oscar
Subdirector del Area de Evaluación de Inversiones
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Lago Poniente # 16, 2o. piso
Col. Americas Unidas México, D.F. C.P. 03610
Teléfono 674-17-30 y 674-32-10

Ing. DE LA MADRID VIRGEN Jorge
Director General de Aeropuertos
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Chiapas No. 121 3er. piso
Col. Roma México, D.F. C.P. 06700
Teléfono 574-83-51 y 574-83-39

Ing. DIAZ DIAZ Daniel
Subsecretario de Infraestructura del Transporte
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Edificio SCOP Cuerpo "B" 4o. piso
Xola y Universidad
Teléfono 538-06-10

Ing. DOMINGUEZ POMMERENCKE Luis
Director de Estudios y Planeación
de la Coordinación General de Transporte
Av. Cuauhtemoc No. 451 8o. piso
México, D.F. C.P. 03000
Teléfono: 687-99-75

M. en I. FRONTANA DE LA CRUZ Bernardo
Investigador de la Coordinación de Sistemas
Instituto de Ingeniería UNAM
Apdo Postal 70-347
México, D.F. C.P. 04510
Tel. 550-52-15 ext. 3653

Dr. GELMAN MURAVCHICK Ovseí
Investigador Titular
Instituto de Ingeniería UNAM
Apdo Postal 70-347
México, D.F. C.P. 04510
Tel. 550-52-15 ext. 3652

M. en I. GOROSTIZA PEREZ Francisco Javier
Subgerente de Planeación y Organización
FFCC Nacionales de México
Av. Central # 140 13avo piso Ala "C"
México, D.F. C.P. 06358
Tel. 547-40-45 y 547-37-35

M. en I. JAUFFRED MERCADO Francisco Javier
Director General de Ingeniería de Sistemas
Secretaría de Comunicaciones y Transporte
Av. Michoacán Sin número
Col. Tepalcates México, D.F. C.P. 09210
Tel. 691-71-85 691-76-74 y 691-76-01 ext. 304

Dr. LARA ROSANO Felipe
Coordinador de la Sección de Ingeniería
de Sistemas
Catedrático de la DEPFI
Instituto de Ingeniería, UNAM
Apdo. Postal 70-347
México, D.F. C.P. 04510
Tel. 550-52-15 ext. 3621 y 3622

M. en C. LOPEZ ORTEGA Eugenio
Investigador
Instituto de Ingeniería UNAM
Apdo. Postal 70-347
México, D.F. C.P. 04510
Tel. 550-52-15 ext. 3653

M. en C. LUNA TRAILL Jaime
Vocal Coordinador Ejecutivo
Comisión Nacional Coordinadora de Puertos
Insurgentes Sur # 617 3er. piso
Col. Nápoles México, D.F. C.P. 03810
Teléfono: 543-12-73 y 543-16-22

M. en I. MAGALLANES NEGRETE Roberto
Subdirector
Instituto de Ingeniería UNAM
Apdo. Postal 70-347
México, D.F. C.P. 04510
Delegación Coyoacán
Tel. 550-52-15 ext. 3621 y 3622

M. en C. MIER Y TERAN ORDIALES Carlos
Director General de Infraestructura Básica
Secretaría de Programación y Presupuesto
Paseo de la Reforma # 350 12o. piso
Col Juárez México, D.F. C.P. 06600
Teléfono: 286-37-96

Ing. NAVA URIZA Miguel Anguel
Director General de Puertos Industriales
Comisión Nacional Coordinadora de Puertos
Insurgentes Sur 617 2o. piso
Col. Nápoles
México, D.F. C.P. 03810
Teléfono: 543-19-32 y 543-10-58 ext. 331

Dr. OCHOA ROSSO Felipe
Consultor, Ochoa Rosso y Asociados
Ricardo Castro # 54-802
Col. Guadalupe Inn México, D.F. C.P. 01020
Telefonos: 550-96-88 y 550-90-78

M. en I. SANCHEZ GUERRERO Gabriel
Profesor de Asignatura
Subjefatura de Ingeniería de Sistemas
División de Estudios de Posgrado
Fac. de Ing. UNAM
México, D.F. C.P. 04510
Tel. 550-52-15 ext. 4486

M. en I. SILVA MIDENCES Jorge
Coordinador del Doctorado y Maestría en Investigación de Operaciones
División de Estudios de Posgrado
Fac. de Ing. UNAM
Apdo Postal 70-256
México, D.F. C.P. 04510
Teléfono: 550-52-15 ext. 4477 y 4482

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

TEMA	DIA	HORA	PROFESOR
El Enfoque Sistémico	Lunes 27 Agosto	17:30 a 19:00	DR. OVSEI GELMAN MURAVCHIK
Visión Sistémica del Transporte		19:00 a 20:30	DR. FELIPE LARA ROSANO
Metodología de la Ing. de Sistemas en el Sector Transporte	Martes 28 Agosto	17:30 a 19:00	M. en I. GABRIEL SANCHEZ GUERRERO
Métodos y Modelos en la Planeación del Transporte Inter-Urbano		19:00 a 20:30	M. EN I. EUGENIO LOPEZ ORTEGA
Un modelo de simulación dinámica para la Planeación: Transporte	Miercoles 29 Agosto	17:30 a 19:00	M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES
Fundamentos y Políticas Presupuestales en el Sector Transporte		19:00 a 20:30	M. EN C. CARLOS MIER Y TERAN ORDIALES
Logística: Procesos en el consumo del transporte de carga	Jueves 30 Agosto	17:30 a 19:00	DR. JUAN PABLO ANTUN CALLABA
Decisiones Bajo objetivos múltiples en conflicto: Sector Transporte		19:00 a 20:30	DR. JOSE JESUS ACOSTA FLORES
Fundamentación de Politicas e Imagen Objetivo del Sector Transporte	Viernes 31 Agosto	17:30 a 19:00	ING. DANIEL DIAZ DIAZ
El Transporte Rural		19:00 a 20:30	ING. MARIANO CARREON GIRON

TEMA	DIA	HORA	PROFESOR
El Transporte Carretero: Problemática global y perspectiva	Lunes 3 Septiembre	17:30 a 19:00	ING. MIGUEL ANGEL NAVA URIZA
El Transporte por F.F.C.C.		19:00 a 20:30	M. EN I. FRANCISCO GOROSTIZA PEREZ
Desarrollo de la Infraestructura Aeroportuaria en el Marco de Racionalización y Optimizac. del Transporte	Martes 4 Septiembre	17:30 a 19:00	ING. JORGE DE LA MADRID VIRGEN
Los Puertos: Interfase del Sistema de Transporte		19:00 a 20:30	M. EN C. JAIME LUNA TRAILL
El Transporte Intermodal en México	Miercoles 5 Septiembre	17:30 a 19:00	M. EN C. OSCAR DE BUEN RICHKARDAY
Planeación del Transporte en la Cd. de México		19:00 a 20:30	ING. LUIS DOMINGUEZ POMMERENCKE
El impacto ambiental de las obras Públicas: Transporte	Jueves 6 Septiembre	17:00 a 18:00	M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES
Calidad del Servicio de Transporte		18:00 a 19:30	M. EN I. ROBERTO MAGALLANES NEGRETE
Estudio prospectivo sobre las necesidades de la Transportación Interregional de pasajeros		19:30 a 21:00	M. EN I. BERNARDO FRONTANA CRUZ

TEMA	DIA	HORA	PROFESOR
Planeación creativa del Sistema de Transporte	Viernes 7 Septiembre	17:00 a 18:30	DR. FELIPE OCHOA ROSSO
Algunas experiencias de Ing. de Sistemas sobre el transporte en México		18:30 a 20:00	M. EN I. FRANCISCO J. JAUFFRED MERCADO
MESA REDONDA		20:00 a 21:30	Asistentes-Profesores

EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

CURSO: EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

FECHA: Del 27 de agosto al 7 de septiembre de 1984.

	CONFERENCISTA	DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD	
1.	DR. OVSEI GELMAN MURAVCHIK					
2.	DR. FELIPE LARA ROSANO					
3.	M. EN I. GABRIEL SANCHEZ GUERRERO					
4.	M. EN I. EUGENIO LOPEZ ORTEGA					
5.	M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES					
6.	M. EN C. CARLOS MIER Y TERAN ORDIALES					
7.	DR. JUAN PABLO ANTUN CALLABA					
8.	DR. JOSE JESUS ACOSTA FLORES					
9.	ING. DANIEL DIAZ DIAZ					
	ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10					

EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

CURSO:

FECHA:

	CONFERENCISTA	DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD	
1.	ING. MARIANO CARREON GIRON					
2.	ING. MIGUEL ANGEL NAVA URIZA					
3.	M. EN I. FRANCISCO COROSTIZA PEREZ					
4.	ING. JORGE DE LA MADRID VIRGEN					
5.	M. EN C. JAIME LUNA TRAILL					
6.	M. EN C. OSCAR DE BUEN RICHKARDAY					
7.	ING. LUIS DOMINGUEZ POMMERENCKE					
8.	M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES					
9.	M. EN I. ROBERTO MAGALLANES NEGRETE					
	ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10					

EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

(1)

CURSO:

FECHA:

	CONFERENCISTA	DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD	
1.	M. EN I. BERNARDO FRONTANA CRUZ					
2.	DR. FELIPE OCHOA ROSSO					
3.	M. EN I FRANCISCO J.JAUFFRED MERCADO					
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						

ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10

"EDCS.

EVALUACION DE LA ENSENANZA

SU EVALUACION SINCERA NOS AYUDARA A MEJORAR LOS PROGRAMAS POSTERIORES QUE DISEÑAREMOS PARA USTED.

TEMA	ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
EL ENFOQUE SISTEMATICO					
VISION SISTEMATICA DEL TRANSPORTE					
METODOLOGIA DE LA ING. DE SIST. EN EL SECTOR TRANSPORTE					
METODOS Y MODELOS EN LA PLANEACION DEL TRANSPORTE INTER-URBANO					
UN MODELO DE SIMULACION DINAMICA PARA LA PLANEACION: TRANSPORTE					
FUNDAMENTOS Y POLITICAS PRESUPUESTALES EN EL SECTOR TRANSPORTE					
LOGISTICA: PROCESOS EN EL CONSUMO DEL TRANSPORTE DE CARGA					
DECISIONES BAJO OBJETIVOS MULTIPLES EN CLONFLICTO: SECTOR TRANSPORTE					
FUNDAMENTACION DE POLITICAS E IMAGEN . OBJETIVO DEL SECTOR TRANSPORTE					
EL TRANSPORTE RURAL					

ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

2

SU EVALUACION SINCERA NOS AYUDARA A MEJORAR LOS PROGRAMAS POSTERIORES QUE DISEÑAREMOS PARA USTED.

TEMA	ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
EL TRANSPORTE CARRETERO: PROBLEMATICA GLOBAL Y PERSPECTIVA					
EL TRANSPORTE POR F.F.C.C.					
DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA EN EL MARCO DE RACIONALIZACION Y OPTIMIZACION..					
LOS PUERTOS:INTERFASE DEL SIST. DE TRANSPORTE					
EL TRANSPORTE INTERMODAL EN MEXICO					
PLANEACION DEL TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MEX.					
EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS PUBLICAS:..					
CALIDAD DEL SERVICIO DE TRANSPORTE					
ESTUDIO PROSPECTIVO SOBRE LAS NECESIDADES DE LA TRANSPORTACION INTERREGIONAL DE PASA..					
PLANEACION CREATIVA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.					

ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

SU EVALUACION SINCERA NOS AYUDARA A MEJORAR LOS PROGRAMAS POSTERIORES QUE DISEÑAREMOS PARA USTED.

TEMA	ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
ALGUNAS EXPERIENCIAS DE ING. DE SIST. SOBRE EL TRANSPORTE EN MEXICO.					
MESA REDONDA					

ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10

EVALUACION DEL CURSO

	CONCEPTO	EVALUACION
1.	APLICACION INMEDIATA DE LOS CONCEPTOS EXPUESTOS	
2.	CLARIDAD CON QUE SE EXPUSIERON LOS TEMAS	
3.	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO CON EL CURSO	
4.	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
5.	CONTINUIDAD EN LOS TEMAS DEL CURSO	
6.	CALIDAD DE LAS NOTAS DEL CURSO	
7.	GRADO DE MOTIVACION LOGRADO CON EL CURSO	

ESCALA DE EVALUACION DE 1 A 10

1. ¿Qué le pareció el ambiente en la División de Educación Continua?

MUY AGRADABLE	AGRADABLE	DESAGRADABLE

2. Medio de comunicación por el que se enteró del curso:

PERIODICO EXCELSIOR ANUNCIO TITULADO DIVISION DE EDUCACIÓN CONTINUA	PERIODICO NOVEDADES ANUNCIO TITULADO DIVISION DE EDUCACIÓN CONTINUA	FOLLETO DEL CURSO

CARTEL MENSUAL	RADIO UNIVERSIDAD	COMUNICACION CARTA, TELEFONO, VERBAL, ETC.

REVISTAS TECNICAS	FOLLETO ANUAL	CARTELERA UNAM "LOS UNIVERSITARIOS HOY"	GACETA UNAM

3. Medio de transporte utilizado para venir al Palacio de Minería:

AUTOMOVIL PARTICULAR	METRO	OTRO MEDIO

4. ¿Qué cambios haría usted en el programa para tratar de perfeccionar el curso?

_____

_____

_____

5. ¿Recomendaría el curso a otras personas?

SI	NO

6. ¿Qué cursos le gustaría que ofreciera la División de Educación Continua?

_____

_____

7. La coordinación académica fue:

EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA

8. Si está interesado en tomar algún curso intensivo ¿Cuál es el horario más conveniente para usted?

LUNES A VIERNES DE 9 A 13 H. Y DE 14 A 18 H. (CON COMIDAS)	LUNES A VIERNES DE 17 A 21 H.	LUNES, MIERCOLES Y VIERNES DE 18 A 21 H.	MARTES Y JUEVES DE 18 A 21 H.

VIERNES DE 17 A 21 H. SABADOS DE 9 A 14 H.	VIERNES DE 17 A 21 H. SABADOS DE 9 A 13 Y DE 14 a 18 H.	O T R O

9. ¿Qué servicios adicionales desearía que tuviese la División de Educación Continua, para los asistentes?

_____

_____

10. Otras sugerencias:

_____

_____

_____

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

OBJETIVO GLOBAL

En este primer módulo se ofrecen la utilidad y aplicación de los fundamentos conceptuales sistémicos enfatizándose el porqué y el para qué, más que el - comó, las variables interactivas relevantes de cada modo de traslado, así como experiencias selectas en la problemática del Transporte.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL ENFOQUE DE SISTEMAS

OBJETIVO: Describir los conceptos básicos del Enfoque de Sistemas, su papel como nuevo paradigma de la investigación en la ciencia e ingeniería, ilustrando su uso en la construcción del objeto de estudio y planteamiento de problemas.

Dr. Ovseí Gelman Muravchik

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

I N D I C E

INSTITUTO DE INGENIERIA UNAM

INTRODUCCION

El curso tiene por objetivo describir los conceptos básicos del Enfoque de Sistemas y su papel como nuevo paradigma de investigación en la ciencia y en la ingeniería, ilustrando su uso en la construcción del objeto de estudio y el planteamiento de problemas.

Para ayudar al profesor a lograr este objetivo y a los alumnos a comprender el tema fundamental durante una plática desgraciadamente breve, así como para darles elementos para una reflexión posterior, se optó por incluir algunas de las publicaciones del autor. La selección, obviamente restringida por el volumen de apuntes, se realizó bajo dos criterios que surgen del objetivo definido: por un lado, el de presentar la postura específica del autor, que se caracteriza por elaborar y enfatizar el aspecto operacional del Enfoque de Sistemas en el planteamiento y la solución de problemas, y por otro, el de dar algunos ejemplos concretos de la fertilidad y eficiencia del mismo en su aplicación, en general y en el sistema de transporte, en particular.

Cd. Universitaria, D.F., Julio, 1984

Ovsei Gelman

CIUDAD UNIVERSITARIA, APARTADO POSTAL 70-472, COYOACAN 04510, MEXICO, D.F. Tel: 550.52.15 E:3652

MEMORIA DEL IV CONGRESO

DE LA

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERIA

MERIDA, YUCATAN, MEXICO

11 - 13 Octubre de 1978

LINE TO PUT THE PAGE NUMBER

METODOLOGIA DE LA CIENCIA E INGENIERIA DE SISTEMAS: ALGUNOS PROBLEMAS, RESULTADOS Y PERSPECTIVAS

LINE TO PUT THE TITLE OF THE PAPER

Dr. O. Gelman
Instituto de Ingeniería, Investigador
Centro de Investigación Prospectiva, Fundación Javier Barros Sierra, Asesor
Facultad de Administración de Empresas, Universidad de Tel Aviv, Profesor Asociado (en licencia)

Abstract

The place of Methodology in the development of Science and Engineering is studied and presented together with a supporting analysis of different variants of General Systems Theories, considered as answers to a claim for a new Methodology. The persistence of the claim, due to a proved insufficiency of the interdisciplinary responses, is shown.

A study of the construct "System" and the "General System" definition, constituting the basis of the Systems Approach, is made as a contribution to the new Methodology. In the framework of this approach an analysis of "Scientific Theory" as a functional structure is developed. The results obtained allow for a presentation of an effective logical format to planning Systems Engineering Projects.

Resumen

Se presenta un estudio del papel de la metodología en el desarrollo de la ciencia y de la ingeniería, apoyado con un análisis de los orígenes de las variantes de teorías generales de sistemas como respuestas a la demanda por una nueva metodología. Se muestra la persistencia del clamor debido a la insuficiencia manifiesta de las respuestas de tipo interdisciplinario.

Se contribuye a la nueva metodología con el estudio de "sistema", como forma epistemológica, y con la definición de "sistema general", bases del enfoque sistémico; usando éste se desarrolla un análisis de "teoría científica" como una estructura funcional. Los resultados obtenidos permiten presentar un formato lógico eficaz para planificar proyectos en ingeniería de sistemas.

INTRODUCCION: Metodología y Ciencia de Sistemas

El papel de la metodología en la ciencia y la ingeniería

La poca popularidad de la metodología como resultado de:

- la especificidad de las actividades científicas de los especialistas, usando el método de prueba y error, combinación, transformación o traslación de los métodos conocidos, etc
- la consideración de la metodología como una actividad menor y subordinada de la misma naturaleza de las investigaciones específicas
- carencia de reportes sobre actividades metodológicas

Un cierto retraso en el desarrollo de la metodología como resultado de:

- una diversidad de metodologías de ciencias especiales: metódicas
- antecedentes filosóficos pobres, ingenuos y arcaicos de los especialistas

Del enfoque "naturo-filosófico" al "teórico-cognoscitivo":

- el paradigma de la actividad humana y diferentes papeles del metodizador y el metodólogo en ella (fig 1, 2, 3)

Renovado interés en la metodología. Clamor del periodo Post-Industrial:

- Bunge: es necesario un "Credo" en los cruceros y callejones sin salida
- Bohr: llamado por una teoría "loca", como resultado de un cambio en el estilo de pensamiento
- Winer y Rosenblueth; búsqueda de nuevos conceptos
- Ackoff: demanda por la Sistemología como la base natural de fusión de ingeniería industrial, administración e investigación de operaciones
- Bertalanffy: llamado por la unificación de las ciencias y búsqueda de leyes isomórficas generales

Variantes de la Teoría General de Sistemas como respuesta a la búsqueda por una nueva metodología

Las raíces de la TGS

- un llamado para la unificación de la ciencia: la necesidad de un lenguaje general y de un marco conceptual unificado, surgidos de la creencia en la universalidad y generalidad del mundo y sus leyes

- la aparición de nuevos y más complicados objetos de estudio (pasando de una simplicidad organizada, a través de una complejidad no-organizada, a una complejidad organizada: sistemas de gran escala, hombre-máquina, social, etc)
- el desarrollo de problemas nuevos y complejos formando sistemas interconectados
- nuevos métodos: computadoras y simulación, matematización de las ciencias, modelado

La insuficiencia de las respuestas

- la cibernética como un enfoque unificado para el estudio de los fenómenos de control y comunicación en animales y máquinas (nueva presentación de los objetos de estudio)
- investigación de operaciones en sus primeras etapas como un arte de construcción de modelos específicos para resolver problemas de optimación y toma de decisiones
- la TGS de Bertalanffy: creencia en leyes isomórficas generales dependientes de la estructura y la organización de los sistemas e independientes de la sustancia del sistema (competencia, homeostasis, cinética generalizada con el modelo de sistema abierto, etc)
- la TGS como una metateoría de modelado: Klir
- la TGS como una teoría matemática de sistema abstracto: Mesarovic
- la TGS como una teoría de modelos isomórficos: Rapoport

MID PAGE LINE TO SPLIT THE PAGE

- la ingeniería de sistemas para los problemas de diseño y proyección de los sistemas de gran escala (Chestnut, Hall), como medio de planificación y organización de las diferentes actividades, empezando con la definición y el planteamiento del problema, su solución, terminando con su implantación

Dos conclusiones

- el desarrollo de todas estas variantes de la TGS no ha disminuído, sino antes, enfatizado la necesidad de estudiar metodología en general y en particular, llevar a cabo estudios específicos sobre qué es un sistema
- el paradigma sistémico como base de una nueva "revolución científica" (Kuhn) está detrás de todos estos desarrollos: foco de la ciencia y la tecnología contemporáneos

Algunos resultados de estudios sobre "teoría científica" y definición de "sistema"

El interés creciente en el estudio de teorías científicas se debe:

- al lugar especial en la cognición de las teorías en general, y de las TGS en particular
- el doble papel que juegan las teorías científicas como medio y, al mismo tiempo, como sujeto de las investigaciones sistémicas

LINE TO PUT THE PAGE NUMBER

La insuficiencia de conocimientos y especificaciones sobre qué clase de teoría es o debe de ser

- no solo no existen respuestas claras a preguntas cardinales sobre la construcción de la TGS, las preguntas aún no han sido formuladas y estudiadas sobre sujetos como:
  + la base y el sujeto de la TGS
  + forma y contenido
  + especificidades y distinciones de otras teorías no-sistémicas
  + vínculos y relaciones con otras teorías
  + métodos de confirmación y validación
  + fuentes de generalidad y medios para evaluarla, etc

Crítica de la difundida idea de teoría como un sistema: un conjunto ordenado de proposiciones interconectadas (axiomas, hipótesis, postulados, leyes, etc) como resultado de:

- la tendencia dominante a reducir los problemas metodológicos al nivel y a las posibilidades de estudios lógicos en general; los cuales han encontrado su expresión en el intento por representar una teoría en la forma de un cálculo lógico interpretado (primer orden)
- utilizar inconcientemente el paradigma específico que constituye la base del enfoque "mecanicista y elementarista", buscando deducir las propiedades del sistema estudiado solamente del estudio de proposiciones y sus relaciones locales

El problema de la definición de "sistema" y la noción de "sistema general"

- crítica del "convencionalismo"
- la necesidad de una definición general, efectiva y sencilla
- aspectos metodológicos y espistemológicos de la definición
  + la distinción entre el "objeto" y el "sujeto" de estudio
  + el papel de enfoque de investigación (paradigma) en la conformación del "sujeto de estudio", organización de la experiencia
  + el constructo como el contenido de la definición del concepto
  + diferencia entre el procedimiento para formar el constructo y el de su subsecuente sustitución por su definición

- el "sistema general" como un constructo
  + las fuentes epistemológica y psicológica de dos representaciones específicas del "sujeto de estudio" de la investigación; la integral y la componencial (figs 4, 5 y 6)
  + el "sistema general" como un constructo formado por estas dos representaciones

La teoría científica como una estructura funcional

- la teoría bajo el enfoque integral: la idea de su descomposición funcional
- el estudio de la estructura "externa" de la teoría como fuente de obtención de sus objetivos globales, considerando el papel y lugar de la teoría dentro de un sistema más general del conocimiento científico; objetivos tales como el estudio y análisis de:
  + el comportamiento (funcionamiento) y propiedades del objeto
  + su estructura
  + el comportamiento y propiedades de sus elementos o componentes
  + cognición de los mecanismos y procesos responsables del comportamiento y de las propiedades del sistema en su totalidad
- estos fines son alcanzados a través de determinados funcionamientos de la teoría como:
  + obtención y descripción de hechos
  + organización de los hechos (selección, unificación, sistematización, organización, etc)
  + inferencia de principios y leyes empíricas
  + explicación, predicción y control
  + obtención de nuevo conocimiento
  + recomendación de esquemas efectivos para el cálculo y la solución de problemas
  + construcción de representaciones ontológicas de la realidad
- el estudio de la estructura "interna" y en particular de una de sus posibles representaciones: la estructura funcional: agregado hipotético de subsistemas interconectados tal que su funcionamiento asegura, completamente, el funcionamiento de la teoría en su totalidad como un determinado sistema conceptual. Alcanzando así este sistema ciertos fines de actividad cognoscitiva dentro de un sistema mayor de conocimiento científico (fig 8)
  + "el campo de estudio": la formulación del problema, su traducción, reducción a una forma estándar, su generalización o reducción, formulación de nuevos problemas, etc
  + "el campo objetivo" - "sujeto": para extraer un fragmento definido del mundo objetivo (región objetiva), reconocimiento, selección y descripción, construcción del sujeto de la investigación empírica
  + "modelo": descripción por medio del análisis y la sistematización de hechos utilizando especialmente el objeto abstracto creado
  + "base de la teoría": suministro de las nociones básicas sobre el mundo objetivo: las formas gnoseológicas - paradigmas de Kuhn, organizadores de la experiencia de Bogdanov, los ideales del orden natural de Toulmin, plantillas de Lefebvré
    - la fuente de la estructura de modelado: una totalidad de nociones hipotéticas, etc
    - creación y suministro de multitud de conceptos básicos e iniciales, con sus definiciones y algunos elementos y objetos prestados por otras teorías
    - suministro de términos lógicos
  + "teoría per se": para predecir y aportar nuevo conocimiento, para explicar y controlar, para el estudio del modelo, hallazgo de leyes e interpretación de resultados a nivel empírico
  + "resultados": para almacenar y entregar resultados en forma específica: leyes y ecuaciones, nuevos constructos, nociones y principios, recomendaciones prácticas, previsión científica, etc
  + "medios y métodos": para proveer a otros subsistemas métodos especiales, procedimientos, etc

Nuevos resultados

Estudios desarrollados como base para:

- comparación de diferentes definiciones de sistema: su clasificación
- clasificación de teorías científicas: el estudio de su generalización
- perspectivas para la construcción de teoría de sistema general (fig 9)

Aplicación especial en la ingeniería de sistemas del marco desarrollado

- ingeniería como una actividad especial para construir (diseño e implantación)
- especificidad de la ingeniería de sistemas: sistemas de gran escala (complejidad y globalidad)
  + organización y coordinación de las diferentes actividades: diseño del proyecto

- estructura lógica del proyecto:

  + estudio de las dificultades: la problemática
  + definición de los objetivos
  + elaboración del paradigma
  + conceptualización de los sistemas
  + planteamiento de los problemas
  + especificación de los sistemas (medición de parámetros, etc)
  + estudio de las posibles soluciones (diseño nuevos sistemas, rediseño, optimación)
  + estudio de las alternativas de los estados deseados: planificación estratétiga
  + estudio de los posibles senderos para pasar del estado actual al estado deseado
  + diseño de las acciones concretas necesarias; planificación táctica
  + implantación del proyecto con su consecuente adaptación

Planes para el futuro

Diseño de proyectos

- estudios sobre la descomposición de los proyectos
- formalización de ciertas etapas
- clasificación de los proyectos
- diseño de proyectos estándar

La construcción de la teoría de sistema general como un proyecto de ingeniería

- análisis de las variantes conocidas de la TGS: su tipología
- los problemas de la unificación de las teorías
- diseño de teorías con especificaciones para ser hecho por computadora

Elaboración de medios lógico-metodológicos efectivos para la descripción, el modelado y el estudio de sistemas

- estudio de los procedimientos para la formación de constructos, con énfasis específico en "sistema"
- análisis de la relación entre el constructo y el modelo como una diferencia entre las funciones de representación en el primero, y de substitución en el segundo
- los problemas de la construcción de modelos con la utilización del álgebra moderna.

Estudios del sistema de actividad humana como base de la metodología moderna

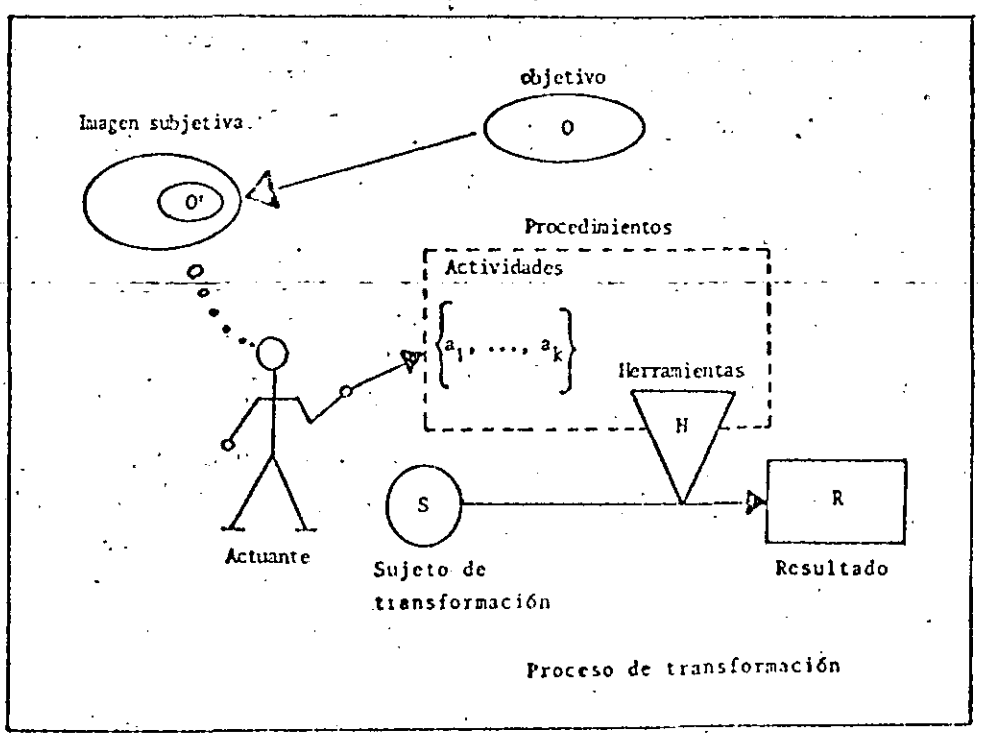


Fig 1 Paradigma de la actividad humana (primera aproximación)

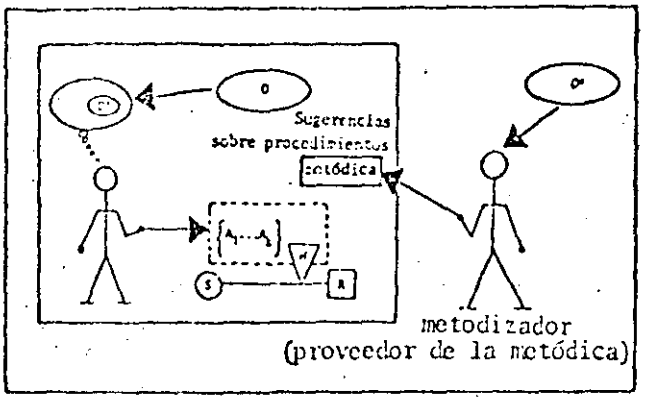


Fig 2 Papel del metodizador en el paradigma de la actividad humana

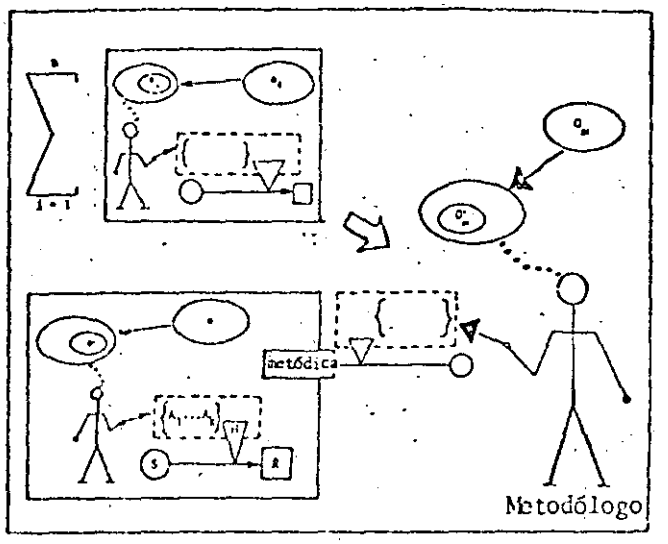


Fig 3 Papel del metodólogo en el paradigma de la actividad humana

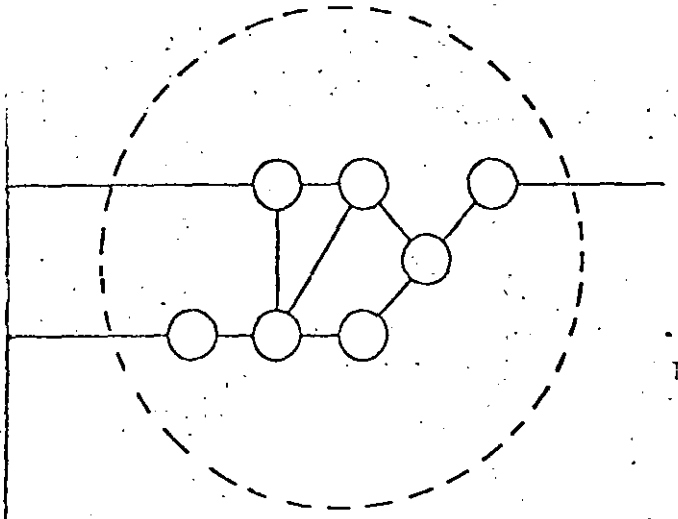


Fig 4 Representación "C" del sistema

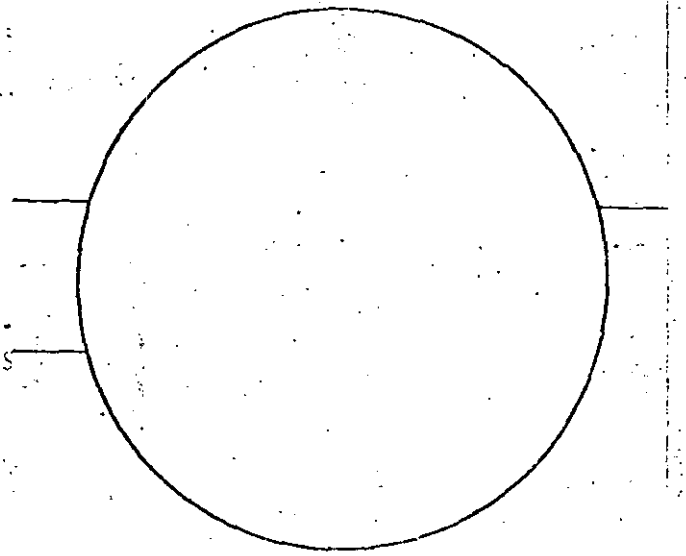


Fig 5 Representación "W" del sistema

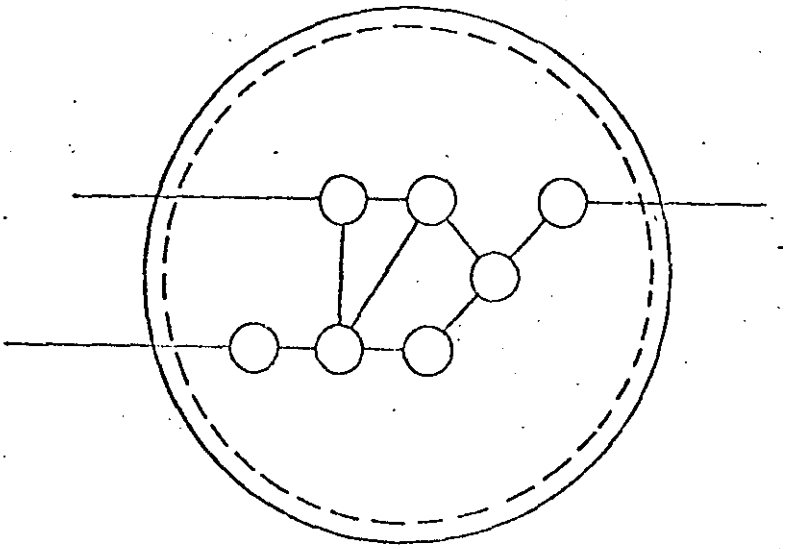


Fig 6 Configuración de las representaciones complementarias del sistema

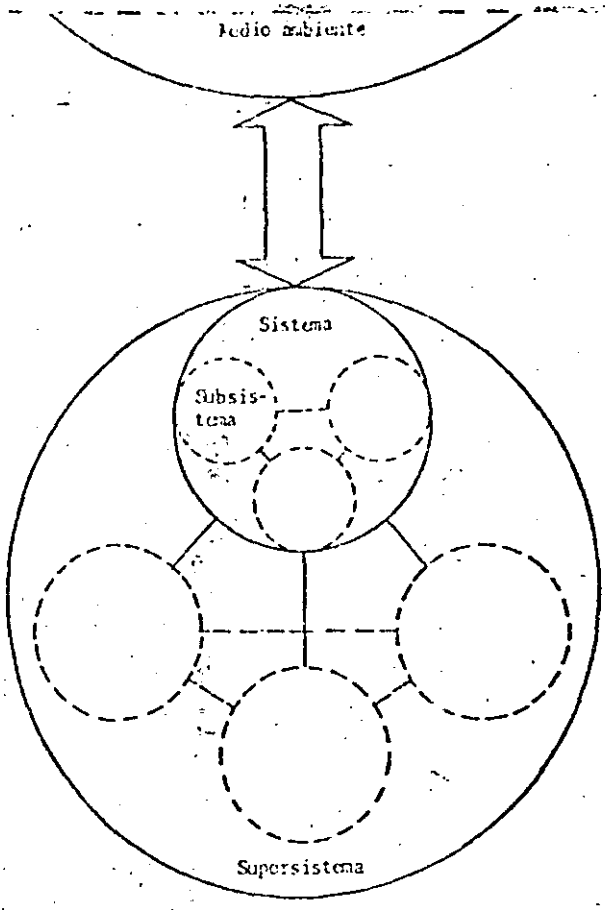


Fig. 7 Paradigma de las relaciones entre subsistemas, sistemas, supersistema y medio ambiente

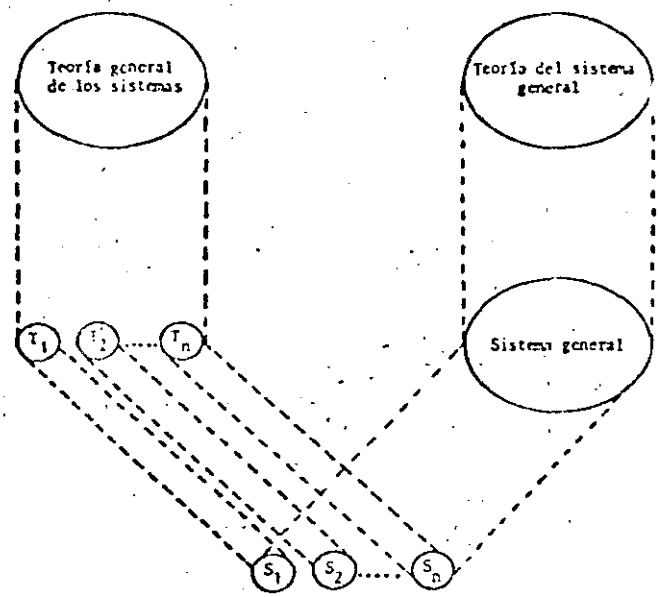


Fig 9. Paradigma para la construcción de dos diferentes conceptos: teoría general de los sistemas y teoría del sistema general

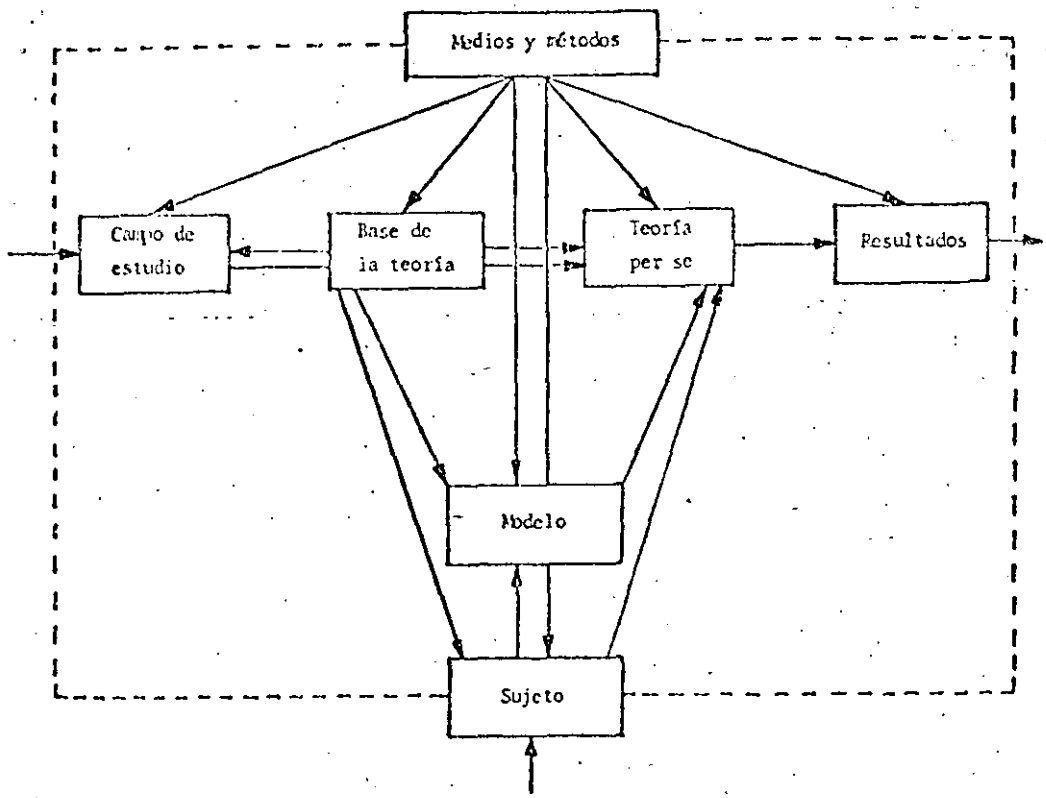


Fig 8 Diagrama de la estructura funcional de la teoría científica (primera aproximación)

7

CONFERENCIA MUNDIAL DE SISTEMAS

RESUMENES EXTENDIDOS

CARACAS, 11 al 15 de julio de 1983

PLANTEAMIENTO Y SOLUCION DE PROBLEMAS COMPLEJOS A TRAVES DEL PROCESO DE PLANEACION

Dr. Ovsei Gelman* y M. en I. Gonzalo Negroe*

El análisis de ciertas deficiencias en las áreas de investigación de operaciones y de la administración provocadas por la prioridad dada a las técnicas y herramientas matemáticas, que deforman la visualización de los problemas reales en vez de plantearlos anticipadamente y después buscar las técnicas adecuadas para su solución (1, 2, 3, 4). Las mismas dificultades se presentan en el proceso científico de administración (5) dedicado a identificar patrones de solución de problemas a través del estudio empírico de toma de decisiones por los administradores, sin tomar en cuenta la necesidad de analizar la etapa de planteamiento de problemas como una actividad cognocitiva, decisiva e implícita en el proceso de administración (6, 7).

Lo anterior ha mostrado la necesidad de considerar un proceso para conceptuar los problemas como una etapa fundamental para su solución. Al respecto se ha considerado (8, 9) que al interpretar la problemática como la representación de fenómenos y manifestaciones de ciertas causas y relaciones profundas, se distinguen dos tipos de problemas: los reales, que existen y se representan en la problemática, y los configurados (planteados) a través del análisis de dicha problemática (fig 1). Esto implica contar con dos tipos de estudios: uno empírico que describa la

*Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Apartado Postal 70-472, Delegación Coyoacán, 04510, México, D. F. México.

problemática y el otro teórico para conceptuar los sistemas involucrados con el fin de interpretar la problemática, configurar los problemas (constructo) y deducir los problemas reales.

La visualización de los sistemas involucrados requiere del uso del procedimiento de construcción sistémica por descomposición funcional (10, 11), esto es, definir el papel del sistema en su suprasistema y el de cada subsistema que lo conforma. Dichos papeles se interpretan como objetivos a cumplir por el sistema y subsistemas. Con base en la construcción realizada se distinguen tres tipos de objetivos: los que el suprasistema impone al sistema, los propios del sistema, y los que sus subsistemas asignan al sistema (12); el conflicto entre éstos y los impedimentos para su logro originan los problemas (8, 13). La solución de los problemas de los sistemas socio-económicos se da mediante el proceso de conducción (gestión) el cual se identifica en la relación entre los sistemas conducente y objeto conducido; y se visualiza a través de dos paradigmas: conducción correctiva y planificada (9, 11) (fig 2). En el primero se trata de mantener al sistema conducido en un cierto estado o mejorarlo localmente; y en el otro se prestablece un estado deseado y se determinan las actividades organizadas para lograrlo. Es así que el proceso de conducción se define como un proceso de cambio controlado (o no cambio) de un objeto, partes del sistema socio-económico, para lograr ciertos objetivos, a través de actividades y medios que lo garanticen.

El sistema conducente se visualiza a través de su descomposición funcional, a partir del subsistema *toma de decisiones*. Este subsistema se apoya en el de *planeación* que proporciona un marco de referencia y criterios para tomar decisiones, define los objetivos del proceso de conducción, identifica acciones factibles y prevé sus posibles consecuencias. Las ligas de estos subsistemas con el objeto conducido se dan a través del subsistema *información* que capta y procesa los datos relevantes sobre su estado; el otro vínculo se realiza a través del subsistema *implantación* de las acciones resultantes de la toma de decisiones (fig 3).

El sistema objeto conducido se define mediante el estudio de su papel en el suprasistema y de sus relaciones con otros sistemas del mismo nivel, para conocer su contenido y evolución, así como sus funciones y estructura (7, 8).

El estudio del papel de la planeación en el proceso de conducción permite definirlo como un nuevo instrumento para plantear y solucionar problemas reales, (1, 9); pero existe una gran diversidad de tipos y estructuras del proceso de planeación, que en su mayoría son incompatibles por la falta de un marco conceptual que los ubique e integre. Ante este hecho se ha desarrollado un esquema general de planeación, a través del procedimiento de construcción sistémica por descomposición que permita explicar y clasificar diversos esquemas empíricos (8).

En este esquema se identifican cuatro subsistemas funcionales:

diagnóstico, prescripción, instrumentación y control (fig 4).
El *diagnóstico* detecta, define y plantea los problemas a resolver. Con el estudio del objeto conducido se conoce su estado anterior y actual, cuya comparación con un estado normativo permite detectar y evaluar discrepancias y analizar sus causas; adicionando el análisis de causas de futuras discrepancias entre el pronóstico del sistema y un estado deseado, se identifican y plantean los problemas actuales y futuros. En el proceso de conducción se detectan tres clases de problemas: una de tipo interno producido por la organización del proceso, esto es, por las relaciones entre el sistema conducente y el objeto conducido (I); las otras dos externos, uno de ellos debido a las relaciones del objeto conducido en su suprasistema (II), y el otro por las relaciones del sistema conducente con su suprasistema (III), (9, 11) (fig 5).

En la *prescripción* se da solución al problema planteado, mediante el análisis de alternativas factibles para lograr un estado deseado; se construyen modelos para obtener y simular soluciones, habiéndose definido restricciones y formulado criterios, y se evalúan las alternativas.

Por medio de la *instrumentación* de la solución se formulan, de manera explícita, los objetivos de la conducción y las políticas y programas de actividades con su asignación de recursos. Los elementos de la planeación se establecen de manera jerárquica mediante una planeación adecuada: los ideales por medio de la normativa, los objetivos por la estratégica, las metas por la táctica, los medios por la operacional y de los recursos.

Con el *control* se realiza el seguimiento de la implantación de los programas, se evalúa su eficiencia y determinan las medidas adecuadas para actualizar y adaptar los planes y programas.

Los cuatro subsistemas interrelacionados constituyen el proceso continuo de planeación, parte fundamental del proceso de conducción, que permite identificar los problemas reales del desarrollo de sistemas socio-económicos, y resolverlos mediante actividades organizadas anticipadamente.

REFERENCIAS

1. Ackoff R, L, Beyond problem solving, General Systems Yearbook, Vol XIX, 1974
2. Ackoff R, L, The aging of a young profession: operations research, University of Pennsylvania, 1976
3. Churchman C, W, A critique of the systems approach to social organization. Systems concepts, Lectures on Contemporary Approaches to Systems, Miles Ralph F Jr, Wiley and Sons, 1973
4. Graham R, J, People, problems and planning: a systems approach to problems identification, Interfaces, Vol 8, No 1, 1977
5. Graham R, J, On management science process, Interfaces, Vol 8, No 2, 1978
6. Kochen M, Coping with complexity, Omega, Vol 8, No 1, 1980
7. Gelman O, Negroe G, Lara F, Determinación de estudios para la planeación: una propuesta metodológica a SAHOP, Instituto de Ingeniería, UNAM, México, 1981

8. Gelman O, Negroe G, Determinación de las necesidades de estudios que tiene SAHOP (primera parte), Instituto de Ingeniería, UNAM, México, 1980

9. Gelman O, Negroe G, Papel de la planeación en el proceso de conducción, Boletín IMPOS, Año XI, No 61, 1981

10. Gelman O, Metodología de la ciencia e ingeniería de sistemas: algunos problemas, resultados y perspectivas, Memorias IV Congreso de la Académia Nacional de Ingeniería, Mérida, Yuc, 1978

11. Gelman O, Negroe G, La planeación como un proceso básico en la conducción, Revista de la Academia Nacional de Ingeniería, Vol 1, No. 4, 1982

12. Ackoff R, L, Towards a system of systems concepts, Management Science, Vol 17, No 11, 1971

13. Chadwick G, F, Una visión sistémica del planeamiento, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1973.

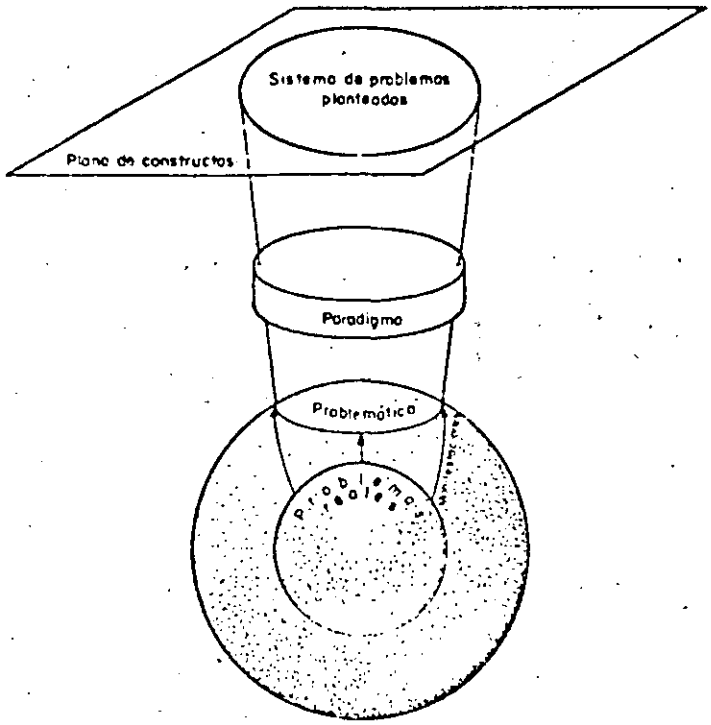


Fig 1 Esquema que permite visualizar el sistema de problemas reales y planteados.

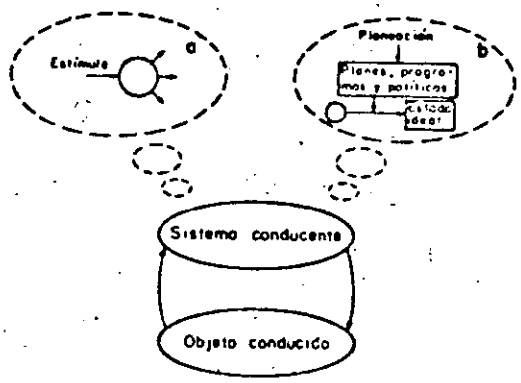


Fig 2 Paradigmas del proceso de conducción a) conducción correctiva, b) conducción planificada.

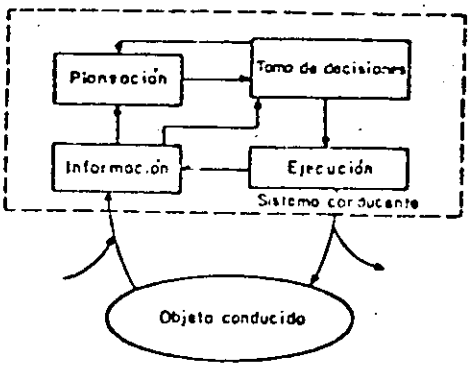


Fig 3 Representación funcional del sistema conducente.

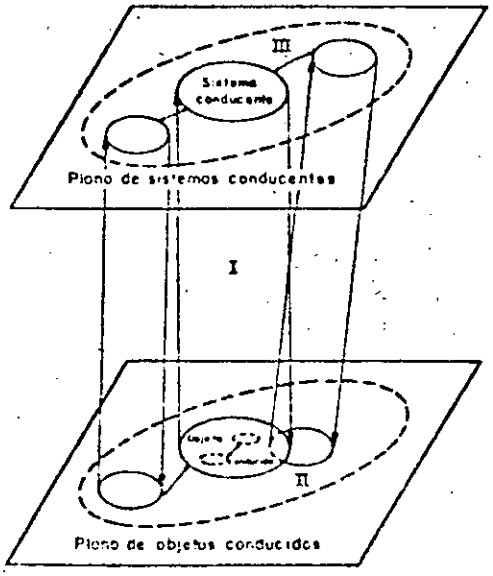


Fig 5 Paradigma para la identificación de tres clases de problemas

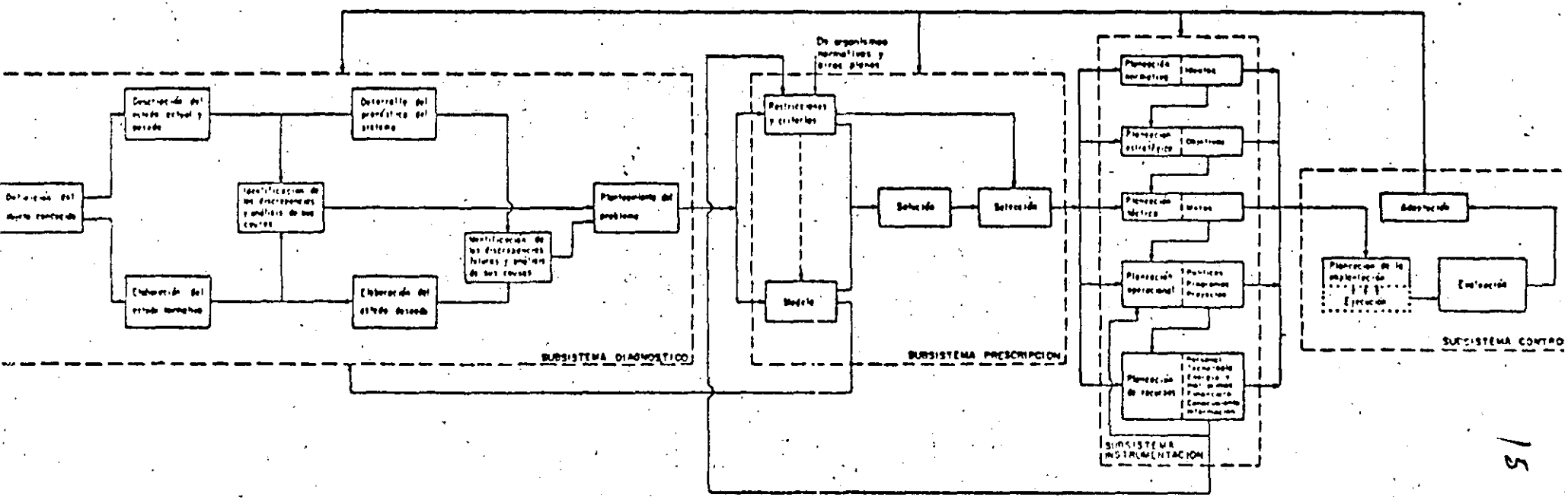


Fig 4 Esquema general del proceso de planeación

APLICACION DEL ENFOQUE SISTEMICO PARA EL ESTUDIO INTERDISCIPLINARIO DE DESASTRES

Dr. Ovsei Gelman* e Ing. Santiago Macias*

La elaboración de un marco conceptual, esto es, un sistema de conceptos básicos que permita plantear los problemas y un conjunto de métodos adecuados para resolverlos, es una etapa crucial en la planeación, desarrollo y realización de cualquier estudio en general, y particularmente para los interdisciplinarios.

En el caso concreto del estudio de desastres, la disponibilidad de un marco conceptual general suficiente cobra especial relevancia en virtud de que, por un lado, el uso práctico de muchos estudios técnico-científicos de alta calidad se dificulta por la falta de una orientación a problemas reales, debido a la pobre comunicación entre investigadores y personal de emergencias; y por otro, la carencia de este marco y, por tanto, de una terminología y enfoque común, dificultan la comprensión y transferencia de métodos y resultados entre diferentes áreas y especialidades[1,2].

Según la metodología moderna[3], el desarrollo de un marco conceptual se basa en ciertos paradigmas; entendiéndose por paradigma una forma epistemológica que, como instrumento cognoscitivo, permite diferenciar la realidad e identificar y escoger ciertos fragmentos de la misma, con el fin de definir el objeto de estudio que, a su vez, es sustituible por un modelo en los siguientes estudios. Es así que el paradigma determina todo el proceso cognoscitivo, que busca descubrir las regularidades características de los fenómenos[4,5].

Entre otras muchas funciones, el paradigma sirve también para plantear el sistema de problemas a través de la interpretación de la problemática, considerada como la manifestación exterior de ciertos fenómenos que producen los problemas reales[6].

* Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Apartado Postal 70-472, Delegación Coyoacán, 04510, México, D.F., México.

Para elaborar el paradigma fundamental del marco conceptual para el estudio interdisciplinario de desastres, es necesario señalar que tradicionalmente los desastres se han concebido como eventos que afectan los asentamientos humanos produciendo daños, tanto humanos como materiales. En múltiples ocasiones se han orientado esfuerzos a definir los desastres*; sin embargo, en la mayoría de los casos se mezcla el evento que desequilibra, con los estados mismos de daño. La distinción entre los eventos perturbadores y los estados de daño constituye el punto inicial para la elaboración del paradigma.

Para definir claramente esta distinción, se llaman *calamidades* a los eventos que pueden provocar estados de daño, reservando el término *desastre* para caracterizar al propio estado de daño.

De esta forma, los estados de daño se consideran como un subconjunto de los posibles estados del *sistema afectable* (SA), que resultan de una eventual interacción con el *sistema perturbador* (SP), el sistema capaz de originar calamidades. Se entiende como sistema afectable cualquier sistema integrado por el hombre y los bienes que necesita para su subsistencia[8].

Por otro lado, el enfoque de sistemas enfatiza la necesidad de analizar las interrelaciones y de visualizar la estructura interna de los sistemas. Ahora bien, dado que las calamidades se comportan como sistema, esto es, están interrelacionadas, en muchos casos su ocurrencia, intensidad, extensión, etc pueden verse modificadas por otras calamidades. Por ejemplo, la licuación del suelo puede ser provocada por un sismo, y por el contrario, la lluvia puede colaborar a apagar un incendio. Por otra parte, el estado del sistema afectable puede activar o reprimir al sistema perturbador; por ejemplo, las plagas ocasionadas por malas condiciones sanitarias o, en el caso contrario, cuando en una zona inundable es evitada la calamidad, gracias a adecuadas medidas de defensa.

---

* Un resumen reciente de los trabajos al respecto fue hecho por Dworkin[7].

De igual manera, el propio sistema afectable puede influir sobre su estado, de tal forma que puede abandonar o fortalecer el estado normal y agravar o aliviar el de desastre.

La visualización realizada bajo el enfoque sistémico de los dos sistemas involucrados y sus interrelaciones, constituye la base inicial o primera aproximación del paradigma en elaboración (fig 1).

A pesar de su carácter preliminar, el análisis del paradigma propuesto permite observar la posibilidad de reducir la gravedad de los desastres, por medio de dos tipos principales de actividades; por un lado, el control de los mecanismos del sistema perturbador, para impedir la ocurrencia de las calamidades, lo que constituye el objetivo de *prevención*, y por otro, aminorar los daños probables en el sistema afectable, que es el objetivo de *mitigación*. Ambos objetivos se incluyen en uno más general, llamado de *protección* (fig 2).

Sin embargo, dado que en ocasiones no podrá impedirse la ocurrencia de las calamidades, ni la reducción total de los daños, es necesario afrontar los desastres. En estos casos, se busca prioritariamente el objetivo de *rescate* (salvar vidas y bienes, rehabilitar servicios de soporte de vida e impedir la extensión del desastre) y, finalmente, lograr la reconstrucción y mejoramiento del sistema afectado, como objetivo de *recuperación*. Ambos se incluyen en el objetivo más general de *restablecimiento* (fig 2).

Para cumplir con los objetivos de *protección* y *restablecimiento*, es necesario contar con un sistema de apoyo[9,10], que conduzca los sistemas perturbador y afectable y que, basándose en la información sobre su estado, planifique y ejecute las acciones pertinentes, lo que permite plantear el paradigma en su segunda aproximación (fig 3).

Este paradigma constituye la base fundamental para el desarrollo del marco conceptual necesario para el estudio interdisciplinario de desastres, al definir el objeto de estudio, permitiendo visualizar y diferenciar las distintas áreas en la Teoría e Ingeniería de Desastres (fig 4), facilitando

la separación, clasificación, planeación e integración de las diversas investigaciones, procurando además el traslado y adaptación de técnicas y métodos tradicionalmente desligados.

El enfoque sistémico que sirvió de base para la elaboración del paradigma y el consecuente marco conceptual, permite también visualizar la ciudad como un sistema compuesto por los subsistemas que garantizan la subsistencia de su población, así como identificar y definir sus interrelaciones y estructura interna, lo que orienta y facilita tanto la realización de estudios para determinar su vulnerabilidad ante las calamidades, como la definición de las adecuadas medidas de reforzamiento.

Es importante señalar que el marco planteado fue utilizado para realizar el diseño del Sistema de Protección y Restablecimiento de la Ciudad de México frente a Desastres* (SIPROR), que se encuentra actualmente en periodo de implantación. De esta forma, la validez y vigencia de este marco conceptual se comprobó en la práctica[11].

En conclusión, la difusión y uso del paradigma desarrollado y el marco conceptual planteado, basados en el enfoque sistémico, para el estudio interdisciplinario de desastres, puede constituir un factor fundamental para mejorar la situación actual de los asentamientos humanos, al conjuntar los diferentes esfuerzos tendientes a garantizar la continuidad del desarrollo económico y social de la comunidad, salvaguardándola frente a la ocurrencia de las calamidades.

---

* Una vista panorámica del diseño del SIPROR se presenta en esta misma conferencia, en una ponencia bajo el título: "Salvaguarda de los sistemas urbanos frente a desastres: el caso de México". Una lista de las publicaciones realizadas sobre este diseño se da en la referencia 11.

REFERENCIAS

1. *La ingeniería en casos de desastre*, Memorias del Primer Seminario Nacional, Colegio de Ingenieros Civiles de Jalisco, Guadalajara, Jal, 1975.

2. Gelman O, Riveros F, Rangel J L, *La ingeniería en casos de desastre: examen del Primer Seminario Nacional*, Documento Interno, Instituto de Ingeniería, UNAM, 1979.

3. Gelman O, *Metodología de la Ciencia e Ingeniería de Sistemas: algunos problemas, resultados y perspectivas*, Memorias del IV Congreso de la Academia Nacional de Ingeniería, Mérida, Yuc, octubre, 1978.

4. Kuhn T S, *La estructura de las revoluciones científicas*, Breviarios No 213, Fondo de Cultura Económica, México, 1982.

5. Gelman O, Lavrenchuk N, *Specifics of Analysis of Scientific Theories Within the Framework of the General Systems Theory*, Collection: Philosophical Problems of Logical Analysis of Scientific Knowledge, Issue 3, Armenian Academy of Sciences Publ., Yerevan, URSS, 1974.

6. Gelman O, Negroe G, *Papel de la planeación en el proceso de conducción*, Boletín del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas (IMPOS), No 61, año XI, 1981.

7. Dworkin J, *Global Trends in Natural Disasters*, Working Paper No 26, Natural Hazards Research, Boulder, CO, USA, 1974.

8. Gelman O, Rangel J L, *Los desastres vistos bajo el enfoque sistémico: el diseño de un sistema de salvaguarda*, Memorias del Simposium: Los Asentamientos Humanos y la Falla de San Andrés, Tijuana, BC, septiembre, 1979.

9. Gelman O, Guerrero G, Macias S, Perea G, Rodríguez C, Sánchez M A, *Plan de atención de emergencias de la Ciudad de México frente a inundaciones, dentro del contexto del SIPROR*, Memorias del Tercer Simposium Internacional sobre Emergencias Urbanas: Huracanes, Inundaciones y sus Efectos en los Asentamientos Humanos, La Paz, BCS, noviembre, 1981.

10. Gelman O, Macias S, *Metodología para la elaboración de planes de emergencia*, Congreso Internacional sobre Emergencias Urbanas, Cancún, QR, junio, 1982.

11. Gelman O, Macias S, *Sistema de Protección y Restablecimiento de la Ciudad de México frente a Desastres*, Revista 'Ingeniería', Organo oficial de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, México, Vol LII, No 4, 1982.

calamidad es el acontecimiento que puede impactar al sistema afectable y transformar su estado normal o deficiente en uno de desastre.

desastre en la ciudad es toda perturbacion de la actividad social y económica normal que ocasione perdidas extensas ó graves.

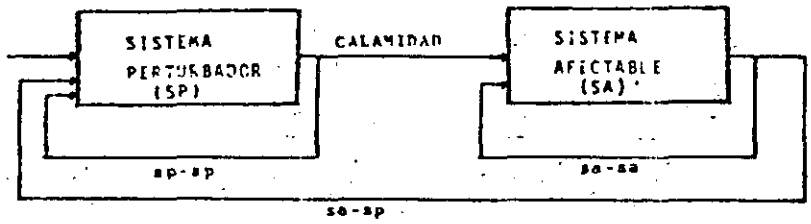
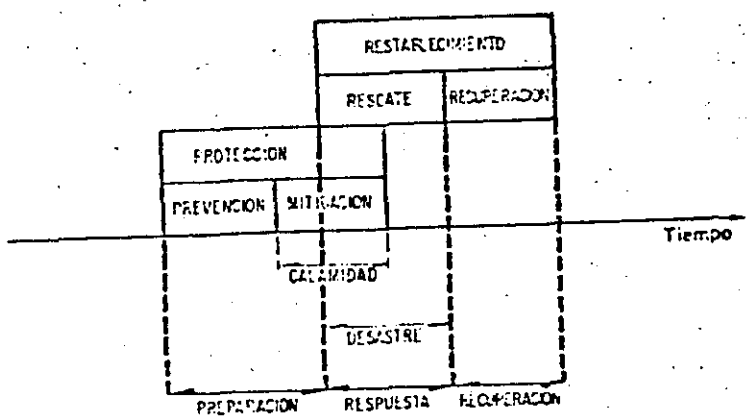


FIG 1 PARADIGMA BASICO DEL MARCO CONCEPTUAL
(PRIMERA APROXIMACION)



PREVENCION: impedir o disminuir la ocurrencia de las calamidades.
MITIGACION: disminuir los efectos de los impactos de las calamidades.
RESCATE: salvar vidas y bienes, rehabilitar servicios de soporte de vida.
RECUPERACION: reconstruir y mejorar el sistema afectable.

FIG 2 OBJETIVOS DE PROTECCION Y RESTABLECIMIENTO

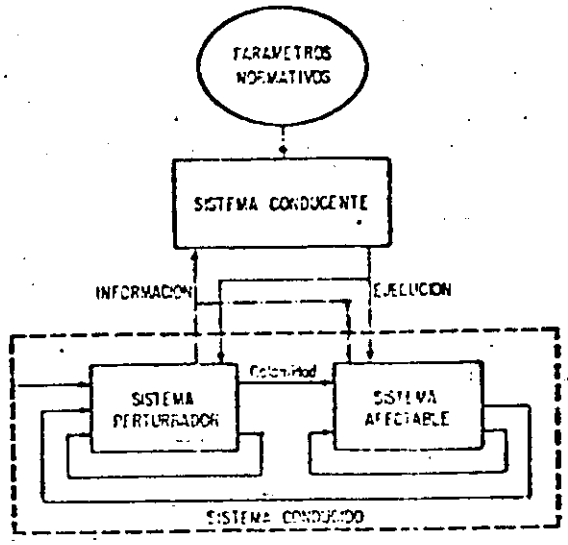


FIG 3 PARADIGMA BASICO DEL MARCO CONCEPTUAL
(SEGUNDA APROXIMACION)

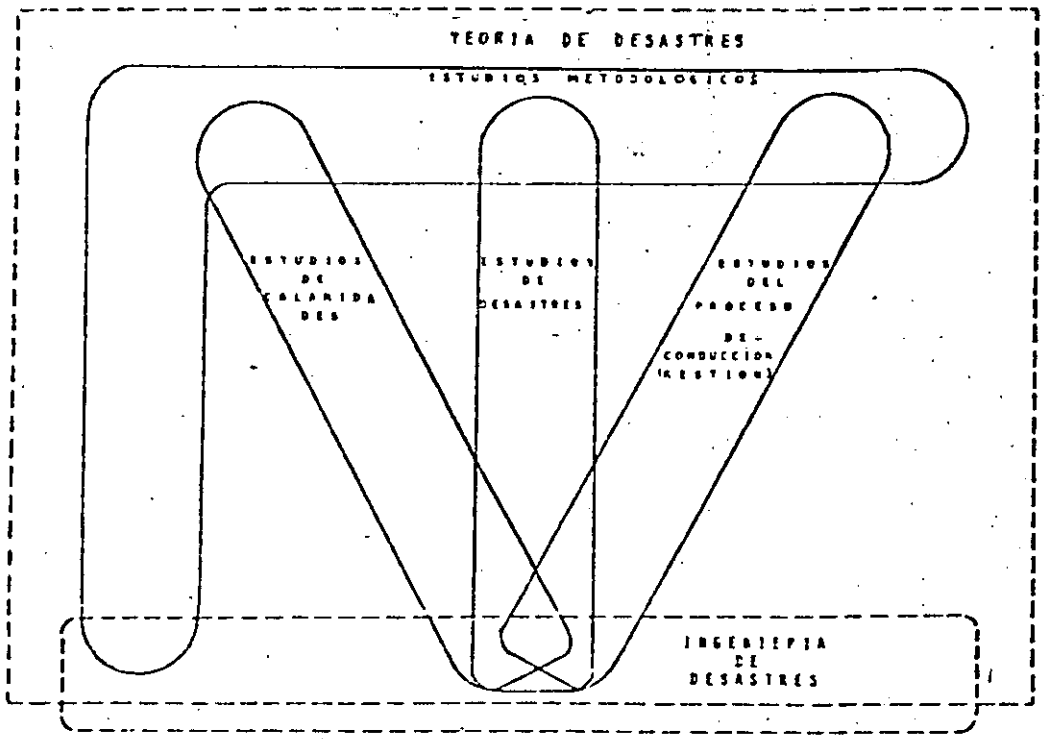


FIG 4 AREAS DE ESTUDIOS DE TEORIA E INGENIERIA DE DESASTRES

RELACIONES ENTRE EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y SU ENTORNO (1a. FASE)

Ovsei Gelman*
Fausto Riveros*

Elaborado para:
SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

Proy 2518

Julio de 1982

* Investigador, Instituto de Ingeniería, UNAM.

I N D I C E

RESUMEN

Partiendo de una concepción de planeación, se establece una heurística para el planteamiento de problemas y su solución y se formula una investigación orientada a caracterizar relaciones del sistema de transporte con su entorno.

Se utiliza el enfoque de sistemas para configurar un paradigma de conceptualización, de valor para la comprensión cabal de entornos de relevancia para la planeación.

Aplicado al transporte, el paradigma propuesto permite identificar componentes generales de su entorno, tales como sus suprasistemas relevantes y su descomposición funcional, la naturaleza de la interacción entre suprasistemas y transporte y el reconocimiento de clases de relaciones entre ellos. Esta explotación del paradigma proporciona la base para la formulación de las diferentes clases de tareas de la investigación.

Aunque el marco teórico de conceptualización propuesto se enfoca a aspectos del entorno del transporte, es decir, a cuestiones de estructura sistémica externa, el paradigma puede ser explotado también para propósitos de dilucidación de su estructura interna; posee la potencialidad de ser usado como marco global coherente para referenciar, unificar e integrar las diferentes investigaciones orientadas a contribuir a la planeación del transporte.

I N D I C E D E F I G U R A S

1. INTRODUCCION

A. PROBLEMATICA BASICA: ENFOQUE DE REPRESENTACION POR SISTEMA Y ENTORNOS PERTINENTES

Planeación como marco de referencia

El significado o misión última de un plan es el de intervenir e influir eficazmente, según esquemas prefijados, en el comportamiento de objetos de interés. Sea cual fuere el nivel de detalle en la elaboración de un plan, este deberá contener, al menos, consideraciones sobre objetivos, así como estrategias y políticas para alcanzarlos. Los objetivos pueden verse como un estado o situación deseable a lograr, y las estrategias, como las vías generales para alcanzarlos, partiendo de la situación actual. Las políticas delimitarán las estrategias válidas

o factibles, o especificarán criterios para seleccionarlas.

Un planteamiento realista de objetivos o estrategias no puede elaborarse en forma válida sin algún conocimiento del objeto que se quiere dirigir. La posibilidad de influir eficazmente sobre algún objeto está condicionada, entonces, por la disponibilidad de algún grado de conocimiento de la naturaleza y características de éste. Entre mejor se conozca al objeto, mayores serán las posibilidades de intervención exitosa. Dicho conocimiento se podrá traducir en la percepción y planteamiento adecuado de problemas.

Representación por sistema del objeto de interés

Conocer un objeto de interés conlleva, antes de todo, la necesidad de definirlo distintamente. Un enfoque particular de definición o representación, con fines gnoseológicos de un objeto de interés (sobre todo apropiado para aquellos de gran complejidad y escala), es la representación por sistema. En él se parte de que el objeto no puede ser definido en forma aislada, y sólo adquiere sentido en una definición que considere su ubicación en un entorno, dentro del cual muestra, o le corresponde, una función específica.

Una dificultad que resulta de inmediato, asociada a este enfoque, es la de la postulación del entorno pertinente asociado al objeto de interés. Por pertinente se entenderá aquel entorno que permita plantear y manejar, en forma práctica, problemas relevantes al objeto de interés. La conceptualización del objeto en relación con su entorno, así como la visualización de los problemas, estarán sugeridas explícitamente por el paradigma* dominante.

El estudio del transporte, bajo un enfoque sistémico, también debe estar sujeto al inevitable examen de la definición de objeto de interés, esto es, el sistema de transporte en relación con su entorno. Una buena parte de la problemática del transporte se puede ubicar en este dominio. De ahí la importancia de su consideración explícita en una planeación adecuada del mismo.

B. LA ATENCION AL ENTORNO DEL TRANSPORTE. BREVE PERSPECTIVA HISTORICA

Las prácticas o técnicas particulares de planeación del transporte están relacionadas con la manera como son percibidos los problemas del mismo. Por ejemplo, a fines de la década de los 50 y principios de los 60, el transporte fue entendido usualmente como un problema de tráfico, relativo al movimiento de vehículos,

*Para definición de paradigma, consúltese la ref 1, págs 96-97 .

que se manifiesta en congestión, hora pico, jornada al trabajo, accidentes, ruido, etc. Posteriormente vinieron etapas que mostraron un brusco incremento en el número de vehículos y el establecimiento de nuevas escalas de valores sociales, que se tradujeron en un cambio en la forma de percibir problemas. Esto y las transformaciones en los procesos políticos, administrativos y técnicos (creciente importancia en el uso de modelos matemáticos, computadoras, etc), contribuyeron a un cambio en la metodología de la planeación. En la década de los 60 comenzó a introducirse y difundirse una nueva corriente de análisis, conocida como 'enfoque de sistemas'.

"El cambio fundamental en actitud que se produjo, fue el de separar el transporte de otras componentes del sistema urbano y regional, considerando al último como parte del ambiente general que actuaba sobre y configuraba el sistema de transporte" (ref 2, p 14).

Sin embargo, a pesar de la denominación introducida de 'transporte y uso del suelo' para los procedimientos de análisis (conocidos como estudios de transporte de la primera generación), "...el papel y tratamiento del uso del suelo en estudios de transporte se restringió a su influencia sobre el transporte. El efecto recíproco fue ignorado prácticamente... La contribución realmente significante de los estudios de los 60... fue la

de ejercer presión para lograr una mejor integración entre transporte y uso del suelo" (ref 2, p 98).

En otras palabras, a pesar de que en esta época se tomaron en cuenta algunas de las influencias del entorno sobre el sistema de transporte, en la formulación del objeto de planeación, todavía no se alcanzó a caracterizar satisfactoriamente la naturaleza y el papel decisivo de la interdependencia entre el sistema de transporte y su entorno.

Un breve asomo a la perspectiva histórica muestra, pues, una tendencia a la incorporación explícita de entornos pertinentes en los estudios de planeación sobre transporte. Este desarrollo ha estado conectado con las cambiantes maneras de visualizar el sistema de transporte y de sus problemas, y con la evolución de nuevos métodos de análisis, particularmente el enfoque de sistemas. Este enfoque particular de inquirir la realidad podría conducir a una dilucidación conveniente de aspectos sociales, económicos, ambientales, administrativos y políticos, cuya necesidad de atención explícita cobra cada vez más importancia en la planeación del transporte.

C. JUSTIFICACION DE LA DEFINICION DEL OBJETO DE PLANEACION DEL TRANSPORTE BAJO EL ENFOQUE SISTEMICO

La percepción actual de la naturaleza de los problemas de trans

porte exige la consideración y conceptualización del objeto de planeación en un marco sistémico: el objeto en relación explícita con su entorno. Los planes destinados a atacar problemas sólo podrán ser realmente eficaces, en la medida en que se apoyen en un enfoque suficientemente inclusivo y, al mismo tiempo, practicable, que considere el mayor número posible de sistemas relacionados dentro del entorno.

Si bien la importancia de esta necesidad se puede percibir al analizar la tendencia de planeación en la literatura de transporte, se observa, por otro lado, que no ha sido desarrollado un marco sistemático de estudio para lograr una conceptualización y caracterización de las relaciones entre el transporte y su entorno, de valor para la planeación.

Aunque se ha dado creciente atención a aspectos económicos y sociales relacionados con la *demanda* de transporte, se ha descuidado, hasta cierto punto, la importancia de la parte del entorno que corresponde a los problemas administrativos del transporte, tales como de toma de decisiones y elaboración, implantación y responsabilidad institucional de planes. Se precisa de un concepto más completo, que permita articular en forma estructurada ambos dominios relevantes.

Lo anterior apunta a concluir que se justifica la necesidad

de una investigación, sustentada por una metodología del enfoque de sistemas, que permita avanzar en la dilucidación de la problemática de caracterizar -con fines prácticos de elaboración de planes- relaciones relevantes entre el sistema de transporte y su entorno. El diseño de dicha investigación se aborda, como una primera etapa, en el presente trabajo.

2. MARCO TEORICO

A. ALGUNAS TENDENCIAS RECIENTES EN LA CONCEPTUALIZACION DE UN ENTORNO SISTEMICO DEL TRANSPORTE

No puede negarse que la investigación sobre transporte ha conferido, y confiere recientemente, una cada vez mayor importancia a consideraciones y estudios de caracterización de un entorno correspondiente, en ausencia del cual la actividad del transporte no puede ser comprendida ni planificada cabal y adecuadamente.

Hay un consenso generalizado y patente de que el transporte representa una actividad ubicada dentro de los propósitos de otros sistemas, que le imponen o restringen el desempeño de determina

das funciones. El transporte se concibe recientemente como un sistema satisfactor (o "servidor") (ref 3) de necesidades de desplazamiento en sistemas económicos y de actividad social. Por otra parte, debido a que las instalaciones del transporte poseen atributos de bienes de capital, a saber: larga vida útil, indivisibilidad, inmovilidad y elevados costos de inversión, entre otros, la disponibilidad de las facilidades actúa de una manera restrictiva y de oportunidades en el perfil de los patrones de distribución de viajes de naturaleza económica y social. Puede afirmarse entonces que el transporte es a la vez servidor y configurador de la estructura de la actividad espacial. (La fig 1 muestra de manera ilustrativa un posible desarrollo dinámico de asentamientos, influenciado por la existencia de vías de transportación).

Resumiendo: al transporte puede postulársele una función primordial a cumplir en un suprasistema, sin embargo, la influencia de efectos no perseguidos, o no previstos, sobre el espacio son de tal magnitud, que actúan como restricciones u oportunidades posteriores al suprasistema originalmente supeditante o subordinante.

La percepción de los señalamientos arriba anotados ha contribuido a la aparición, reforzamiento y consolidación de nuevos enfo

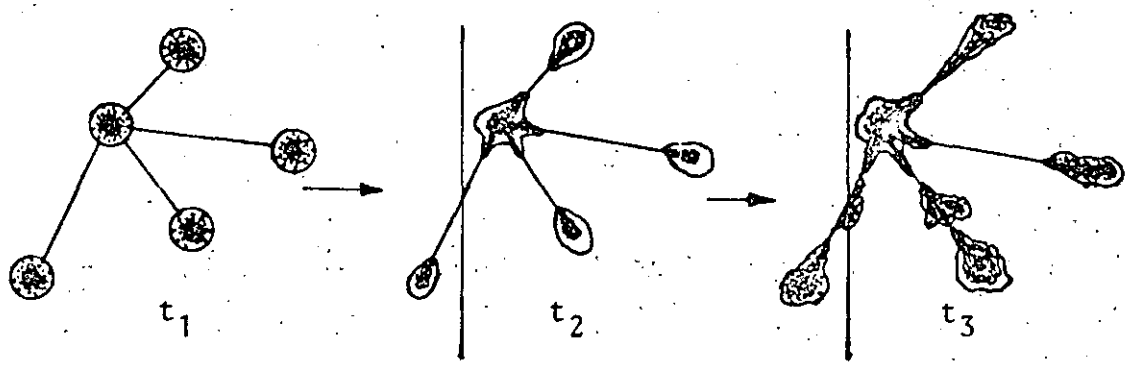


FIG 1 EFECTO 'ESTRUCTURANTE' DEL TRANSPORTE

ques y corrientes de investigación, que se han traducido en tendencias recientes de reorganización, en diversos organismos de investigación sobre el transporte.

Algunas de las manifestaciones más notorias de esta reorganización se refieren a continuación.

En junio de 1974 el "Consejo de Investigación en Carreteras" (Highway Research Board), organismo dependiente del Consejo Norteamericano de Investigación Nacional y de la Academia Nacional de Ciencias, cambió , después de 43 años, su designación por la de "Consejo de Investigación sobre el Transporte" (Transportation Research Board), con el fin de lograr"... una cobertura más amplia" en su propósito de "... estimular la investigación relacionada con la naturaleza y desempeño de los

sistemas de transporte (!), divulgar la información que la investigación produzca y apoyar la aplicación de resultados de la investigación".

El mismo cambio de denominación se dio para los foros de divulgación: "Highway Research Record", "Traffic Engineering" y "Highway Research Circular", y sus publicaciones regulares, los que se modificaron a "Transportation Research Record", Transportation Engineering" y "Transportation Research Circular", respectivamente.

Esta reorganización y reorientación de la investigación se explica básicamente por el convencimiento de estudiar el transporte carretero en un marco amplio, que tomase en cuenta las interdependencias con otros modos y otros aspectos determinantes.

En los encuentros regulares del Consejo Norteamericano de Investigación sobre el Transporte, de aproximadamente 1970 a la fecha, las contribuciones de los participantes se organizan en un marco que intenta englobar un número y tipo cada vez mayor de problemas relacionados. En los últimos años las contribuciones son agrupadas en tres dominios básicos con los títulos generales:

1) Planeación y administración de sistemas de transporte
2) Diseño y construcción de instalaciones de transporte
3) Operación y mantenimiento de instalaciones de transporte.

La problemática de las interrelaciones del transporte con su entorno se encuadra y discute en el primer grupo. Así lo muestra una sección titulada "Factores sociales, económicos y ambientales del transporte", con subencabezados del tenor de: "Transporte y desarrollo del suelo", "Impuestos, financiamiento y precios en el transporte", o "Características del transporte de carga y pasajeros", etc. (una lista completa de secciones y subsecciones del grupo se da en el Suplemento 1).

B. OBSERVACIONES CRITICAS

La atención explícita a un aspecto importante de un fenómeno es sin duda ya un avance y una contribución de valor en la comprensión cabal del mismo. Sin embargo, la sola atención no garantiza que se dé asimismo la forma correcta de enfrentar y entender la problemática asociada. Como ya fue señalado en la introducción, la descripción de una problemática y el planteamiento de problemas respecto a un objeto de interés, sucede a la elaboración de un paradigma de conceptualización. Dicho marco de conceptualización no se muestra patente o explícito en los esfuerzos recientes de incorporación del entorno socioeconómico, ambiental y administrativo del transporte. Los esquemas propuestos de investigación asociados con estos dominios (ver Suplemento 1), pueden considerarse dictados básicamente por criterios intuitivos e implícitos. Como consecuencia de ello, no puede evidenciarse una organización coherente y conexa en los

contenidos y en la orientación de los esquemas de investigación propuestos para la comprensión y caracterización apropiadas de las relaciones del transporte con su entorno. La percepción de esta deficiencia sugiere simultáneamente que sería de gran utilidad e importancia su corrección.

Debe aclararse que este bosquejo de diagnóstico está basado en un análisis relativamente somero de un conjunto muy limitado de la investigación desarrollada sobre el transporte, lo cual restringe el grado de certidumbre de su validez y debe tomarse con reserva. Su corroboración exigiría una asignación más dilatada de tiempo y esfuerzo para el examen de la literatura. Sin embargo parece ser una conclusión innegable, que poco se han explotado las posibilidades y enfoque de Teoría de Sistemas para la postulación y conceptualización de un entorno relevante y comprensivo al transporte.

C. UNA CONCEPTUALIZACION PARA EL ENTORNO DEL TRANSPORTE

Algunos aspectos básicos del enfoque sistémico

Un sistema se considerará totalmente especificado conociendo su entorno, conjunto de componentes y estructura (ref 4). El procedimiento de especificación partirá de la postulación de objetivos, propósitos o papel que deba cumplir en un sistema más amplio. La clarificación de un esquema de objetivos a diver

sos niveles, y la determinación de la naturaleza de sus interrelaciones se deberá poder traducir, o podrá ser equivalente, al conjunto de componentes, estructura y entorno, que son requeridas para la especificación de un sistema.

El conjunto de componentes que resulten asociadas al esquema de objetivos podrán mostrar en general, efectos o actividades adicionales a las de contribución a los objetivos postulados. Dicha potencialidad tendrá repercusiones tanto dentro del sistema donde se ubican, como en el entorno.

Empleando el enfoque de representación por sistema, y el procedimiento de especificación del mismo descrito arriba, se distinguirá el objeto de interés - el sistema de transporte, mediante la adjudicación de propósitos o papel que desempeña dentro de un dominio más amplio. La fomulación de propósitos se realiza a través de la consideración explícita del entorno. El entorno se considerará compuesto, a un primer nivel general de caracterización, de un suprasistema determinante, que incluye como uno de sus sistemas (además de otros, etc) al objeto de interés, y de un conjunto de factores relevantes, que no necesariamente se entenderán como componentes de un sistema específico (fig 2). Una primera especificación (demarcación) del suprasistema se puede intentar también mediante la postulación de propósitos u objetivos que le puedan ser adjudicados.

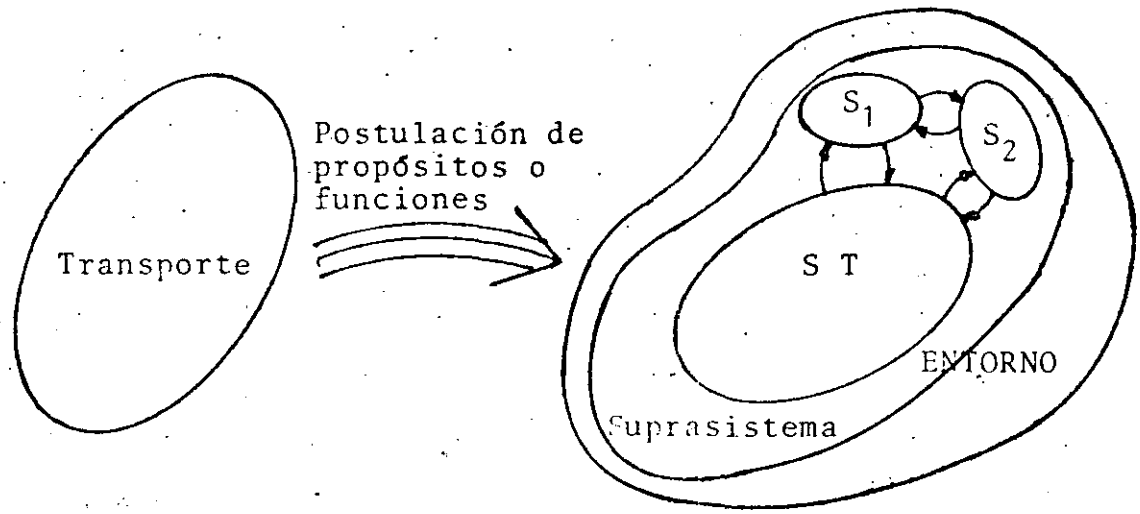


FIG 2 CONCEPTUALIZACION DEL TRANSPORTE COMO SISTEMA

Las flechas entre sistemas del suprasistema de la fig 2 precisan de una explicación adicional. Como se ha afirmado más arriba, un sistema quedará especificado por un conjunto de componentes, por su estructura y entorno, equivalentes o compatibles con un esquema identificado de objetivos. En un sistema, por otra parte, por definición todas las componentes son interdependientes. Cualquier agrupación que pueda asociarse a la realización de funciones específicas, deberá seguir manteniendo esta propiedad; es decir, los agrupamientos (normalmente entendidos como subsistemas) deberán seguir siendo interdependientes. Si se representan conjuntos de relaciones R mediante flechas, entonces dos subsistemas cualesquiera S_1 y S_2

deberán mostrar la pareja de conjuntos de relaciones $R_{S1/S2}$ y $R_{S2/S1}$, como muestra la fig 3. Es así que toman sentido los pares de flechas en la fig 2, entendiendo los sistemas del supra sistema como subsistemas.

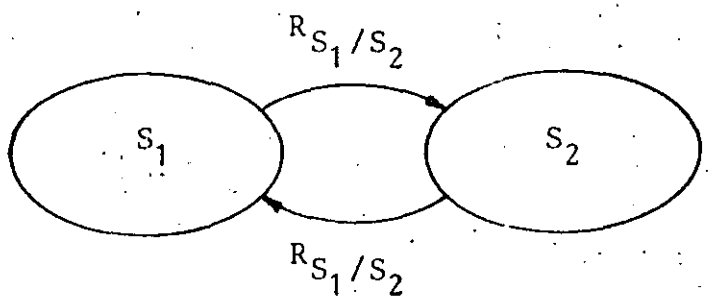


FIG 3 INTERDEPENDENCIA ENTRE SUBSISTEMAS

Concepto de conducción

Para muchos sistemas puede postularse la existencia de dos tipos básicos de funciones distinguibles en su naturaleza:

1) Las funciones que producen directamente los comportamientos concordantes con los propósitos generales, las que se designarán como funciones productivas directas;

2) aquéllas asociadas a actividades conscientes que posibilitan la creación, operación y desarrollo de la función productiva directa, contribuyendo así al lo

gro eficiente de los propósitos del sistema. Se denominan funciones de gestión, administración o de conducción. En esta terminología, las funciones productoras directas pueden ser denominadas funciones conducidas.

Cada una de estas funciones, que coactúan para el logro de los propósitos, determina un subsistema correspondiente; a saber: subsistema de gestión o conducción y subsistema conducido (fig 4). Un entorno particular podrá ser asociado a cada uno de estos subsistemas .

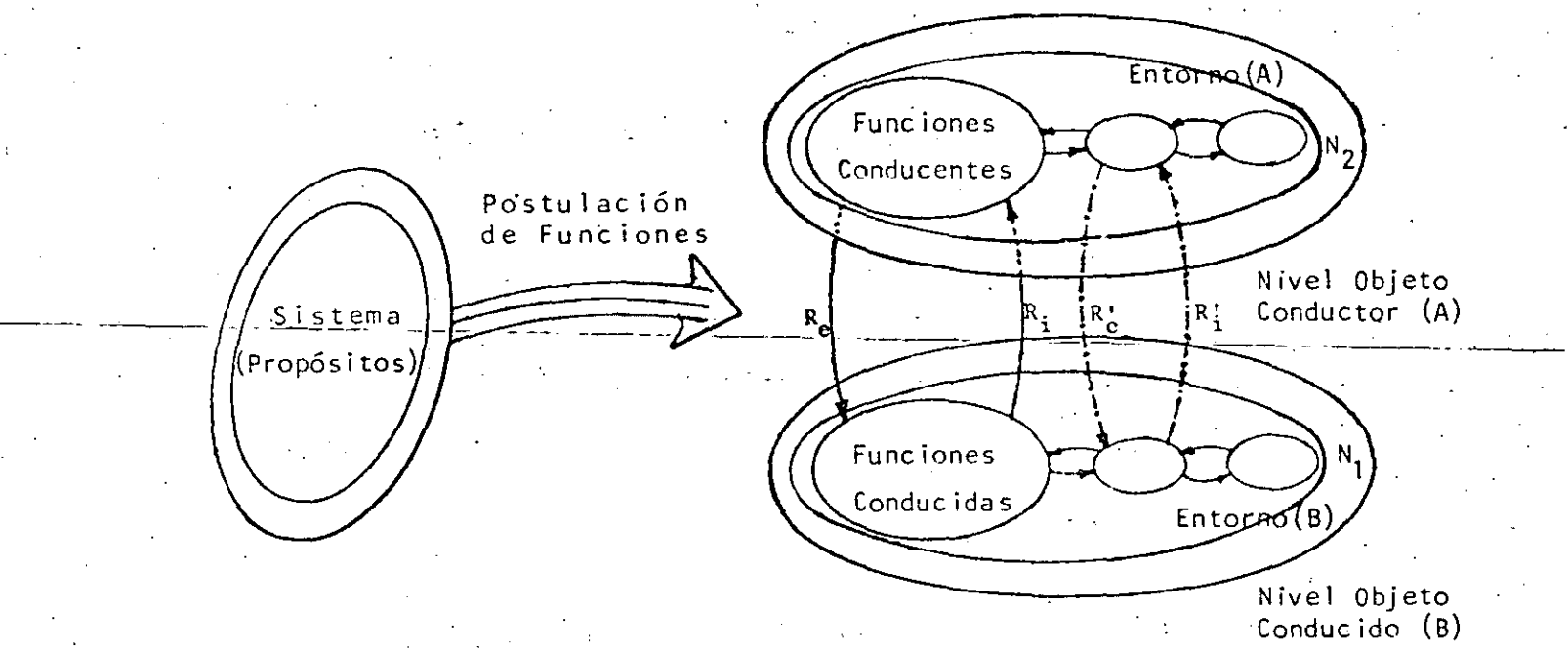


FIG 4 CONCEPTUALIZACION DE SISTEMA POR OBJETO CONDUCIDO, CONDUCTOR Y ENTORNO

En la fig 4 la flecha R_e representa las relaciones mediante las cuales las decisiones del nivel A son transmitidas al nivel B, con contribución de las cuales el nivel B puede producir los efectos concordantes con los propósitos buscados. La flecha R_i representa flujos de información provenientes de B, los cuales alimentan el proceso de realización de funciones conducentes.

Proposición de un entorno para el transporte

Al proponer un conjunto de objetivos o papeles del transporte, simultáneamente se estarán demarcando en términos generales aspectos del entorno y, por lo tanto, al sistema.

Si se conviene que al transporte pueden adjudicarse las funciones de:

1) Satisfactor de necesidades de desplazamiento generadas por actividades económicas y sociales al nivel de asentamiento humano (papel relacionado con el uso del suelo);

2) Satisfactor de necesidades de desplazamiento generadas por actividades económicas y sociales a nivel regional (papel relacionado con la organización te-

rritorial);

3) Factor de configuración de las actividades económicas y sociales en el espacio urbano (papel relacionado con uso del suelo);

4) Factor de configuración de las actividades económicas y sociales en el espacio regional (papel relacionado con el ordenamiento territorial).

Se habrá determinado asimismo, que el entorno pertinente del transporte se ubica en los procesos económico-sociales de naturaleza espacial, y particularmente en los niveles espaciales urbano y regional.

Dentro de las funciones 1 y 2, el transporte es entendido como un servicio a una actividad espacial con estructura dada (ref 5, p 17), mientras que en 3 y 4 se denota como instrumento para configurar la estructura de la actividad espacial (efectos estructurantes). En este doble papel se especifica el sistema de transporte: a) las relaciones del sistema urbano y regional sobre el transporte, y b) las relaciones del transporte sobre el sistema urbano y regional.

Si se aplica el constructo de la fig 4 al caso del transporte, para el cual se ha considerado el ambiente regional como un entorno relevante, a través de la postulación de funciones, se obtendrá una primera caracterización estructural del sistema y su entorno (estructura externa). Al nivel del subsistema conducente, se asociará la actividad de planeación regional, donde se ubica la planeación de las actividades del transporte; al nivel del objeto conducido, los sistemas sobre los que la planeación regional tendrá injerencia o competencia. Un sistema particular será el que componen las actividades productoras del transporte (fig 5).

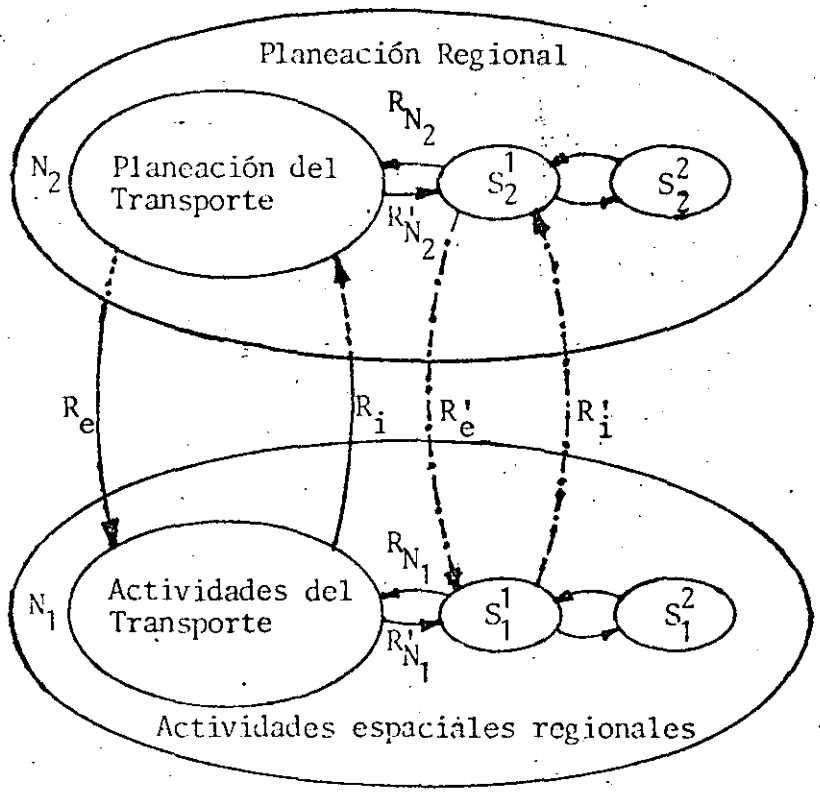


FIG 5 EL TRANSPORTE Y SU AMBIENTE REGIONAL

El constructo revela de inmediato varias categorías o dominios de estudio, dentro de los cuales podrán plantearse problemas orientados a lograr un mayor grado de profundización en la composición y estructura del sistema de transporte con su entorno (estructura externa). Se distinguen así las categorías generales denotadas por N_1, N_2, R_e, R_i, R_e', R_i', que serán sujetas en lo siguiente a un examen de especificación más pormenorizado.

Los conjuntos de relaciones R_{N_1} y R'_{N_1}, R_{N_2} y R'_{N_2} y los sistemas S_1^1, S_1^2, S_2^1, S_2^2, ejemplificados en la fig 5, representan componentes de los entornos para los subsistemas gestor y conducido postulados para el transporte. Ciertamente las categorias R_1 y R_2 no pueden ser considerados como relaciones de entorno para el sistema global de transporte, ya que representan relaciones de descomposición interna bajo la postulación de funciones de conducción y conducidas. Sin embargo, sí pueden ser vistas como relaciones de entorno, cuando se analiza cada uno de los subsistemas funcionales por separado.

3. PLANTEAMIENTO DE TEMAS DE INVESTIGACION

A continuación se describen de manera resumida un conjunto de conceptos generales de metodología, que serán observados como lineamientos para plantear explícitamente la investigación que deba abordar el problema de caracterización del transporte con su entorno. Un desarrollo más pormenorizado y coherente de estos conceptos puede encontrarse en las refs 1 y 6.

A. PROCESO DE PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS Y DE SU SOLUCION

Una situación enfrentada se interpreta como una *situación problemática*, si se desea pasar de un estado percibido A, en un objeto de interés,

a un estado deseado B, normalmente distinto de A, y el cual no es alcanzable sin algún tipo de intervención consciente. Usualmente se puede identificar más de una manera de alcanzar el estado B.

Por *estado* se entiende un grupo de valores asociados a variables e indicadores descriptivos de un objeto de interés, incluyendo las así llamadas variables de flujo o de tendencia, que son particularmente importantes en sistemas dinámicos y caracterizan cambios en el tiempo de parámetros básicos.

Según lo anterior, plantear problemas conlleva identificar los estados actuales y los deseados para un objeto de interés. El grupo de valores correspondientes al estado deseado representa una primera aproximación de la formulación de objetivos buscados.

La percepción o planteamiento particular de objetivos, por otra parte, viene a ser el resultado de un proceso gnoseológico subyacente. Una concepción particular propuesta de manera implícita o explícita para el objeto particular a través de un paradigma, sugerirá y restringirá la percepción 'primaria' de un conjunto de objetivos.

Dichos objetivos 'primarios' se podrán profundizar o modificar frecuentemente a la luz de la investigación de las causas

de las discrepancias percibidas entre los estados actuales o pronosticados y los objetivos inicialmente postulados. Los objetivos configurados o resultantes que constituyen el estado objetivo, junto con el estado percibido actual y alguna comprensión sobre las causas de las discrepancias a corregir, son elementos necesarios para el *planteamiento de problemas*. Las actividades que conducen al planteamiento de problemas se engloban bajo la denominación de fase de *diagnóstico*. El proceso de *planteamiento de solución de problemas*, es decir, la manera de llegar al estado objetivo entraña la proposición de medidas capaces de cerrar las discrepancias entre estado objetivo y estado actual, que es el propósito de la siguiente etapa denominada fase de *prescripción*.

Debe observarse que la fase de planteamiento de soluciones puede también contribuir a reformular objetivos: Los procesos de planteamiento de problemas y de su solución son interdependientes.

El proceso de planteamiento de problemas y de su solución compone la esencia y misión del proceso de planeación.

Planeación

Por planeación se entenderán los procesos orientados a la formulación consciente de estados deseados para un objeto de inte

rés (esquemas normativos), así como a la formulación de las vías y las acciones para lograrlos (planteamiento y selección de soluciones). Las dos tareas anteriores son interdependientes.

La planeación entraña pues, aparte de la configuración de lo deseado, una actividad de planteamiento y selección de soluciones para alcanzar objetivos propuestos. La formulación de contenidos normativos, así como la de los caminos o vías de conducción, pueden ser muy variados, lo cual genera *situaciones de toma de decisiones*.

Los estados deseables pueden postularse como realizables a determinados horizontes de tiempo: corto, mediano y largo plazos. Los objetivos a un horizonte menor estarán condicionados por los postulados a mayor plazo.

Planeación, corrección y conducción

Dentro del proceso de planteamiento de problemas y de su solución es posible distinguir dos casos básicos. En algunas situaciones percibidas como problemas, por razones de premura de acción no puede estipularse cabal y satisfactoriamente el planteamiento de los problemas y de su solución. Sin embargo, algún tipo de respuesta se configura y realiza para

enfrentarlas. A estas situaciones que se caracterizan por acciones configuradas con información incompleta y buscando la realización de objetivos inmediatos y sin apego a un horizonte de mayor plazo, se denominan situaciones de *corrección* o *sin planeación*. Cuando el planteamiento se realiza de manera cabal y satisfactoria, y la solución se especifica en forma de etapas o pasos específicos a realizar en el tiempo, se hablará de un proceso de planeación propiamente dicho. Tanto el proceso de planeación, como el de corrección involucran situaciones de toma de decisiones.

Los procesos de planeación y de corrección requieren ser auxiliados de la participación de sistemas de información y de ejecución, en el proceso de planteamiento de problemas y de su solución, así como de la realización de esta última. Las actividades de captación de información, correción, planeación y ejecución involucradas en el proceso de planteamiento y solución de problemas se denominará en lo sucesivo *proceso de conducción* (fig 6).

Planeación y Administración

El proceso de planeación se confunde frecuentemente con el de administración. Aquí se considera al proceso de administración como un proceso subordinado a los procesos más gene

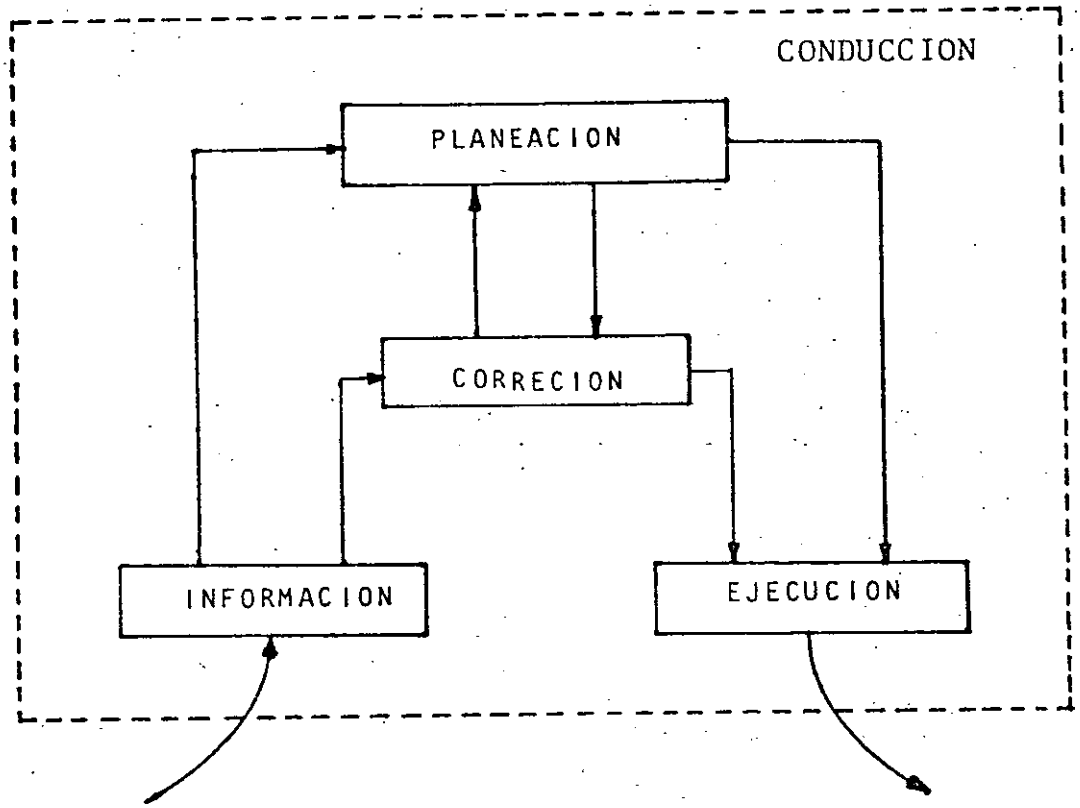


FIG 6 LA PLANEACION DENTRO DEL PROCESO DE CONDUCCION

rales de planeación y correción. El campo de interés de los procesos administrativos consiste en la elaboración y aplicación de reglas concretas de organización y acciones, bajo restricciones de recursos disponibles, para el logro eficiente de un fin dado. En este sentido, la competencia de la administración se encuentra más bien en la esfera de ejecución de soluciones y no en el de planteamiento de problemas y su solución.

B. TEMAS DE INVESTIGACION PARA CARACTERIZAR EL ENTORNO DEL TRANSPORTE

Los conceptos introducidos en la sección anterior servirán de base para el planteamiento de clases de problemas fundamentales para la presente investigación.

El estado percibido, en la presente situación problemática, corresponde a un entorno del transporte insuficientemente conocido (objeto de interés). El estado deseado sería una caracterización del mismo que permita describir las interrelaciones con el sistema de transporte y revele simultáneamente posibilidades y caminos para influir en el mismo. Es decir, que proporcione criterios para el planteamiento de soluciones a problemas específicos sobre el transporte.

La conceptualización del objeto de interés es la propuesta en la fig 4. Dentro de élla, se entiende el objetivo de caracterizar el transporte con su entorno, como equivalente a identificar y especificar las relaciones del sistema de transporte con un suprasistema particular, así como con otros factores determinantes. Este planteamiento se encuentra dentro del dominio de especificación de estructura externa en una conceptualización por sistema.

El plantemiento de una solución estratégica para lograr el objetivo (problema) de caracterización del transporte con su entorno, se estipula aquí como la determinación de un conjunto de temas (subobjetivos y por ende problemas) de investigación. El planteamiento de los subobjetivos estará sugerido por la conceptualización del objeto de interés propuesta en el constructo de la fig 5.

Se espera que la caracterización del ST, en relación con su entorno, a través de los resultados de la siguiente formulación de investigación, proporcione un marco de referencia de valor fundamental para otros proyectos de investigación sobre el transporte, abocados al planteamiento de problemas y de su solución dentro de su estructura interna; particularmente dentro del propósito de planeación del sistema interurbano plurimodal troncal. Por tal razón, el planteamiento definitivo de los temas y su alcance, deberá ser el resultado de un proceso de coordinación de lo aquí propuesto con las necesidades percibidas por los proyectos enfocados al conocimiento y especificación de la estructura interna del transporte.

Categoría N_1 (Nivel conducido)

Objetivo global: Caracterización de las relaciones del subsistema productivo de transporte con otros subsistemas productivos.

Subobjetivos:

1. Postulación del papel del sistema productivo de transporte en el ámbito de la actividad regional.

2. Identificación de subsistemas productivos en el ámbito del suprasistema de actividad regional. P. ej. producción industrial, producción de alimentos, construcción, minerales, etc, y descripción de sus papeles relacionados con el transporte.

3. Análisis y conceptuación, por su manifestación y naturaleza, de las relaciones entre la actividad del transporte y otros subsistemas productivos ((R_{N_1} y R'_{N_1}).

   3.1. Tipificación de las relaciones por su manifestación. Por ejemplo cuando las relaciones se manifiestan a través de transacciones económicas entre sectores diversos y transporte: Servicio productivo del transporte a los otros sectores, y transacciones del sector industrial, de vehículos, maquinarias, sector de construcción, etc. al transporte (Relaciones lineales de una matriz insumo-producto regional).

3.2. Conceptuación de las relaciones por su naturaleza. Por ejemplo, esclarecimiento de los atributos restrictivos de las relaciones, al identificar las condiciones o mecanismos a través de los cuales el transporte restringe o norma la actividad del suprasistema: El transporte como criterio de localización industrial o inductor de demanda.

Categoría N_2 (Nivel conducente).

Objetivo: Caracterizar relaciones del subsistema de planeación del transporte con otros subsistemas de planeación regional.

Subobjetivos:

1) Postular el papel de la planeación del transporte en el ambiente de la planeación regional;

2) Identificar subsistemas (organismos) de conducción con funciones de planeación de la actividad regional: SPP, SAHOP, grandes usuarios (nacionales y extranjeros), iniciativa ciudadana, etc y su papel relacionado con la planeación del transporte;

3) Analizar y conceptuar posibles relaciones entre subsistemas de planeación de la actividad regional y el subsistema de planeación del transporte;

3.1. Tipificación de relaciones por su manifestación. Por ejemplo, que se manifiestan por las determinaciones de los tomadores de decisiones;

3.2. Conceptuación de relaciones por su naturaleza. Por ejemplo, relaciones de subordinación o de control (legal o factual);

4) Bosquejar la articulación del subsistema de planeación dispersa* del transporte;

4.1. Reconocer la naturaleza de las relaciones entre órganos de planeación del transporte;

- Identificar órganos de planeación en organismos de conducción con alguna injerencia directa en el transporte: CFE, SAHOP, SARH, grandes usuarios, etc.

*Por subsistema de planeación dispersa se entederá aquel en que sus componentes se encuentran ubicadas como parte de diversos organismos de conducción (ref 7, págs 249 y sigs).

-Identificar y delimitar componentes de órganos de planeación que desempeñan funciones conectadas con el transporte;

-Establecer los tipos de actividad que desempeñan en la elaboración de planes y proyectos de construcción, mantenimiento y operación de instalaciones de transporte;

-Indagar el tipo y características de estas relaciones que limitan las funciones, capacidad y posibilidades de los órganos del subsistema de planeación dispersa sobre el transporte;

-Describir el mecanismo de coordinación explíta o implícita del subsistema de planeación dispersa;

-Describir los canales que utlizan componentes del subsistema de planeación dispersa para el procesamiento coordinado de propuestas o proyectos individuales de planeación.

Subcategorías R_e y R'_e

Objetivo: Describir subsistemas y mecanismos de ejecución directa o indirecta sobre el sistema de transporte

a) Ejecución indirecta

Subobjetivos:

1) Identificar organizaciones de planeación regional, cuyas propias ejecuciones afecten la actividad del transporte (planeación industrial, sistema alimentario, etc.)

2) Establecer y evaluar el impacto sobre la actividad del transporte de las acciones sobre sistemas específicos de actividad regional

-Describir el impacto en términos de: 1) la demanda asociada de viajes e instalaciones de transporte y de los atributos de éstos (estándares de infraestructura y equipos, etc.); 2) aspectos de legislación, financieros y de operación del transporte.

b) Ejecución directa

Subobjetivos:

1) Identificar componentes ejecutoras sobre el transporte en organizaciones de conducción regional públicas o privadas.

2) Describir la composición, alcance y competencia institucional de acción de las componentes ejecutoras.

-Distinguir las actividades directas de construcción, operación o mantenimiento de facilidades de transporte, de las contratadas, concesionadas o coordinadas.

-Establecer su importancia relativa en la realización de transacciones financieras (inversiones) sobre distintos modos de transporte.

-Distinguir inversiones por tipo de obra de infraestructura y equipos, y por incumbencia regional.

Subcategorías R_i y R_i'

Objetivo: Identificar y describir los mecanismos de información generada a nivel de actividades productivas que alimentan directa o indirectamente al sistema de planeación del transporte.

a) Información indirecta

Subobjetivos:

1) Identificar los tipos de información generados al nivel de actividad productiva de sistemas regionales distintos del de transporte, que resultan de relevancia para la planeación de éste.

2) Reconocer la manera en que el sistema de planeación dispersa del transporte recoge y considera la información generada: elaboración propia de proyectos y decisiones de acción o proposición de ejecución de proyectos a otras dependencias.

b) Información directa

1) Describir la naturaleza y características de los mecanismos de observación y captación de información para la planeación del transporte.

2) Identificar la manera en que los órganos del subsistema de planeación dispersa obtienen o procesan información: por captación propia, por banco central de información, etc.

3) Calificar el grado de suficiencia (insuficiencia) de la calidad y tipo de la información para la planea-

ción del transporte.

C. OBSERVACIONES

Debe quedar claro que el planteamiento de investigación arriba descrito, representa una formulación preliminar indicativa. Nuevas subcategorías, o agregación de categorías en supracategorías, y por ende nuevos problemas, pueden ser definidos dependiendo de perspectivas diferentes de percibir y priorizar problemas de planeación del transporte.

El pulimiento y adecuación de la formulación aquí presentada respecto a los requerimientos de los otros estudios que se efectúan en el marco de la elaboración del Plan General Indicativo sobre el Transporte Interurbano Plurimodal Troncal en México, deberá poderse realizar ejercitando una coordinación permanente y sistemática entre proyectos individuales.

4. PLANEACION DE LA INVESTIGACION Y RECURSOS

El planteamiento y la clasificación de problemas por categorías y subcategorías descritos en el inciso anterior proporciona también un criterio para identificar etapas en la realización de la investigación correspondiente. De acuerdo con el constructo de la fig 5 y la formulación del capítulo 3, se propone aquí la siguiente secuencia de etapas en la realización de la investigación:

Etapa 1: Categoría N_1

Etapa 2: Categoría N_2

Etapa 3: Subcategorías R_e y R'_e

Etapa 4: Subcategorías R_i y R'_i

El resultado que se espera obtener en las etapas señaladas es al menos una aproximación de carácter cualitativo y exploratorio a los objetivos propuestos en las mismas. No se considera que resultados de carácter formal o definitivos sean obtenidos al término de 5 meses de investigación.

La información necesaria y el planteamiento de las tácticas de ataque para los subobjetivos planteados se determinará en la fase de realización.

Recursos

Personal de investigación requerido:

1 Investigador a tiempo completo, con formación en Ingeniería de Sistemas

1 Investigador a medio tiempo, especializado en Sistemas, con calidad doble de participante y asesor

1 Ayudante de investigador a tiempo completo con experiencia en Plancación del Transporte

1 Becario para apoyo técnico

REFERENCIAS

1. Gelman O, Negroe G, "Determinación de las necesidades de estudios que tiene SAHOP", Proy 9152, Instituto de Ingeniería, UNAM, Oct, 1980

2. Starkie PNM, *Transportation Planning, Policy and Analysis*, Pergamon Press, 1976.

3. L'Huillier D, "Transportations effects on France", Transportation and Land Use Planning Abroad, Special Report 168, Transportation Research Board, 1976, pp 15-19.

4. Bunge M, D, *Treatise on Basic Philosophy*, Vol 4, 1979, pp 1-44.

5. TRIS Abstracts, Vol 8, p-2, Sep-Dec, 1975.

6. Gelman O, Negroe G, "Papel de la planeación en el proceso de conducción", Boletín del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas, No. 61, Marzo 1981, México, D F. pp 1-17.

7. Gelman O, et al, "Sistema de Protección y Restablecimiento de la Ciudad de México frente a Desastres". SIPROR, Vol 2, Informe General, Proy 0522, Sept 1981, pp 295.

8. Transportation Research Abstracts, Vol. 44 No. 12, 1974.

SUPLEMENTO 1. ESQUEMA DE CLASIFICACION DE TEMAS EN LA INVESTIGACION DEL TRANSPORTE

GRUPO 1. PLANEACION Y ADMINISTRACION DE SISTEMAS DE TRANSPORTE

Sección A. Organización y Administración

1. Organización y Administración
2. Administración de recursos humanos
3. Servicios públicos
4. Reseña en administración
5. Planeación y administración de la seguridad del transporte

Sección B. Factores Sociales, Económicos y Ambientales

1. Transporte y desarrollo del suelo
2. Características de transporte de carga y pasajeros
3. Factores sociales, económicos y ambientales del transporte
4. Planeación, programación y evaluación del transporte
5. Precios, finanzas e impuestos
6. Aplicación del análisis económico a problemas de transporte
7. Movimiento urbano de carga

*Ref 8, págs 54-57

8. Participación ciudadana en la planeación del transporte
9. Estrategias de implantación para transporte coordinado y desarrollo del suelo

Sección C. Pronóstico de Transporte

1. Diseño de sistemas de transporte
2. Pronóstico de demanda de viajes de pasajeros
3. Sistemas de información sobre transporte y requerimientos de datos
4. Comportamiento y valores en viajes
5. Sistemas de actividad urbana
   5.1 Potencia de actividad (Task force) en gráficas interactivas

Sección D. Planeación e Innovación en Sistemas de Transporte

1. Tecnología y nuevos sistemas de transporte
2. Relaciones intergubernamentales
3. Planeación del transporte multimodal Estatal
4. Innovaciones sobre servicio de transporte urbano

Sección E. Transporte público

1. Carriles y rutas de autobús

2. Planeación y desarrollo del transporte público
   - 2.1 Definiciones
   - 2.2 Transporte público rural
   - 2.3 Administración
3. Facilidades de transferencia intermodal
4. Planeación y desarrollo de sistemas de rieles

Sección F. Calidad ambiental y conservación de recursos

1. Conservación de energía y demanda de transporte
2. Proceso de atención ambiental en el transporte
   - 2.1 Ruido
   - 2.2 Aire

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

VISION SISTEMICA DEL TRANSPORTE

OBJETIVO: Hacer que el asistente integre un modelo conceptual del transporte que ubique a éste de acuerdo con: a) Las funciones que desempeña en el sistema socio-económico nacional en su conjunto. b) Las relaciones que establece con otros sectores económicos y sociales. c) Las relaciones que establece con sus subsistemas, tales como la infraestructura por modo, el parque vehicular y la operación modal.

Dr. Felipe Lara Rosano

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

1. INTRODUCCION

El análisis sistémico (total system analysis) consiste en la percepción global de la estructura de un fenómeno y de las interrelaciones e intercambios de toda índole que realiza con la porción del universo más próxima a él, a la cual se le llama medio ambiente.

El análisis sistémico fué introducido inicialmente en los Estados Unidos como un medio de mejorar decisiones militares, pero ha sido ya extrapolado a la planeación gubernamental no militar e inclusive a la administración de empresas privadas. Las ventajas que se obtienen del análisis sistémico de un fenómeno son cuantiosas pero para nuestros fines destacaremos sólo su apego a la realidad.

El análisis tradicional se funda en aislar el fenómeno de la realidad que lo envuelve, muchas veces cortando todo intercambio del fenómeno con su ambiente, para obtener de tal fenómeno conclusiones abstractas que luego se tratan de generalizar a otros fenómenos.

El análisis sistémico, por el contrario, implica hacer un estudio tanto del fenómeno en sí como de sus interrelaciones con su medio y del medio mismo. Como no interesa abstraer principios generales, todos y cada uno de los factores que afectan el fenómeno son considerados y así a veces se observa que factores que en un análisis tradicional se desecharían como irrelevantes, resultan ser, al analizarlos sistémicamente, los de mayor importancia e impacto en el desarrollo del fenómeno.

Este apego a la realidad es lo que hace del análisis sistémico una de las herramientas más valiosas para el planificador y el tomador de decisiones que necesitan conocimientos y criterios concretos para resolver problemas concretos.

Por estas razones se decidió hacer en este estudio un análisis sistémico de la red de transporte. Para ello, se adoptó una metodología de análisis global del sistema consistente en:

1. Definición de dimensiones de análisis de la red de transporte y de su medio ambiente y determinación de variables que afectan o son afectadas por la red de transporte

2. Caracterización del escenario en el que se desenvuelve la red de transporte.

2. DEFINICION DE DIMENSIONES DE ANALISIS Y VARIABLES RELACIONADAS

En relación con la definición de dimensiones de análisis de la red de transporte y su medio ambiente, se decidió efectuar el análisis en cuatro dimensiones o aspectos generales, a saber:

a) La dimensión técnica
b) La dimensión económica
c) La dimensión social
d) La dimensión política

por considerar que todos estos son aspectos importantes en la evaluación de alternativas y en la toma de decisiones y que la omisión de uno o varios de ellos sesgaría los resultados y, por lo tanto, el valor práctico de la investigación.

En relación con la definición de variables, se determinaron las variables de tipo técnico, social, económico y político que pueden incidir en la red de transporte y en su contexto nacional con el fin de conocer más a fondo el problema y generar alternativas viables.

Después de analizar varias alternativas, se adoptaron las siguientes variables como aquellas que afectan o son afectadas por la red de transporte

VARIABLES TECNICAS RELACIONADAS CON LA RED DE TRANSPORTE

T 1. Flujo

1. bienes (consumos o insumos)
2. personas

T 2. modo

1. infraestructura
   1. carreteras
      1. autopistas de cuota
      2. federales
      3. vecinales
      4. rurales
   2. ferrocarriles
2. vehículos
   1. carreteras
      1. automóviles
      2. autobuses
      3. camiones
   2. ferroviarios
      1. fuerza tractiva
      2. coches
      3. carros

T 3. capacidad

1. personas/día
2. carga/mes
   1. peso
   2. volúmen

T 4. distancia (Km)

1. corta 10 - 50
2. media 50 - 100
3. larga 100 - 1000
4. ultralarga > 1000

T 5. velocidad (Km/h)

1. baja 10 - 50
2. media 50 - 100
3. alta>100

T 6 suministro energético

1. red de transmisión de energía al vehículo
2. eficiencia de conversión energética
3. tipo de energético

T 7. tecnología del transporte terrestre

1. tecnología actualmente empleada en México
2. tecnología empleada en otros países pero no en México
3. innovaciones tecnológicas futuras

T 8. seguridad

T 9. topología de la red de transporte

VARIABLES ECONOMICAS

RELACIONADAS CON LA RED DE TRANSPORTE

E 1 costos de vehículos e infraestructura

1. de construcción de infraestructura
    1. directos
        1. maquinaria
        2. insumos
        3. mano de obra
    2. indirectos
        1. administración
        2. financiamiento
        3. imprevistos
        4. utilidad
2. de adquisición de vehículos
    1. costos de producción
    2. costos de translado
    3. financiamiento
    4. impuestos
    5. utilidad
3. de inversión de vehículos e infraestructura
    1. depreciación de capital
    2. intereses de capital
    3. mantenimiento de infraestructura y vehículos
4. de operación
    1. consumos

2. operadores
3. seguros
4. impuestos

E 2. beneficios económicos del transporte
1. apoyo a la producción
2. apoyo al consumo

E 3. estructura económica
1. existencia y tasa de utilización de recursos
1. tierra
2. agua
3. depósitos minerales
4. recursos naturales renovables
5. capital
6. fuerza de trabajo
7. crédito externo e interno
2. sectores económicos
1. agro
2. industria
3. servicios
3. valor agregado
1. trabajo
2. capital
3. depreciación
4. impuestos indirectos
4. destino de la producción
1. consumo intermedio
2. consumo final
1. público
2. privado

3. inversión
    1. fija
        1. pública
        2. privada
    2. onventarios
4. exportaciones

5. zonificación geoeconómica

6. estructura de los precios

VARIABLES SOCIALES

RELACIONADAS CON LA RED DE TRANSPORTE

S 1. demografía

1. población
2. crecimiento demográfico
3. migración
4. desarrollo urbano

S 2. estructura social

1. clases sociales
2. tensión social
3. aceptación del gobierno

S 3. socioeconomía

1. contribución a la sociedad
   1. empleo
      1. distribución de empleo
      2. generación de empleo
   2. carga fiscal
2. remuneración
   1. ingreso
   2. prestaciones sociales
      1. educación
      2. vivienda
      3. servicios médicos y asistenciales
      4. distribución de bienes de consumo
      5. información
      6. esparcimiento
      7. financiamiento

8. protección
    1. legal
    2. financiera
9. orientación
    1. técnica
    2. filosófica

S 4 · cultura

1. intelectual
    1. nivel de conocimientos
    2. capacidad de comunicación
    3. creatividad intelectual
2. ética
    1. escala de valores
    2. tradicionalismo
    3. religiosidad

VARIABLES POLITICAS

RELACIONADAS CON LA RED DE TRANSPORTE

P 1. Distribución del poder

1. penetración extranjera en el poder
2. distribución clasista del poder
3. distribución facciosa del poder
4. concentración individual del poder
5. grado de caudillaje
6. distribución geográfica del poder

P 2. Tipo de poder

1. sobre las personas
    1. sobre las ideas
    2. sobre los actos
        1. económicos
            1. de producción
            2. de inversión
            3. de consumo
        2. sociales
            1. de reproducción
            2. de comunicación
            3. de servicio
            4. delictivos
        3. políticos
            1. legales
            2. ilegales
2. sobre la estructura social
    1. estructura familiar
    2. clases sociales

3. tradicionalismo
4. aceptación del gobierno

3. sobre la economía
1. sobre los recursos
1. tiempo
2. tierra
3. agua
4. aire
5. recursos no renovables
6. recursos renovables
7. capital
8. crédito
2. sobre las exportaciones
3. sobre el desarrollo geoeconómico
4. sobre la estructura de los precios
5. sobre la contribución social
1. empleo
1. distribución de empleo
2. generación de empleo
2. carga fiscal
6. sobre la remuneración de la sociedad
1. ingreso
2. prestaciones sociales
1. educación
2. vivienda
3. servicios médicos y asistenciales
4. distribución de bienes de consumo
5. información

6. esparcimiento
7. financiamiento
8. protección
   1. legal
   2. financiera
9. orientación
   1. técnica
   2. filosófica

4. sobre el gobierno
   1. sobre la distribución del poder
      1. penetración extranjera en el poder
      2. distribución clasista del poder
      3. distribución facciosa del poder
      4. concentración individual del poder
      5. grado de caudillaje
      6. distribución geográfica del poder
   2. sobre los actos de poder
      1. normas jurídicas
      2. actos de gobierno

P 3.Objetivos del poder

1. personales a) económicos
2. de facción b) sociales
3. de clase c) políticos
4. nacionales

3. CARACTERIZACION DEL ESCENARIO

Una vez determinadas las variables que afectan o son afectadas por el transporte, se procedió a investigar las interacciones y conflictos que se establecen entre ellas y que determinan el escenario en el que se desenvuelve la red de transporte.

Después de ensayar varios métodos de representar cualitativa pero claramente las interacciones entre las variables, se adoptó la representación desarrollada por K.C. Bowen, jefe de investigación, Defence Operational Analysis Establishment, Ministry of Defence, Gran Bretaña. (ref

En este tipo de representación, cada variable a cierto nivel está sumergida en un medio ambiente, a través del cual interaccio-na con otras variables de su mismo nivel.

Las interacciones se pueden producir con variables de diferente nivel, pero por intermedio de variables de igual nivel. Así por ejemplo, en la fig. 1

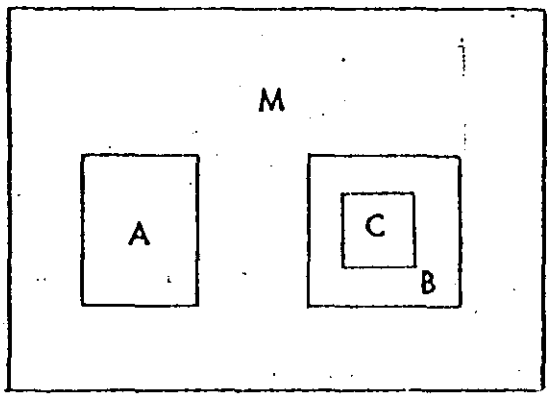
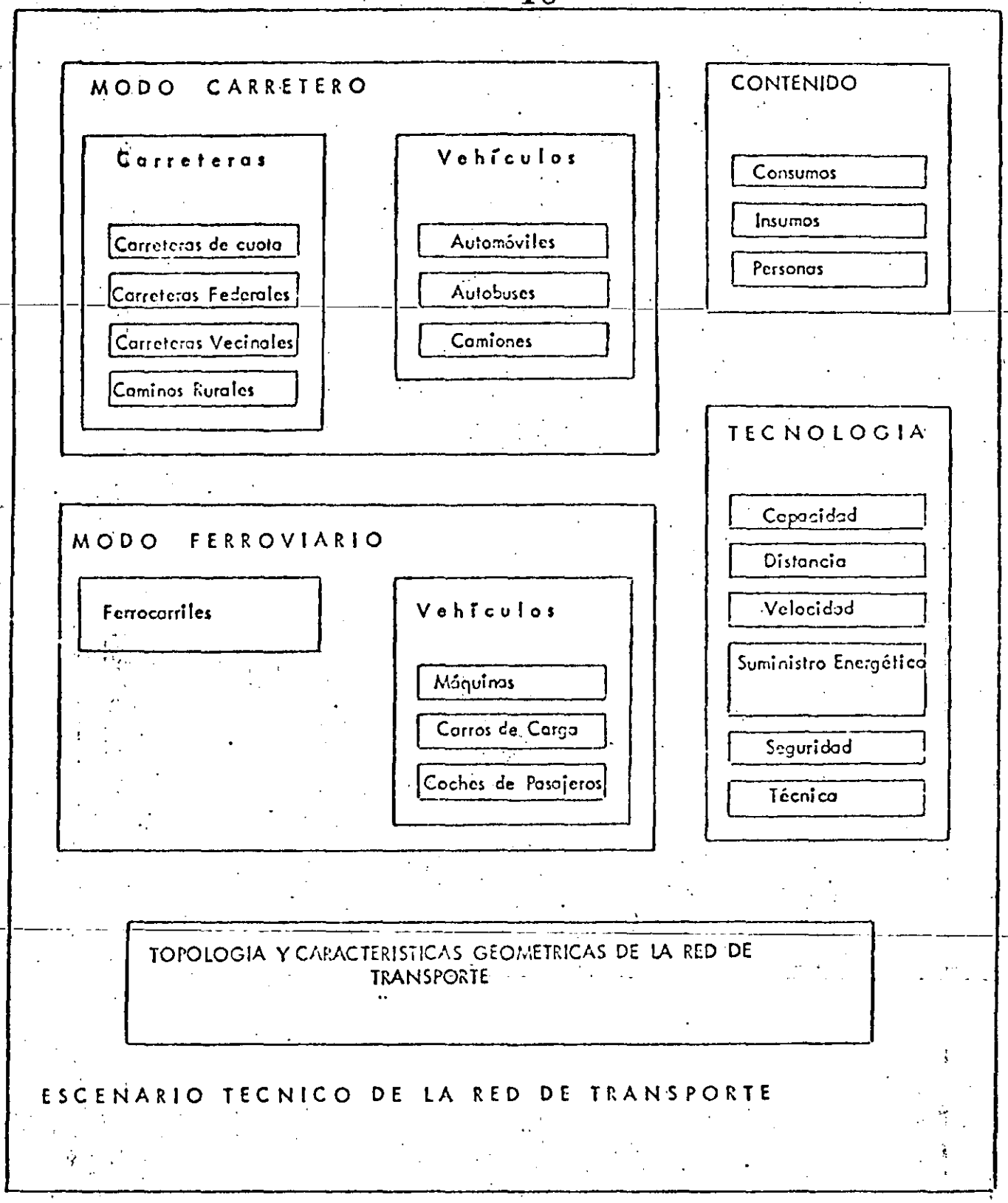
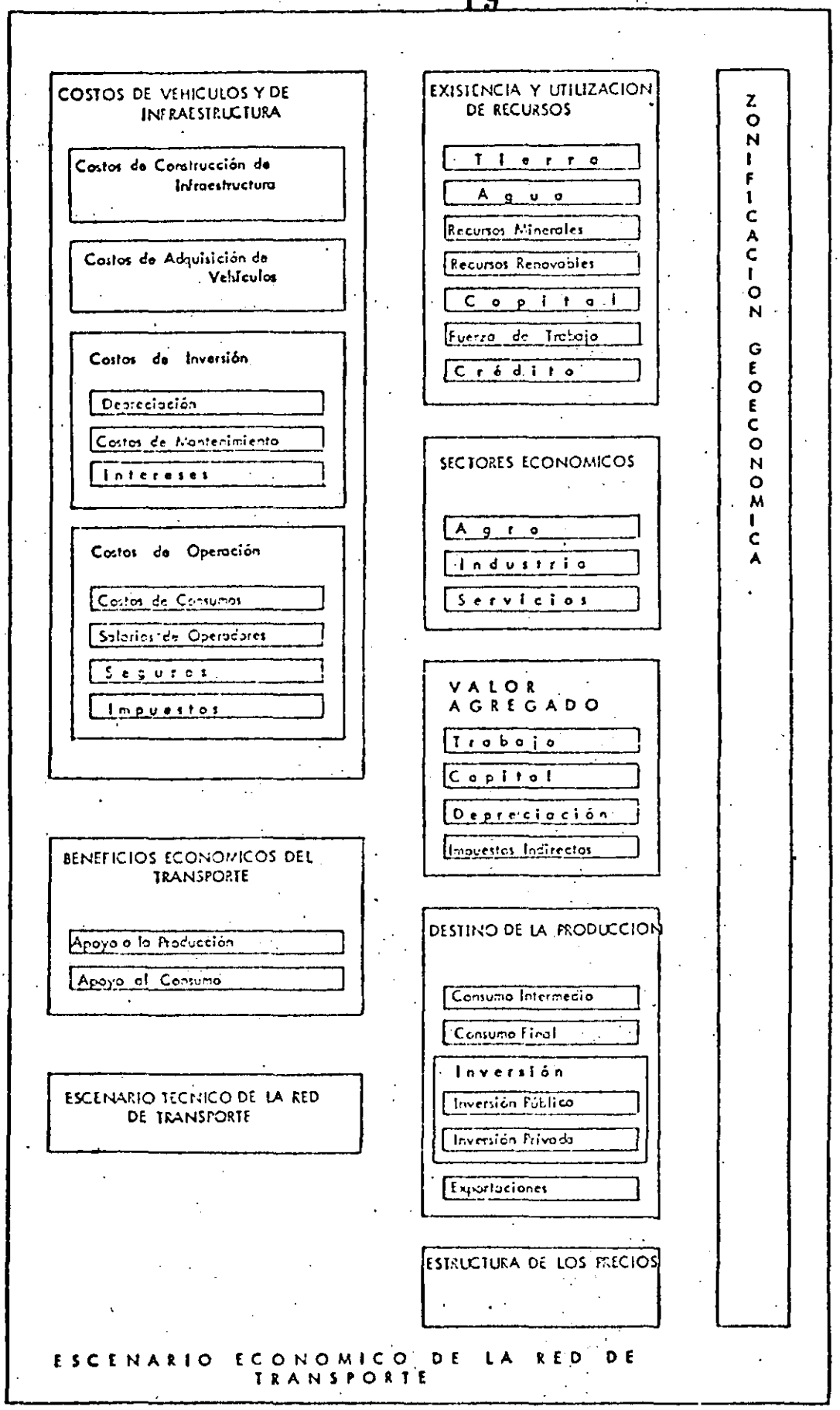


FIG 1

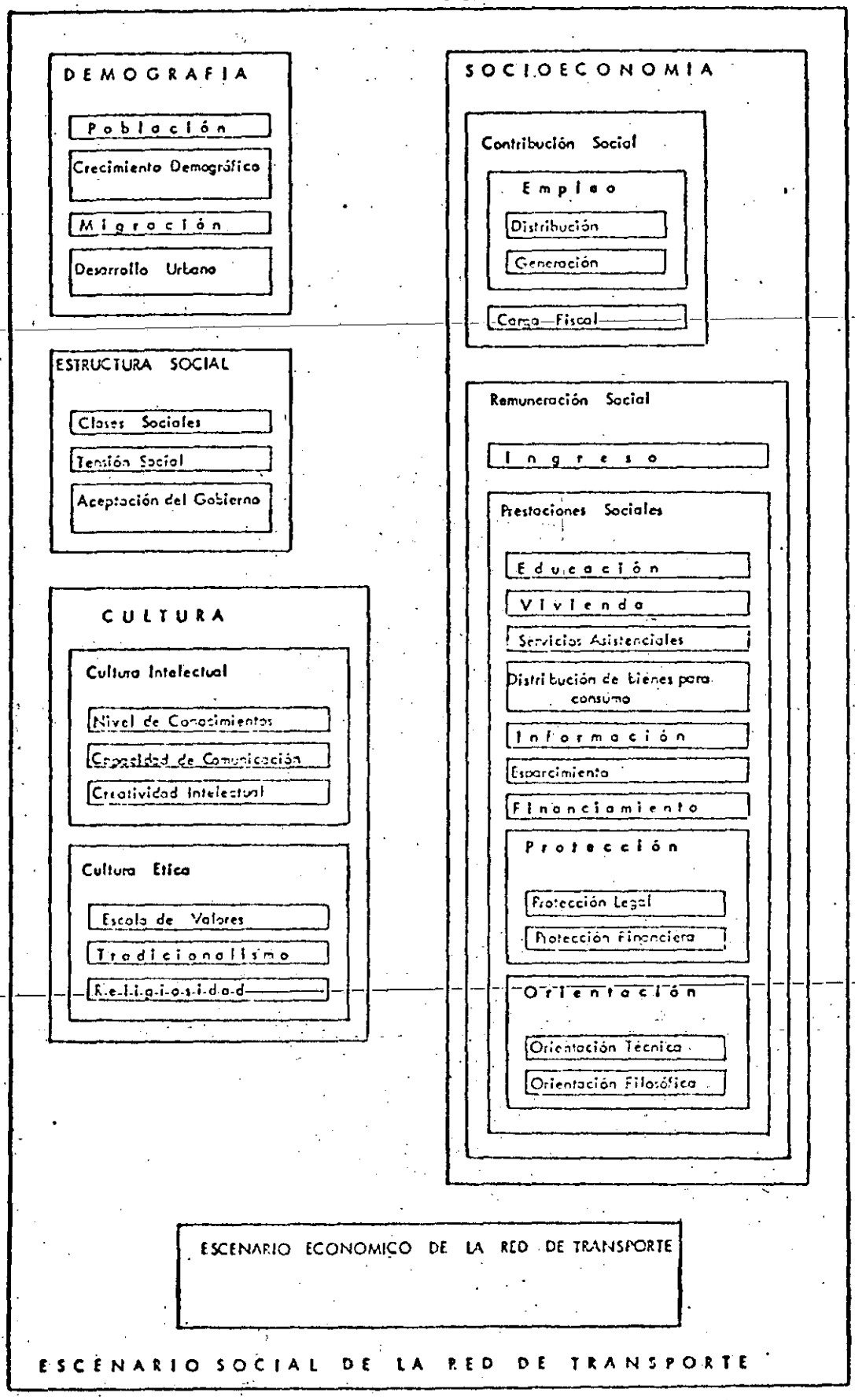
la variable A puede interactuar con la variable B a través del medio M y con la variable C a través del medio M y de la variable B.

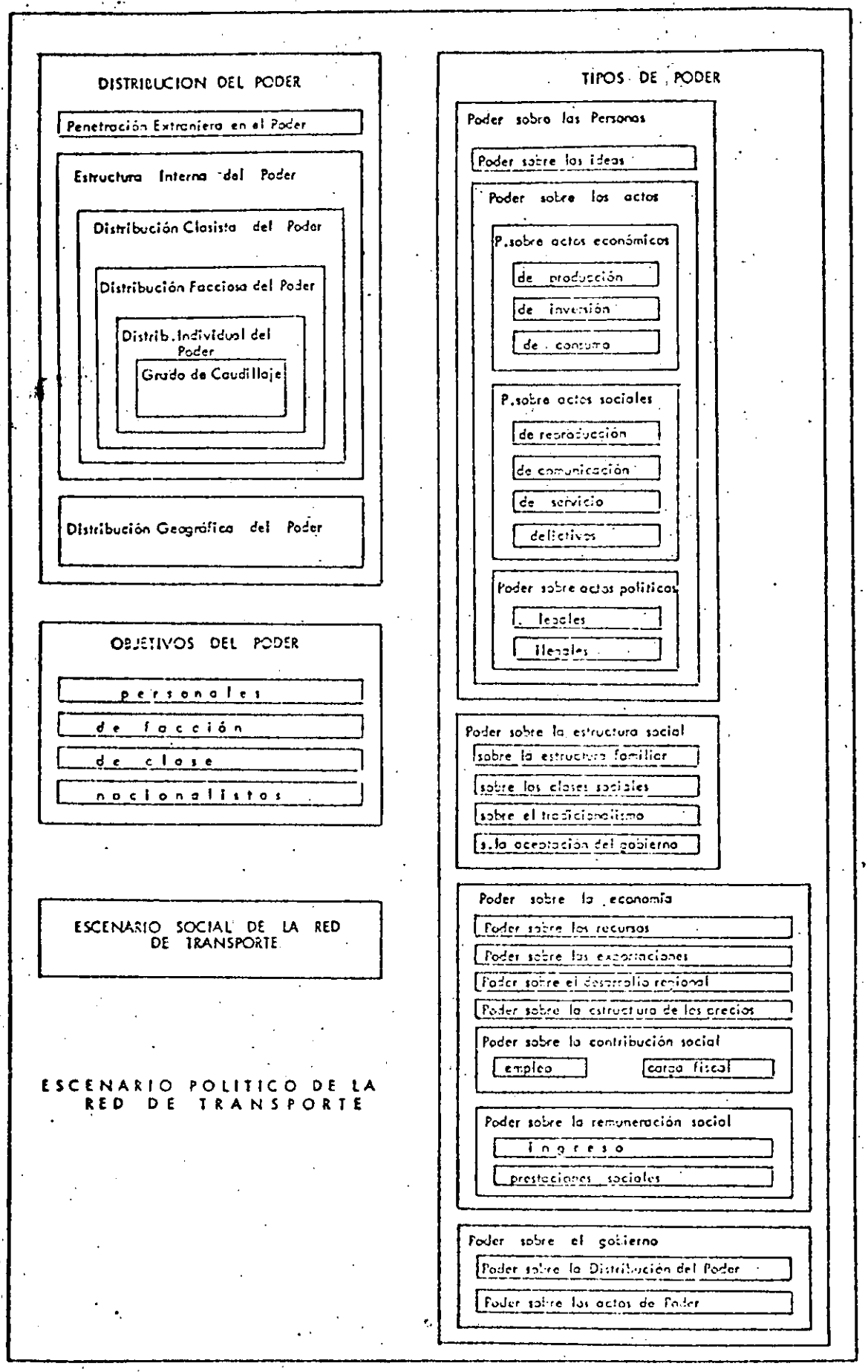
Con estas aclaraciones, presentamos a continuación la estructura del escenario de la red de transporte representada mediante diagramas de Bowen.

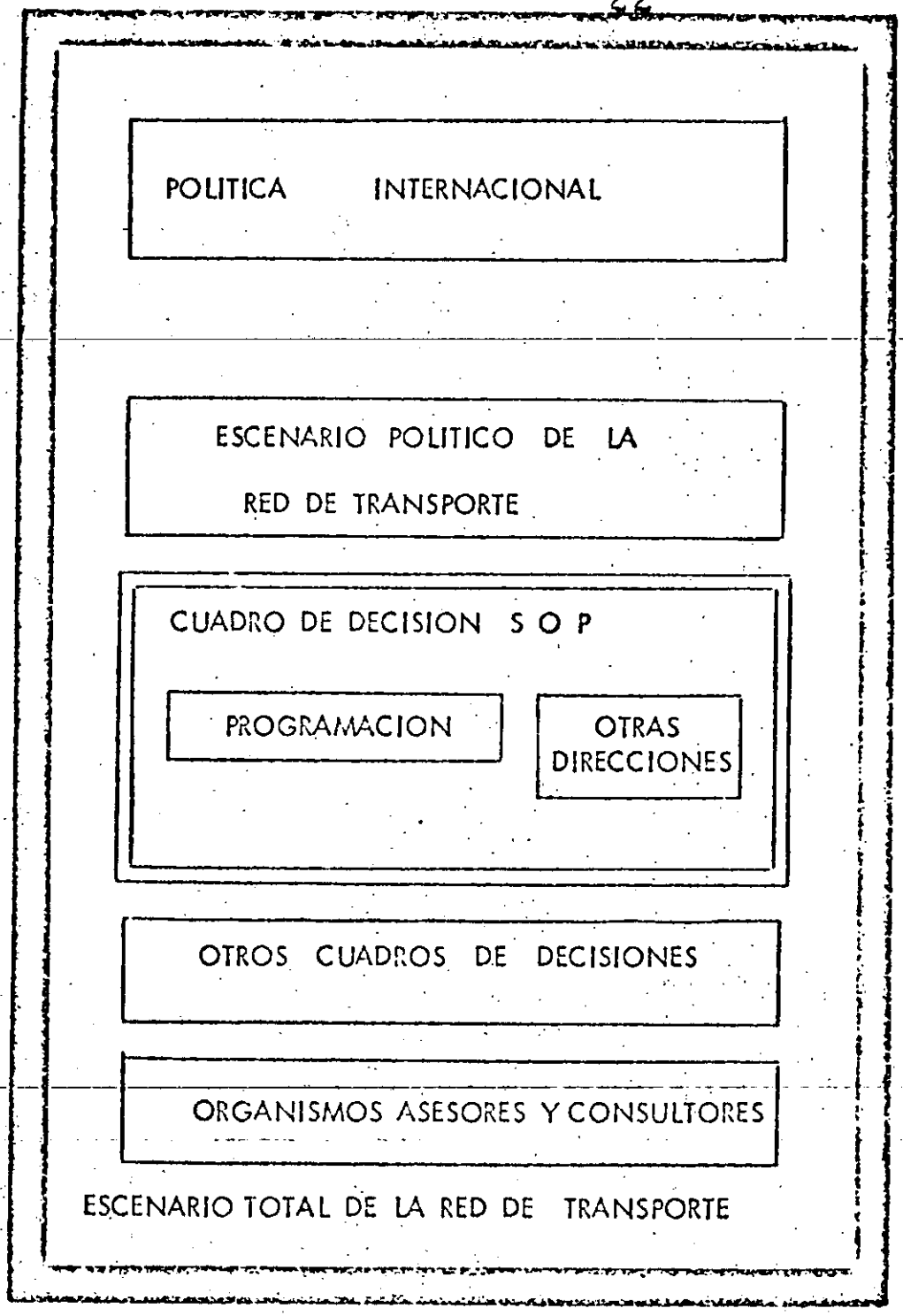

MODO CARRETERO
Carreteras
Carreteras de cuota
Carreteras Federales
Carreteras Vecinales
Caminos Rurales
Vehículos
Automóviles
Autobuses
Camiones
CONTENIDO
Consumos
Insumos
Personas
TECNOLOGIA
Capacidad
Distancia
Velocidad
Suministro Energético
Seguridad
Técnica
MODO FERROVIARIO
Ferrocarriles
Vehículos
Máquinas
Carros de Carga
Coches de Pasajeros
TOPOLOGIA Y CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA RED DE TRANSPORTE
ESCENARIO TECNICO DE LA RED DE TRANSPORTE



ESCENARIO ECONOMICO DE LA RED DE TRANSPORTE


DEMOGRAFIA
Población
Crecimiento Demográfico
Migración
Desarrollo Urbano
ESTRUCTURA SOCIAL
Clases Sociales
Tensión Social
Aceptación del Gobierno
CULTURA
Cultura Intelectual
Nivel de Conocimientos
Capacidad de Comunicación
Creatividad Intelectual
Cultura Etica
Escala de Valores
Tradicionalismo
Religiosidad
SOCIOECONOMIA
Contribución Social
Empleo
Distribución
Generación
Carga Fiscal
Remuneración Social
Ingreso
Prestaciones Sociales
Educación
Vivienda
Servicios Asistenciales
Distribución de bienes para consumo
Información
Esparcimiento
Financiamiento
Protección
Protección Legal
Protección Financiera
Orientación
Orientación Técnica
Orientación Filosófica
ESCENARIO ECONOMICO DE LA RED DE TRANSPORTE
ESCENARIO SOCIAL DE LA RED DE TRANSPORTE


DISTRIBUCION DEL PODER
Penetración Extranjera en el Poder
Estructura Interna del Poder
Distribución Clasista del Poder
Distribución Facciosa del Poder
Distrib. Individual del Poder
Grado de Caudillaje
Distribución Geográfica del Poder
OBJETIVOS DEL PODER
personales
de facción
de clase
nacionalistas
ESCENARIO SOCIAL DE LA RED DE TRANSPORTE
ESCENARIO POLITICO DE LA RED DE TRANSPORTE
TIPOS DE PODER
Poder sobre las Personas
Poder sobre las ideas
Poder sobre los actos
P. sobre actos económicos
de producción
de inversión
de consumo
P. sobre actos sociales
de reproducción
de comunicación
de servicio
delictivos
Poder sobre actos políticos
legales
ilegales
Poder sobre la estructura social
sobre la estructura familiar
sobre las clases sociales
sobre el tradicionalismo
s. la aceptación del gobierno
Poder sobre la economía
Poder sobre los recursos
Poder sobre las exportaciones
Poder sobre el desarrollo regional
Poder sobre la estructura de los precios
Poder sobre la contribución social
empleo
carga fiscal
Poder sobre la remuneración social
ingreso
prestaciones sociales
Poder sobre el gobierno
Poder sobre la Distribución del Poder
Poder sobre los actos de Poder


POLITICA INTERNACIONAL
ESCENARIO POLITICO DE LA RED DE TRANSPORTE
CUADRO DE DECISION S O P
PROGRAMACION
OTRAS DIRECCIONES
OTROS CUADROS DE DECISIONES
ORGANISMOS ASESORES Y CONSULTORES
ESCENARIO TOTAL DE LA RED DE TRANSPORTE

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DEL SISTEMA EN EL SECTOR TRANSPORTE

METODOS Y MODELOS EN LA PLANEACION DEL TRANSPORTE INTERURBANO

OBJETIVO: Proporcionar a los asistentes el marco de referencia que le permita distinguir, adecuar y utilizar los métodos. técnicas y modelos más aceptados para el estudio y comprensión del problema del transporte interurbano, presentando algunas experiencias al respecto.

M. en C. Eugenio López Ortega

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

MODELO, METODO Y TECNICAS EN LA PLANEACION DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE CARGA.

Eugenio López Ortega.

1. INTRODUCCION.

Para estudiar el papel que desempeñan los conceptos de modelo, método y técnica dentro de la planeación del transporte de carga, es necesario realizar previamente un breve análisis del proceso de planeación en general y del significado de tales conceptos.

Se puede decir que el proceso de planeación se compone o se realiza a través de las siguientes etapas:

- Reconocimiento de las condiciones históricas y actuales del fenómeno a planificar.
- Estimación de las condiciones futuras (prospectiva)
- Prescripción de soluciones.
- Instrumentación de soluciones.

Las dos primeras etapas corresponden al diagnóstico del fenómeno estudiado en tanto que las dos últimas relacionan a los objetivos establecidos (futuro deseado) y los resultados del diagnóstico; es decir, corresponden a las acciones que se deben realizar para alcanzar los objetivos prestablecidos, considerando que se parte de las condiciones iniciales identificadas en el diagnóstico.

Cada una de las partes descritas dentro del proceso de planeación, corresponde a una representación y manejo de la realidad a través de una idealización de ella; es decir, a través de un modelo de la realidad. Por medio de dicho modelo, se i-

dentifican y delimitan a las diferentes partes que conforman al fenómeno real estudiado.

Un modelo, por lo tanto, es una reproducción ideal de un fenómeno o proceso que se presenta (o se desea que se presente) en la realidad. Esta reproducción ideal (modelo) de la realidad no necesariamente es única sino por el contrario son frecuentes los casos en los que existen diversos modelos para representar a un mismo fenómeno o proceso real.

Por ejemplo, un modelo del proceso de planeación del Sistema de Transporte de Carga[1] (STC) puede ser el que se muestra en la figura no. 1.1, en tanto que otro modelo alternativo se puede observar en la figura no. 1.2.

El primer modelo correspondería a un proceso de planeación del STC eminentemente sectorial en tanto que el segundo correspondería a un modelo de tipo intersectorial.

Una vez establecido un model del fenómeno real a planificar, se presentan diversas necesidades derivadas tanto de la validación propia del modelo como del conocimiento de algunos conceptos o categorías que forman parte del modelo.

Para lograr tales conocimientos, se utiliza un método de investigación. Por lo tanto, se puede decir que un método, dentro

1) Se define como Sistema de Transporte de Carga, al conjunto de infraestructura, parque vehicular, terminales e instalaciones, operaciones de gestión, manipulación y control de la carga, que permiten satisfacer una necesidad de traslado de una mercancía entre un origen y un destino.

Fig No 1.1 Esquema del Proceso de Planeación del Sistema de Transporte de Carga (STC).

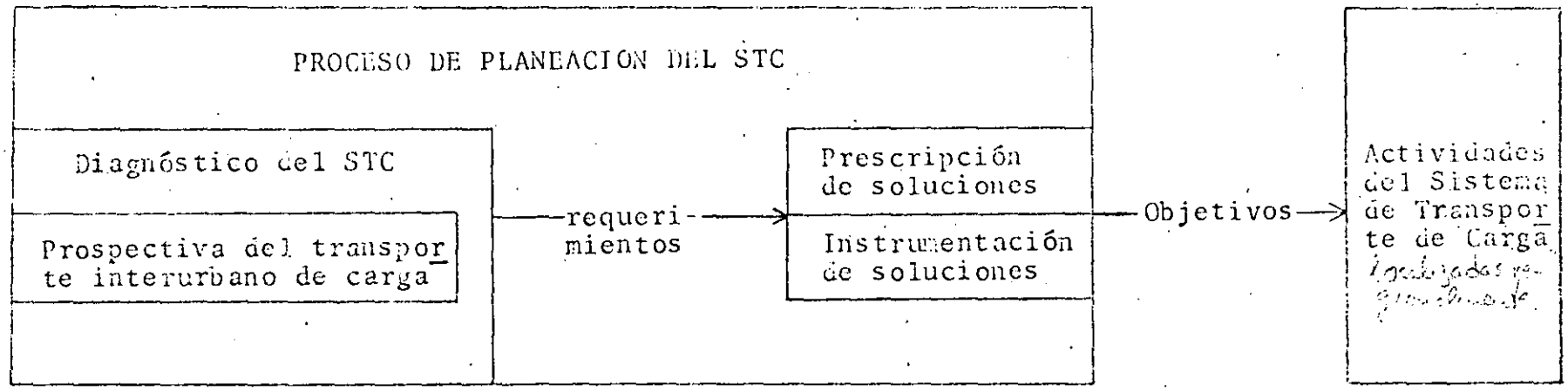
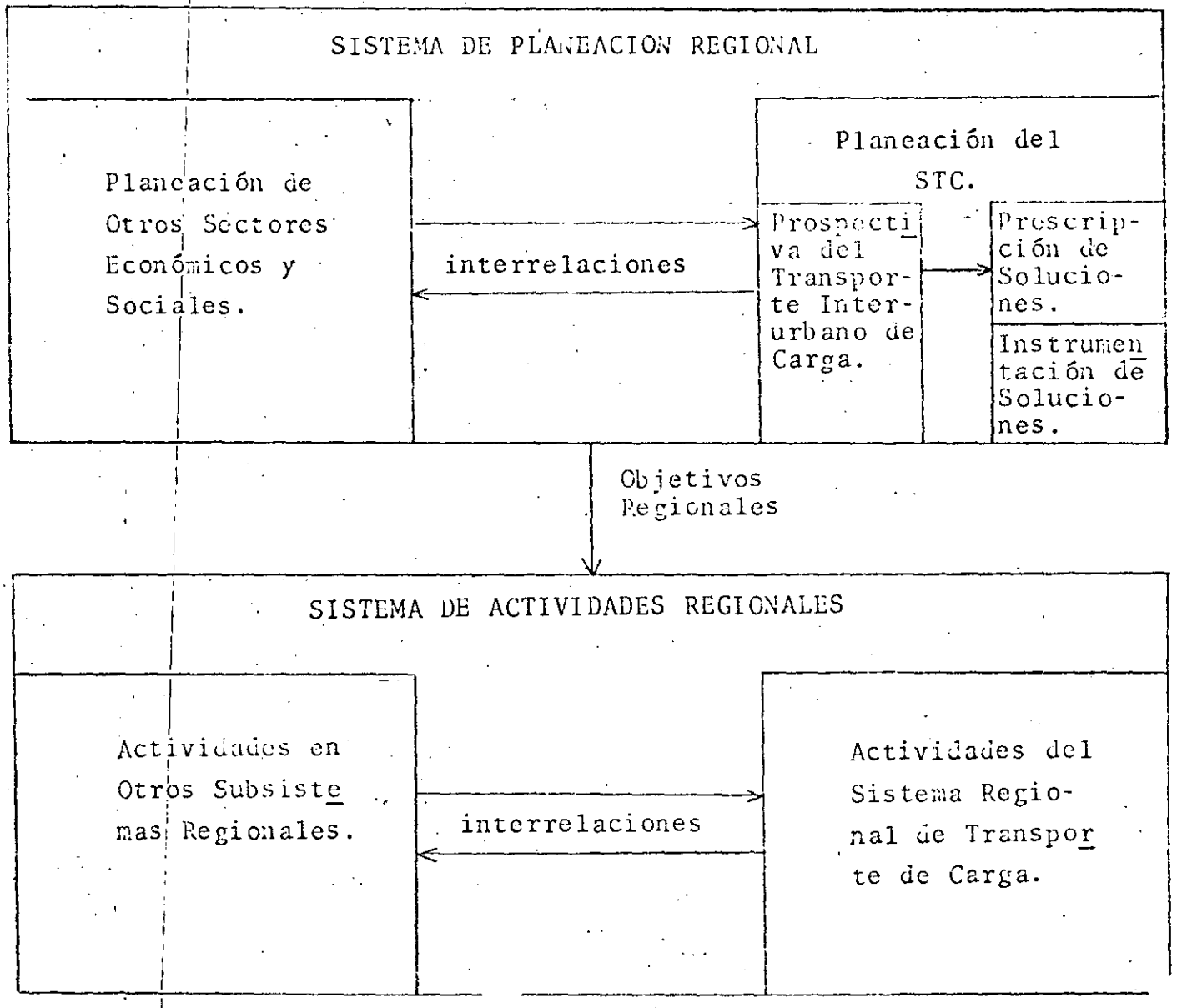


Fig. No 1.2 Nuevo Esquema del Proceso de Planeación del Sistema de Transporte de Carga (STC).



de un proceso de planeación, es el camino que se sigue para resolver un problema originado por la necesidad de conocer una parte de la realidad o de su abstracción[2] (modelo) de un fenómeno a planificar.

Al aplicar un método de investigación, el conocimiento logrado puede ser directo o a través de las "formas" en las que se presentan en la realidad las diferentes partes (categorías, conceptos, etc.) del modelo.

Para lograr los conocimientos requeridos, el método puede apoyarse en el uso de diversas técnicas. Dichas técnicas pueden ser de tipo universal y adaptarse a casos específicos de investigación o diseñarse ex-profeso cuando no existe información disponible y/o ninguna técnica existente es capaz de proporcionar los conocimientos requeridos.

2. APLICACION DE LOS CONCEPTOS MODELO, METODO Y TECNICA EN LA PROSPECTIVA DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE CARGA.

Una vez comentados brevemente los conceptos de modelo, método y técnica, a continuación se presentan dichos conceptos aplicados al caso de una **prospectiva** del transporte interregional de carga.

---

2) En ocasiones el problema a resolver consiste precisamente en saber cómo se puede conocer a la realidad y cómo construir su representación ideal.

2.1 El Modelo.

Para comprender al transporte interregional de carga, primeramente se determinó cuáles otros tipos de transporte se presentaban en la realidad. Se concluyó que tales tipos correspondían al transporte intraregional y al transporte urbano o local.

Los tres tipos de transporte cumplen diferentes funciones dentro de la actual estructura en la que se desarrolla el fenómeno del transporte de carga. Tal estructura es el resultado de una tendencia hacía la especialización del transporte la cual, a su vez, se fundamenta en la idea que a través de la especialización se logra una mayor eficiencia en el transporte.

De esta manera, la función del transporte de carga consistente en la realización del traslado de una mercancía entre un origen y un destino, se descompone en tres subfunciones:

- la subfunción del transporte interregional de carga que consiste en trasladar volúmenes generalmente importantes de mercancías entre dos puntos bien definidos y situados en diferentes regiones.

- la subfunción del transporte intraregional de carga que consiste en la recolección o distribución de las diversas mercancías producidas y/o consumidas dentro de una región; este tipo de transporte puede distinguirse del interregional de acuerdo a factores tales como: la distancia recorrida, la multiplicidad de orígenes y/o destinos, los volúmenes transportados, etc.

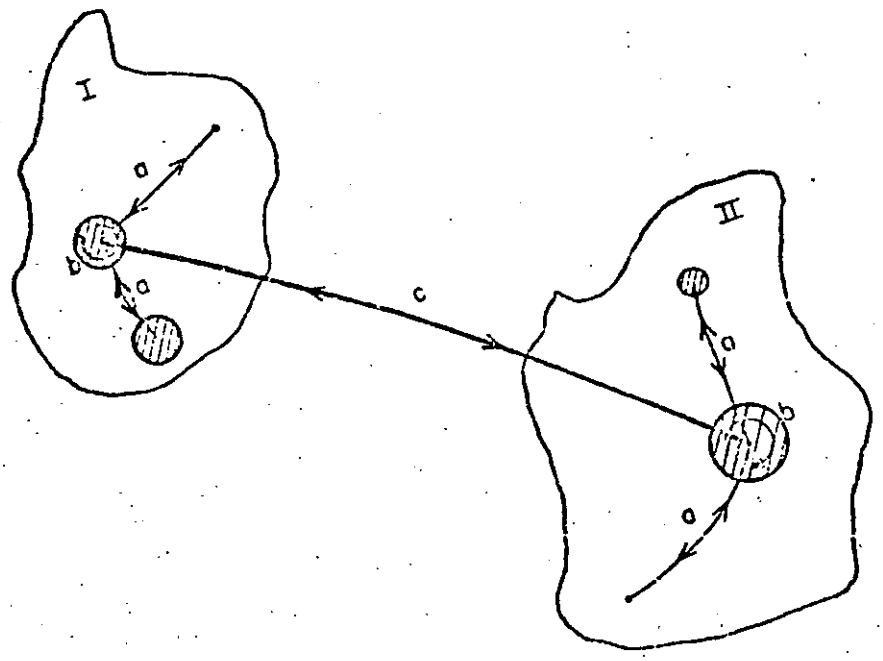
- la sub-función del transporte urbano o local la cual consiste en distribuir y/o recolectar una mercancía dentro de una localidad o de una zona urbanamente integrada.

Como se mencionó arriba, estos tres tipos de transporte se complementan para permitir la integración de una cadena origen-destino; es decir, al integrar las sub-funciones que corresponden a cada tipo de transporte, se logra que sea totalmente realizado el traslado origen-destino de un producto. La figura 2.1 muestra la integración de sub-funciones en el proceso de transportación de mercancías.

Para lograr dicha integración, se requiere que existan lugares en el territorio en donde se articulen los diversos tipos de transporte señalados. En estos lugares (que se llamarán puntos de articulación), se realiza la transferencia física de la carga de un tipo de transporte a otro.

A puntos de articulación corresponderán, por lo tanto, las centrales de carga, centrales de abasto, la mayoría de las estaciones de ferrocarril, almacenes de distribución, etc.

Con base en esta descomposición de la función del transporte de carga, el flujo físico de mercancías se puede caracterizar de la siguiente manera: la producción excedente de cada zona dentro de una región, fluye hacía un punto de articulación por medio de un transporte intraregional; a partir de este punto, el excedente productivo de la región es trasladado, por medio de un transporte interregional, hacía otros puntos de articulación ubicados en



zona urbana

a. transporte intraregional
b. transporte local o urbano
c. transporte interregional.

Fig No 2.1 Descomposición del proceso de distribución espacial de mercancías.

regiones que presentan déficit en la mercancía respectiva. Desde estos últimos puntos de articulación, la mercancía se distribuye al resto de la región a través de transportaciones de tipo intra regional y locales o urbanas.

De esta caracterización se observa que los puntos de articulación corresponden a los orígenes y destinos del transporte interregional de carga; por lo tanto, identificando tales puntos será posible delimitar a este tipo de transporte de carga.

La identificación de los puntos de articulación del fenómeno del transporte de carga, involucra un proceso de regionalización del territorio sobre el cual se desarrolla dicho proceso. Esta regionalización se dirige a encontrar una jerarquización y nivel de dependencia de zonas o espacios económicos con relación al transporte de mercancías. De esta manera, los puntos de articulación del transporte de cada región, corresponderán a lugares, que aquí llamaremos zonas centrales regionales, en donde se enlazan las subfunciones del proceso de transporte y por consiguiente estructuran a los enlaces origen-destino.

Es conveniente señalar que el concepto de zona central regional no se refiere a un centro geográfico, sino a una área de atracción de la producción regional y de distribución de productos consumidos en el resto de la región.

Lógicamente la identificación de zonas centrales regionales debe basarse en la configuración de la infraestructura física a través de la cual se realiza el transporte de mercancías; es decir, una zona central regional necesariamente debe ser un lugar de conjunción de diversos niveles de redes. De lo contrario, no sería posible afirmar que una determinada área corresponde a una zona central si en ella no existe una infraestructura para el transporte la cual permita el acceso a las demás areas del territorio que conformanla región y además se enlaza con otras zonas centrales regionales. Por lo tanto, una condición necesaria de una zona central consiste en que, a partir de ella, sea posible acceder al resto de la región.

Por otra parte, es conocido que al desarrollo de la actividad económica ha correspondido un acelerado crecimiento de las areas urbanas. En estas areas se ha concentrado gran parte del proceso económico, tanto la producción como la comercialización y el consumo de mercancías.

El transporte de carga, como parte integrante del proceso económico, también ha respondido a esta concentración estructurando sus subfunciones en zonas eminentemente urbanas. Este hecho es fácilmente observable al constatar la ubicación primordialmente urbana de las instalaciones tendientes a la articulación de subfunciones, tales como: centrales de carga, almacenes de distribución, centros de acopio y almacenamiento, etc.

Asimismo, la mayoría de las áreas urbanas corresponden a lugares en donde confluyen redes de diferente jerarquía regional o, por lo menos, a partir de los cuales es posible acceder a todas las demás zonas que integran la región. Es decir, en las áreas urbanas se cumple la condición necesaria para ser un punto de articulación del transporte o zona central regional.

Las consideraciones anteriores conducen a una regionalización a partir de localidades urbanas (o áreas conurbadas) las cuales corresponden a zonas centrales regionales. Esta regionalización del país permite hablar indistintamente de transporte interregional o transporte interurbano de carga.

Suponiendo que se ha desarrollado una regionalización del país basada en localidades urbanas, podría pensarse en utilizar el anterior modelo del proceso de transporte de mercancías para estudiar la fase correspondiente al transporte interregional (interurbano). Para ello, se requiere comprobar que la conceptualización propuesta verdaderamente corresponde al proceso real del transporte de carga; es decir, es necesario verificar si en verdad el excedente de la producción regional de una mercancía "fluye" hacia la zona central de la región para que a partir de ahí se transporte hacia las zonas centrales de regiones deficitarias. Es posible prever los casos en que dicha conceptualización del proceso de transporte de mercancías no coincidirá con el proceso real. Estos casos pueden ser los siguientes:

a) que una zona no central en una región sea autónoma en su proceso de transportación de mercancías.

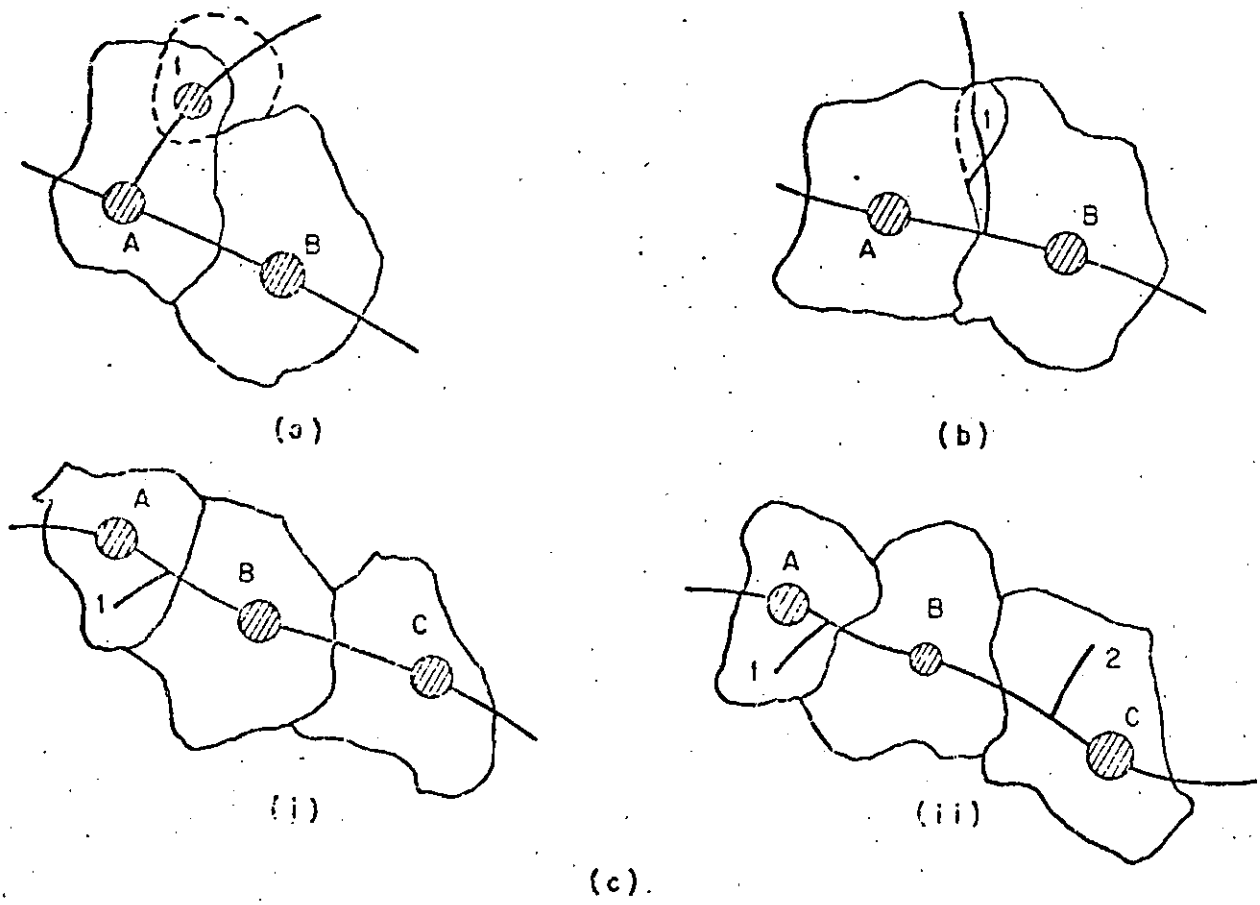
b) que una zona no central en una región pertenezca realmente a otra región aledaña.

c) que la producción o el consumo de ciertos productos en una zona no central sean trasladados interregionalmente sin articularse con otra subfunción del transporte en la zona central de la región correspondiente.

Cada uno de estos tres casos se muestran gráficamente en la figura No 2.2.

En el primer caso (a), la localidad 1 no depende de ninguna zona central sino que ella misma representa una zona central regional. Por lo tanto, a partir de la localidad 1 se originan o finalizan los flujos interregionales. En el segundo caso (b), la zona o localidad 1 depende de la zona central B y no de la A. Esto ocasiona que la producción excedente de la localidad 1 "Fluya" hacia la zona central B y no hacia la A. Es claro que elaborando una regionalización adecuada del país, se reducen las posibilidades de caer en estos tipos de inadecuaciones entre la conceptualización del fenómeno de transporte interregional de carga y su proceso real.

Fig No 2.2 Posibles casos de inadecuación entre la conceptualización del fenómeno de transporte interregional de carga y el proceso real.



Por el contrario, el caso (c), pone en duda la validez misma de la conceptualización del fenómeno de transporte la cual considera que la articulación de subfunciones en una zona central regional permiten la posibilidad de un enlace origen-destino. Aquí, el enlace se establece directamente a partir del punto de emisión y/o de destino del flujo interregional. En este caso, a diferencia de los dos anteriores, no se trata de un comportamiento diferente del flujo mayoritario de mercancías transportadas, sino que solamente algunos productos presentan un comportamiento "errático" conforme a la conceptualización anterior. Esto es evidente pues de lo contrario estaríamos ubicados en los casos (a) ó (b) y no en el (c).

Este caso (c) generalmente se presenta en los productos de tipo homogeneo* y cuya producción y/o consumo se encuentran concentrados y fuera de las zonas centrales regionales. Por lo tanto, el método propuesto para la realización de una prospectiva del transporte interurbano de carga, deberá considerar estos casos de inadecuación del modelo con el proceso real.

---

* Se entiende por producto homogeneo a la mercancía o grupo de mercancías que satisfacen una misma demanda y cuya producción y/o consumo alcanzan volúmenes anuales superiores a las 500,000 toneladas.

2.2 El Método.

El transporte de carga corresponde a un fenómeno que se produce en un espacio y en un tiempo dado. Por lo tanto, una metodología tendiente al estudio de dicho problema, necesariamente deberá definir un manejo específico de ambos aspectos.

Al proponer, en el punto anterior, una delimitación del transporte interurbano de carga y una regionalización del país, de hecho se establece una proposición de manejo del aspecto espacial del problema de transporte de carga. Por lo tanto, en esta sección se contempla básicamente el manejo del aspecto temporal del problema.

Asimismo, las proposiciones emanadas de esta sección se refieren únicamente al transporte interregional de productos considerados como homogéneos.

La existencia de una necesidad (demanda) de transporte de carga en un lugar y en un momento dado, presenta diversas causas y efectos. Al presentarse una capacidad espacial y temporal para satisfacer dicha necesidad, el efecto inmediato consistirá en la aparición de flujos de transporte; dichos flujos, por lo tanto, representan el volumen de necesidades de transporte que se ge-

neraron en un espacio y tiempo dados y que fueron satisfechas.

Por su parte, las causas de la demanda de transporte de carga se encuentran ligadas a la especialización económica del espacio; esta especialización origina la presencia de excedentes y déficits de producción en las diferentes regiones del territorio. Tal desequilibrio espacial de la producción y el consumo regionales ocasiona una tendencia al equilibrio temporal el cual se logra a través del transporte.

Por lo tanto, el estudio del aspecto temporal del fenómeno del transporte se puede plantear a partir del análisis de las modificaciones que sufran sus causas (excedentes y déficits regionales) o sus efectos (flujos interregionales de carga).

El estudio a través de sus efectos requiere suponer que en cada período se ha alcanzado un adecuado equilibrio regional de la producción y el consumo y por lo tanto, en un período siguiente se mantendrá la misma estructura de flujos la cual permitió una adecuada satisfacción de la demanda de transporte de carga.

Por el contrario, el estudio del fenómeno a partir de sus causas no requiere suponer que la demanda de transporte de carga generada en un tiempo dado fue adecuadamente satisfecha. En este caso, los flujos de mercancías representarán solamente la forma en que fue satisfecha una demanda originada por los desequilibrios regionales en un tiempo dado.

Tomando en cuenta lo anterior, se presentan dos opciones metodológicas para estimar la estructura de flujos futuros interregionales de mercancías. Una de ellas, a la que podríamos llamar tendencial, estaría basada en el establecimiento de una tendencia histórica del volumen de los flujos interregionales considerando que su estructura relativa original permanece sin alteraciones de importancia. La otra, a la que podríamos llamar causal, estimaría los flujos interregionales futuros a partir del estudio de los cambios previstos en sus aspectos causales. La figura No 2.3 presenta en forma esquemática el desarrollo de cada una de estas opciones metodológicas.

El punto de partida del método tendencial corresponde a una estructura interregional de flujos históricos de mercancías. Esta estructura esta formada por todos los flujos totales que se registraron en uno o varios periodos pasados; generalmente se presenta por medio de una matriz llamada de origen-destino (véase el punto 2.3 adelante).

A partir de dicha estructura base, utilizando técnicas de actualización matricial[1], se obtiene una estructura interregional de

---

1 El término "actualización de matrices" se refiere aquí al traslado de una matriz correspondiente a un período dado hacia un período subsecuente. Este último período puede ser el actual o también un período futuro.

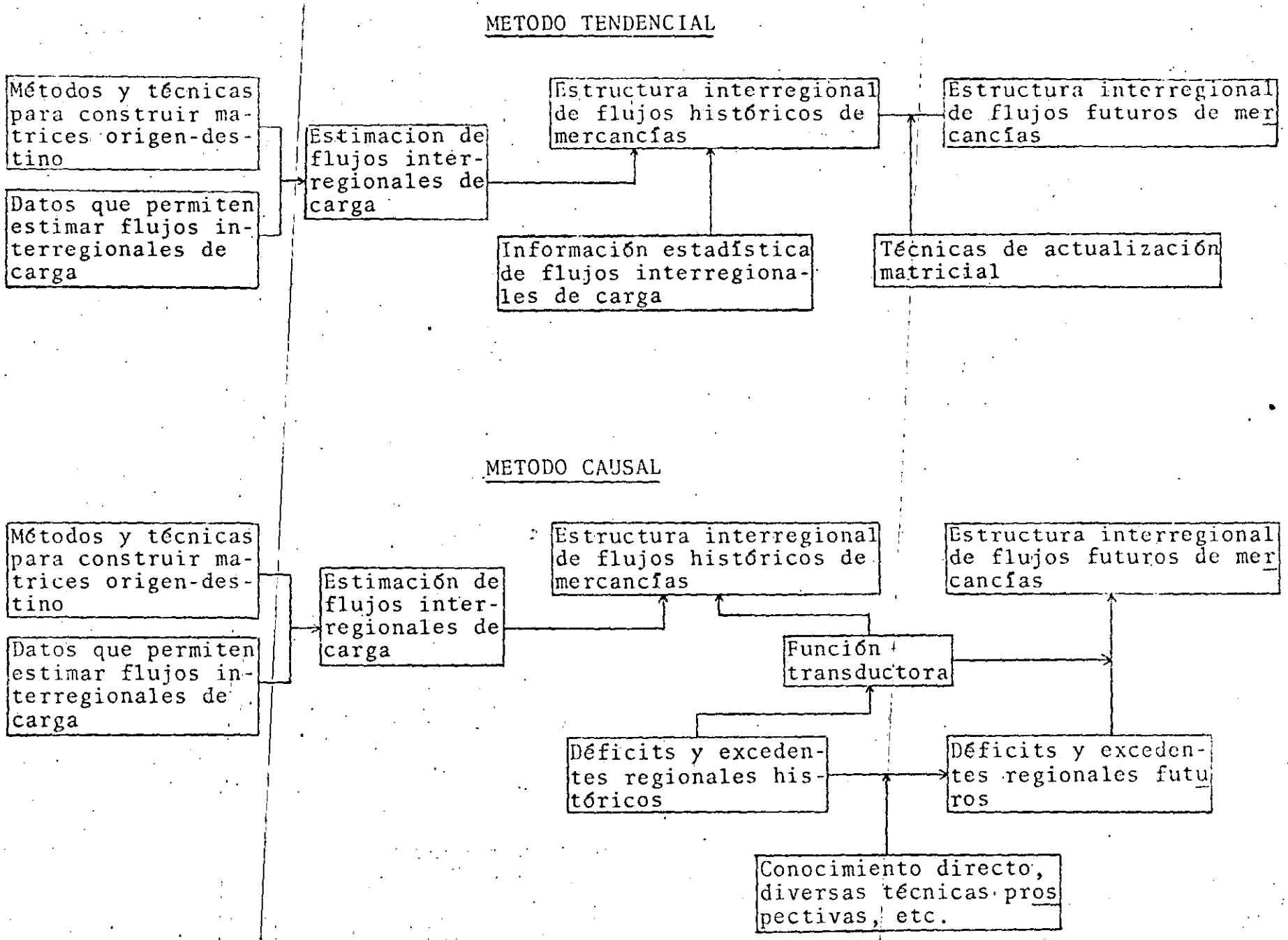


Fig No 2 .3 Esquema del desarrollo de las opciones metodológicas propuestas

flujos futuros de mercancías.

En ocasiones no se cuenta con información estadística de los flujos de carga la cual permita construir la estructura histórica señalada. En estos casos se requiere efectuar una estimación de dichos flujos; esta estimación puede realizarse de diversas formas dependiendo del tipo de información estadística disponible. Por ejemplo, si solamente se conoce una parte de los flujos interregionales de carga, se puede recurrir a una técnica de regresión para encontrar una relación entre dichos flujos y un conjunto de parámetros conocidos; una vez establecida tal relación, ella se utiliza para estimar la parte de los flujos no conocida a partir de los valores de dichos parámetros. Algunos trabajos se han desarrollado para estimar flujos de carga a partir de conjuntos de datos específicos.

Por su parte, el método causal también requiere de una estructura interregional de flujos históricos de mercancías. Esta estructura es utilizada para identificar una función (aquí llamada función transductora) que permita conocer los flujos de mercancías a partir de condiciones específicas de sus factores causales, es decir

---

2 Véase por ejemplo: Díaz Mora, E., Metodología para elaborar matrices origen-destino, informe interno. Instituto de Ingeniería, U.N.A.M. 1981.

En este trabajo se plantea una metodología para generar flujos interregionales de carga a partir de los resultados de las encuestas origen-destino que realiza actualmente la S.C.T.

los déficits y excedentes regionales.

Conocida esta función, la cual generalmente es identificada utilizando técnicas de tipo empírico (principalmente técnicas de regresión), es necesario estimar las condiciones futuras de los déficits y excedentes regionales.

Esta última estimación dependerá del tipo de mercancía estudiada y de la información existente. Podrán existir casos en los que la información disponible indique ampliamente las condiciones futuras a corto y mediano plazo que presentarán las producciones y consumos regionales. Otras veces será necesario recurrir al uso de diversas técnicas para obtener una estimación de dichas condiciones.

Una vez estimadas las condiciones futuras de las producciones y consumos regionales y conocida la función transductora, se genera una estructura interregional de flujos futuros de mercancías.

Como se mencionó anteriormente, la función transductora es estimada a partir de las relaciones históricas observadas entre la variable dependiente (flujos interregionales) y las variables independientes (condiciones regionales de producción y consumo). Sin embargo, es posible utilizar una función transductora no funda-

mentada en el proceso histórico observado.

En este caso, la estructura estimada de flujos futuros de carga no reproducirá la racionalidad histórica observada sino una nueva racionalidad teórica la cual se considera que se presentará (o deberá presentarse) en las decisiones de transporte de carga en un período futuro.

Es claro que en tanto el método tendencial admite un manejo agregado de la carga transportada, el método causal requiere de una estimación desagregada por producto ya que debe partir de una estimación de los excedentes y déficits regionales futuros[3].

De lo anterior se desprende que estimar los flujos futuros de transportación interurbana de carga por medio del método tendencial, puede ser válido cuando se trata de una prospectiva a corto plazo; esto se debe a que en dicho plazo es poco probable que la estructura interregional de producción, consumo y competitividad sufran modificaciones de importancia. Sin embargo, su utilización en prospectivas que consideren el mediano y largo plazos puede originar errores de importancia ya que presenta poca flexibilidad para tomar en cuenta cambios en las estructuras económicas regionales.

---

3 El déficit de un producto en una región (por ejemplo cemento) no podría ser sustituído por un probable excedente de otro producto (por ejemplo limones).

2.3 Las Técnicas.

La forma más usual de representar flujos interregionales de transporte consiste en utilizar una matriz llamada de origen-destino; en esta matriz, cada renglón corresponde a una región emisora de carga (productora neta) y cada columna representa una región receptora (demandante neta).

Así, el valor f_{ij} correspondiente a cada casillero de la matriz, indica el volumen de mercancías transportadas entre la región emisora "i" y la región receptora "j".

Este tipo de matrices origen-destino pueden ser construídas para períodos históricos, a partir de información estadística directa.

Regiones Receptoras

Regiones Emisoras	1	2	...	j	...	m
1	f_{11}	f_{12}	...	f_{1j}	...	f_{1m}
2	f_{21}	f_{22}	...	f_{2j}	...	f_{2m}
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
i	f_{i1}	f_{i2}	...	f_{ij}	...	f_{im}
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
n	f_{n1}	f_{n2}	...	f_{nj}	...	f_{nm}

$i = 1,..,n$
$j = 1,..,m$

Matriz Origen-Destino

En ocasiones esta información no existe[1] lo que hace necesario recurrir a diversas técnicas para su construcción indirecta[2].

En el caso de una prospectiva de flujos interregionales de carga, se presenta la necesidad de utilizar alguna técnica que permita la estimación futura de tales flujos.

---

1 La existencia de datos estadísticos origen-destino depende, en el caso de México, del modo de transporte involucrado. En el modo ferroviario la disponibilidad de información origen-destino es muy abundante. Por el contrario, para el autotransporte, esta información es muy escasa.

2 Estas técnicas, generalmente van dirigidas al autotransporte dada la falta de información que existe en este modo. Un ejemplo de esto lo constituye la metodología que Díaz Mora, E. propone para generar matrices origen-destino a partir de encuestas origen-destino realizadas por SAHOP y actualmente por SCT. Véase: Díaz Mora E., Metodología para la elaboración de la matriz origen-destino. Instituto de Ingeniería, 1981.

Esta técnica puede consistir de un simple manejo algebráico de una matriz origen-destino base; del establecimiento de una representación matemática adecuada de la relación entre los flujos de transporte y sus principales factores causales; de la determinación de los flujos a través de los cuales se logra un gasto mínimo de recursos en el proceso de transporte, etc.

A continuación se mencionan y describen brevemente las técnicas más comunmente utilizadas en el establecimiento de flujos futuros de transporte. Para este fin se han identificado 7 técnicas:

1) Estimación directa
2) Intercambio Regional
3) RAS
4) Regresión
5) Gravitacional
6) Proporcional
7) Optimización.

Estimación directa

Cuando el número de regiones emisoras y receptoras es reducido, es posible realizar una estimación directa de los flujos futuros sin necesidad de recurrir a alguna otra técnica que involucre un manejo matemático.

Para hacer esta estimación, se requiere conocer las producciones y demandas netas futuras de las diversas regiones involucradas, así como también las facilidades de transporte que existen entre ellas.

Un caso en donde sería posible la estimación directa es aquel en donde tanto la producción como el consumo de la mercancía en estudio, se realiza en forma concentrada y los centros de producción y consumo involucrados no son numerosos.

La estimación directa de flujos interregionales de transporte puede tener una base empírica (a partir de flujos históricamente observados) o una base normativa ("obligación" de que una región emisora satisfaga la demanda de un conjunto definido de regiones receptoras[3]).

Intercambio regional

Esta técnica se fundamenta en la existencia de una matriz origen-destino base. A partir de ella se calcula, para cada región receptora, la proporción de su demanda que es satisfecha por cada región emisora o, por el contrario, se calcula para cada región

---

3 Ejemplo de este último caso podría ser la producción y consumo de mineral de hierro. Algunas de las empresas mineras reparten su producción en función del porcentaje de participación que tiene cada empresa siderúrgica dentro de su capital social.

emisora, la proporción de su producción excedente (neta) que fluye hacia cada una de las regiones receptoras que se abastecen de la primera.

En el primer caso se tiene una matriz regional de satisfacción del consumo mientras que en el segundo caso, se puede hablar de una matriz regional de distribución de la producción.

De esta manera, la matriz origen-destino base, se convierte en una matriz de coeficientes de intercambio en donde cada uno de sus elementos estará dado por:

$a_{ij} = f_{ij}/D_j$ en la matriz regional de satisfacción del consumo |A|

$b_{ij} = f_{ij}/Pi$ en la matriz regional de distribución de la producción |B|

en donde:

a_{ij} = coeficiente de intercambio de las regiones receptoras (consumidoras netas).

b_{ij} = coeficiente de intercambio de las regiones emisoras (productoras netas).

f_{ij} = flujo de transporte de carga en la matriz origen-destino base, entre la región emisora "i" y la región receptora "j".

D_j = demanda neta en la región receptora "j"

P_i = producción neta en la región emisora "i".

Esta técnica permite realizar proyecciones de la matriz origen-destino base, a partir del conocimiento de un vector de demandas regionales futuras D_j' para el caso de la matriz regional de satisfacción del consumo, o de un vector de producciones regionales futuras P_i' cuando se utiliza la matriz regional de distribución de la producción; es decir:

$$f_{ij}' = a_{ij} \cdot D_j'$$

ó

$$f_{ij}' = b_{ij} \cdot P_j'$$

en donde:

f_{ij}' = nuevos flujos de transporte de carga desde la región "i" hacia la región "j".

Esta técnica presupone que los coeficientes de intercambio a_{ij} ó b_{ij} permanecerán constantes en el tiempo y por consiguiente los flujos f_{ij} cambiarán en el futuro en la misma proporción en que se modifiquen las demandas o las producciones regionales.

Asimismo, los resultados de la utilización de esta técnica sólo

podrán ser coherentes con un vector de producciones futuras (si se utiliza una matriz |B|), o con un vector de demandas futuras (si se utiliza una matriz |A|), pero no necesariamente con ambos vectores. Es decir, si la proyección de una matriz origen-destino se efectua a partir de un vector de producciones regionales futuras (y por lo tanto se utiliza una matriz regional de distribución de la producción |B|), los resultados obtenidos coincidirán con las nuevas producciones regionales pero no necesariamente con el vector correspondiente a las demandas regionales futuras (a menos que la demanda de cada región receptora se modificara en la misma proporción en que lo hicieran cada uno de los flujos que la satisfacen).

RAS

Esta técnica, al igual que la anterior, permite la proyección de una matriz origen-destino base. Sin embargo, la técnica RAS permite obtener la coherencia completa entre los vectores de producción y demanda regionales futuros y la nueva matriz origen-destino obtenida a partir de ellos.

De lo anterior se desprende que la técnica RAS requiere para su aplicación con fines prospectivos, del conocimiento de ambos vectores de producción y demanda regionales futuras y no, como en la técnica de intercambio regional, de sólo uno de ellos.

La coherencia producción-demanda futuras se logra a través de un proceso iterativo cuyas etapas son las siguientes:

1) Cálculo de los flujos futuros a partir del vector de producciones regionales futuras P_i' .

   i) cálculo de $a_{ij}(1) = P_i'/P_i$.- en donde se agrega a a_{ij} la indicación (1) para precisar que se trata de la primera iteración.

   ii) cálculo de $f_{ij}'(1) = a_{ij}(1) \cdot f_{ij}$.- este último cálculo proporciona una nueva matriz origen-destino $|F_{ij}'(1)|$ cuyos renglones "i" tienen totales iguales a las producciones regionales futuras del vector P_{ij}', pero cuyas columnas tienen totales distintos a las demandas regionales futuras del vector D_j' .

2) Cálculo de los flujos futuros a partir del vector de demandas regionales futuras D_j' .

   i) cálculo de $b_{ij}(2) = D_j'/D_j$.

   ii) cálculo de $f_{ij}'(2) = b_{ij}(2) \cdot f_{ij}'(1)$.- este último cálculo genera una nueva matriz origen-destino $|F_{ij}'(2)|$ la cual trata de cumplir tanto con la restricción de igualdad de la suma de flujos que llegarán a la región receptora "j" con su demanda futura neta correspondiente, como con la igualdad de la suma de flujos que saldrán de la región emisora "i" con su producción

futura neta.

3) Se repiten las fases 1) y 2) con la nueva matriz origen-destino obtenida en cada iteración inmediata anterior. El procedimiento converge relativamente rápido considerándose como alcanzado el equilibrio cuando la diferencia entre la suma de los renglones (suma de producciones regionales) y la suma de las columnas (suma de demandas regionales) alcanza un valor prefijado.

La técnica RAS representa un procedimiento menos rígido que la técnica de intercambio regional al permitir adecuar, tanto las condiciones de producción como las de demanda regionales futuras a los nuevos flujos de transporte de carga.

Sin embargo, esta técnica repite la lógica de reproducir en períodos futuros la estructura de flujos interregionales que presenta la matriz origen-destino base; por este motivo, esta técnica no proporciona una adecuada flexibilidad para considerar cambios importantes en la estructura original de flujos interregionales de carga[4].

---

[4] Esta técnica es ampliamente utilizada en la actualización de matrices insumo-producto. Los coeficientes técnicos de este tipo de matrices en general no presentan cambios importantes en el corto y mediano plazos por lo que el uso de la técnica RAS no presenta problemas mayores.

Regresión

Al igual que las dos técnicas anteriores, la de regresión requiere de una matriz origen-destino base.

La técnica de regresión supone que los flujos de transporte de carga que se establecen entre una región origen "i" y una región destino "j", son causados por diversos factores existentes en dichas regiones. Así, los flujos f_{ij} pueden ser explicados por una función de tales factores, es decir:

$$f_{ij} = g(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

en donde $x_1, x_2, \ldots, x_n$ son los factores o características regionales de las cuales dependen los flujos f_{ij}.

La función g puede relacionar a los flujos f_{ij} con una sola característica regional x_1 (regresión simple), con varias características (regresión múltiple); puede ser una función lineal o también una no lineal (logarítmica, exponencial, etc.).

La utilización de la técnica de regresión se puede plantear en tres fases:

1) Identificación de las variables independientes.- En esta

fase es necesario identificar a los factores que son causantes de la existencia de los flujos interregionales de carga o que pueden explicar su comportamiento. Esta identificación generalmente se realiza planteando hipótesis acerca de las causas que originan al fenómeno estudiado o que explican su comportamiento[5].

2. Identificación y validación de la ecuación de regresión.- La ecuación de regresión indica la forma en que la variable dependiente f_{ij} se relaciona con la(s) variable(s) que hipotéticamente es(son) la(s) causante(s) directa(s) del fenómeno.

Para su establecimiento, se requiere contar con un conjunto congruente de datos estadísticos, tanto de la variable dependiente (en este caso de los flujos f_{ij} proporcionados por la matriz origen-destino base) como también de la(s) variable(s) independiente(s).

---

5 Un estudio prospectivo de la Infraestructura del Transporte Terrestre en el año 2000, realizado por la Fundación Barros Sierra, utilizó 6 variables que hipotéticamente podrían explicar los flujos interregionales de carga y pasajeros; ellas eran: población económicamente activa en el sector industrial, en el sector de servicios, número de vehículos automotores existentes, capital invertido en el sector industrial, producción agrícola y población total. Finalmente, despues de varios análisis de regresión, se adoptó una función que relacionaba los flujos de transporte de carga y pasajeros con la población total de la región.

Con este conjunto de valores, es posible calcular los coeficientes de regresión a_1, a_2, ..., a_n y la constante k los cuales servirán para representar matemáticamente la relación que existe entre la variable dependiente (flujos f_{ij}) y la(s) variable(s) independiente(s), es decir[6]:

$$f_{ij} = a_1x_1 + a_2x_2 + \ldots + a_nx_n + k$$

en el caso de una regresión lineal

En esta fase se calcula también el coeficiente de determinación r^2 cuyo valor corresponde al resultado de la siguiente relación:

$$r^2 = \frac{\text{variación explicada por la ecuación de regresión}}{\text{variación total de la variable dependiente}}$$

Por lo tanto, r^2 indica la fracción de la variación total de la variable dependiente que es explicada por la ecuación de regresión calculada. Si la variación total de la variable dependiente se explica completamente por la ecuación de regresión, es decir si $r^2 = 1$, se dice que existe una correlación perfecta; por el contrario, si la variación to

---

6 Para mayor información sobre el cálculo de los valores de los coeficientes de regresión véase: Spiegel, R. M. Probabilidad y Estadística. Edit. Mc Graw-Hill, México, 1978.

tal de la variable dependiente no se puede explicar en medida alguna por la ecuación de regresión calculada, entonces $r^2 = 0$.

3. Generación de una nueva matriz origen-destino.- En la fase anterior, la ecuación de regresión ha sido calculada y aceptada (a partir de su correspondiente valor de r^2) como una expresión adecuada para explicar la variación de los flujos interregionales de carga en relación a las variables independiente. El siguiente paso consiste en generar una matriz origen-destino que exprese flujos futuros de carga.

Para ello, es necesario conocer los valores de las variables independientes $x_1, x_2, \ldots, x_n$ para el período en el cual se desea obtener la nueva matriz origen-destino.

Cuando esta matriz es generada por una ecuación de regresión cuya r^2 es menor a 1 (lo que sería el caso más probable), entonces en general no se logra que la suma de los nuevos flujos que salen de una región emisora sean iguales a su producción neta estimada, ni que la suma de los flujos que llegan a una región receptora concuerde con su suma neta. Para solucionar esta discordancia, es posible aplicar a la nueva matriz origen-destino diversas manipulaciones (como por ejemplo la técnica RAS) pero siempre manteniendo la misma estructura relativa de flujos obtenida a través de la técnica de regresión.

Finalmente, conviene mencionar que la técnica de regresión posee una mejor capacidad de adaptación a los posibles cambios en la estructura de flujos en comparación con las dos técnicas anteriores. La técnica de regresión no se desarrolla a partir de una estructura de flujos interregionales base, sino que se fundamenta en la identificación de la relación entre el fenómeno de transporte y los factores regionales que lo originan. Establecida tal relación, los flujos de transporte dependerán del comportamiento futuro de estos factores.

Gravitacional

Esta técnica deriva su nombre de la similitud que presenta con la ley de la gravitación de Newton. Considera que los flujos interregionales de transporte de carga se incrementan si la producción de la región emisora y/o la demanda de la región receptora aumenta, y se reducen al ser mayor la separación entre ambas regiones; es decir, para el caso del transporte de carga se tiene[7]:

$$f_{ij} = k \frac{P_i^a D_j^b}{d_{ij}^c}$$

---

7 Para el caso de transporte de pasajeros, esta técnica es utilizada sustituyendo la producción y la demanda por otras variables tal como el número de habitantes en cada una de las regiones.

en donde

P_i es la producción de la región emisora "i"

D_j es la demanda en la región receptora "j"

d_{ij} es la separación entre las regiones "i" y "j" medida en kilómetros, tiempo o costo de transporte o una combinación de estos factores. Esta separación depende de las facilidades de transporte existentes

k es un parámetro que equivale al inverso de la "fuerza de fricción" entre las dos regiones

a, b, c son las elasticidades producción-transporte, demanda-transporte y separación-transporte respectivamente.

La expresión anterior es la clásicamente adoptada por la técnica gravitacional; sin embargo pueden existir algunas variaciones respetando siempre la lógica fundamental que expresa la forma clásica[8].

El procedimiento de solución de esta técnica, corresponde al definido para la técnica de regresión. Por esta razón y en una forma estricta, es posible considerar a la técnica gravitacional como un caso especial de la de regresión.

---

8 Un ejemplo de variación se refiere a la forma en que la separación entre regiones se relaciona con los flujos de carga; entonces puede encontrarse la siguiente expresión:

$$f_{ij} = k\, P_i^a\, D_j^b\, e^{-cd_{ij}}$$

De esta manera, la ecuación de gravitación se puede tratar como una ecuación de regresión lineal de la siguiente forma:

$$\text{Ln } f_{ij} = a \text{ Ln } P_i + b \text{ Ln } D_j + c \text{ Ln } d_{ij} + \text{Ln } k$$

en donde es necesario determinar los valores a, b, c y k (coeficientes de regresión), haciendo uso de los procedimientos correspondientes a la técnica de regresión.

Como caso especial de la técnica de regresión, la técnica gravitacional presenta las mismas características mencionadas para la primera.

Proporcional

La técnica proporcional se puede considerar como una combinación de la técnica gravitacional con la de intercambio regional.

Utilizando la expresión clásica de la técnica gravitacional, la técnica proporcional se representaría de la siguiente forma[9]:

$$f_{ij} = D_j \frac{P_i^b / d_{ij}^c}{\sum_i \left[P_i^b / d_{ij}^c\right]} \quad \text{ó} \quad f_{ij} = D_j \cdot a_{ij}$$

---

9 Utilizando otra expresión de la técnica gravitacional, la técnica proporcional se podría definir por:

$$f_{ij} = D_j \frac{P_i^a \, e^{-cd_{ij}}}{\sum_i \left[P_i^a \, e^{-cd_{ij}}\right]}$$

Es decir, los flujos interregionales de carga se calculan a partir de los coeficientes de intercambio de cada región receptora. La suma de estos coeficientes para cada rengión receptora debe ser igual a 1.

A diferencia de la técnica de intercambio regional, los coeficientes de intercambio a_{ij} no corresponden a los que presenta la matriz origen-destino base, sino que son calculados utilizando la lógica de la técnica gravitacional; es decir, el coeficiente de intercambio "a_{ij}" corresponde a:

$$a_{ij} = \frac{p_i^b / d_{ij}^c}{\sum_i \left[p_i^b / d_{ij}^c \right]}$$

La técnica proporcional evita la incongruencia surgida entre la suma de flujos que llegan a una región receptora y su demanda estimada cuando dichos flujos son calculados con una técnica de regresión (incluída la gravitacional).

La utilización práctica de la técnica proporcional requiere de una definición de la distancia máxima (costo o tiempo máximo) d_{ij} en la que es posible la generación de un flujo de carga de cierto producto entre la región "i" y la región "j". Esta definición permite la limitación del número de coeficientes de intercambio para cada una de las regiones receptoras.

Optimización

Es claro que las 5 últimas técnicas descritas se basan en un enfoque eminentemente empírico; es decir, tratan de lograr una representación del fenómeno de transportación de mercancías a partir de su comportamiento históricamente observado. A su vez, esta representación es la que sirve para calcular flujos futuros.

Por el contrario, la técnica de optimización no pretende representar al fenómeno histórico, sino establecer su comportamiento futuro necesario para que sus resultados alcancen óptimamente algún objetivo previamente estipulado.

De lo anterior se desprende que la técnica de optimización no requiere una matriz origen-destino base. Conociendo las características futuras de producción, demanda y facilidades de transporte interregionales, la aplicación de la técnica de optimización genera una matriz origen-destino cuyos flujos f_{ij} corresponden a los necesarios para lograr la mínima cantidad de toneladas-kilómetro (o el mínimo costo de transporte o el mínimo tiempo de distribución, etc.), consumidas en el transporte interregional de una mercancía.

Esta técnica esta basada en un modelo de programación lineal de la forma:

$$\text{Min.} \quad z = \sum_i \sum_j C_{ij} f_{ij}$$

sujeto a:

$$\sum_j f_{ij} = P_i$$

$$\sum_i f_{ij} = D_i$$

$$\sum_i P_i = \sum_j D_j$$

en donde:

c_{ij} = costo del transporte de una tonelada de cierta mercancía entre la región "i" y la región "j".

Las restricciones corresponden a la igualdad entre la suma de los flujos que salen de una región y su producción neta; a la igualdad entre la suma de los flujos que llegan a una región y su demanda neta y, finalmente, a la igualdad entre la suma total de los producciones netas y la suma total de las demandas netas.

Al aplicar esta técnica a la función "z", se obtienen flujos de transporte de carga cuya suma de costos, distancias ó tiempos es la mínima factible respetando las restricciones dadas.

Es claro que la técnica de optimización presupone un comportamiento económicamente racional por parte de los que deciden la forma de ejecutar el transporte de un producto en una empresa. Sin em

bargo, algunos críticos de esta técnica consideran que la racionalidad económica de los decisores puede situarse en un nivel superior al simple costo de transporte. Por ejemplo, consideraciones de comercialización tales como un esfuerzo para lograr una mayor penetración en el mercado nacional, pueden significar que el minimizar el costo de transporte de un producto juegue un papel secundario en la toma de decisiones de una empresa.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DEL SISTEMA EN EL SECTOR TRANSPORTE

LOGISTICA: PROCESOS EN EL CONSUMO DE TRANSPORTE DE CARGA

OBJETIVO: Se conceptúa la logística como lógica de flujos en la empresa, identificándose tanto en la internalización de la función en la empresa como en el análisis de la externalización de operaciones de transporte mediante prácticas logísticas corporativas. Se concreta con una investigación hecha en México y se presentan un conjunto de recomendaciones estratégicas para el diseño de políticas públicas en transporte.

Dr. Juan Pablo Antún Callaba

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

LOGISTICA Y PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

PARTE 1 :

UNA REVISION DEL CONCEPTO DE LOGISTICA EN LA EMPRESA

DR JUAN PABLO ANTUN
GRUPO DE INVESTIGACIONES EN TRANSPORTE
INSTITUTO DE INGENIERIA-UNAM

1984

LOGISTICA Y PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

PARTE 1: UNA REVISION DEL CONCEPTO DE LOGISTICA EN LA EMPRESA

DR JUAN PABLO ANTUN
GRUPO DE INVESTIGACIONES EN TRANSPORTE
SISTEMAS B101
INSTITUTO DE INGENIERIA-UNAM

1. CONCEPTO DE LOGISTICA

1.1. *De la circulación a la logística: control de flujos*

Lógica, circulación y logística

La lógica es la ciencia y el arte de discernir los pensamientos y conceptos.

Lo lógico es lo que pertenece o lo relativo a la lógica.

También, se dice comúnmente que una consecuencia natural y legítima es lógica.

La logística, en su acepción más amplia, es la disciplina que trata de formular de un modo riguroso la Lógica.

Tradicionalmente, la logística es, también, el arte militar que estudia el movimiento, transporte y estacionamiento de las tropas fuera del campo de batalla. Es la referencia más antigua de la logística como un control de flujos (el de los recursos para la batalla).

La significación de la logística como formulación de una lógica, y en particular de una racionalización de la conducción de flujos, conduce a la acepción moderna de la logística en la empresa como regulación de flujos físicos de mercancías.

Así, la logística es concebida como técnica de control y de gestión de flujos de materias primas y de productos desde sus fuentes de aprovisionamiento hasta sus puntos de consumo (Magee, J. F., 1968).

El análisis del costo del transporte (L'Huillier, D., 1969) como una componente de los costos de transferencias, revela

los costos anexos, que constituyen la primera etapa hacia la elaboración de costos logísticos que engloba todos los gastos asociados a la intervención sobre los ritmos de emisión, transmisión y recepción de mercancías en las diferentes fases del aprovisionamiento, la producción y la distribución. Empieza entonces a percibirse que la lógica de los gastos capitalistas de la circulación es la logística.

El enfoque de distemas aplicado a la comprensión de la circulación (Kolb, F., 1972) conduce a la concepción de la logística como sistema. Así, la satisfacción de la demanda es el objetivo de la construcción del sistema logístico de la empresa; directa o indirectamente marca el ritmo de los procesos de distribución, producción y aprovisionamiento; la regulación de los flujos de materias primas y de productos se basa en la previsión de la demanda, el control de inventarios y la programación de la producción[1].

---

[1] De acuerdo a los objetivos de la empresa, el horizonte adoptado para las previsiones es más o menos lejano. La adecuación de la capacidad de producción, que implica inversiones importantes, necesita previsiones a largo término. (según la empresa y el tipo de productos, de dos a diez años). La elaboración de un programa de producción teniendo en cuenta las tendencias y fluctuaciones estacionales del mercado depende de previsiones a medio término (de algunos meses a dos años). Por otro lado, la gestión de inventarios y el control de niveles de producción requieren previsiones de corto plazo (del orden de algunas semanas).
Los inventarios juegan un doble rol de volante de inercia y de correa de transmisión. Por un lado sirve para desconectar momentáneamente los ciclos de distribución, de fabricación y aprovisionamiento; y por otro, el control de sus niveles permiten marcar el ritmo óptimo de fabricación (programa...

La implantación del sistema[2] logístico contiene una estructura conducida (en general los medios logísticos: almacenes, transportes, equipo informático y de comunicaciones) y otra conducente, o de gestión (en general la organización coporativa de gestión) .

La ASLOG (Association des Logisticiens d'Entreprises-Francia) define la logística como el conjunto de actividades que tienen por objetivo la colocación al menor costo de una cantidad de producto en el lugar y en el tiempo donde una demanda existe. Entonces, la logística involucra todas las operaciones que determinan el movimiento de productos: localización de unidades de producción y almacenes, aprovisionamiento, gestión de flujos físicos en el proceso de fabricación, embalaje, almacenamiento y gestión de inventarios, manejo de productos en unidades de carga y preparación de lotes a clientes, transportes y diseño de la distribución física de productos.

Por su parte, la SOLE (Society for Logistics Engineers-USA) expresa que la logística es el arte y la ciencia de la ges

---

1 ...de fabricación, mezcla de línea de productos, regular la carga de trabajo en los talleres de fabricación) y de aprovisionamiento (decisores de compra, transporte, interés al capital sobre inventarios).(Kolb, F., 1972)

2 Para una discusión teórica sobre estructuras (subsistemas) conducido y conducente en sistemas con propósito, véase Gelman, O., Negroe, G.; 1982

tión, de la organización y de las actividades técnicas, relativas a las necesidades, a la concepción y a los medios de aprovisionamiento y de manejo de cargas, que sirven de soporte a los objetivos, las previsiones y la operación de la empresa.

Logística: de la gestión del desplazamiento físico al control de la circulación

La significación de la logística en la empresa ha evolucionado según la elaboración del concepto de desplazamiento (Colin, J., 1981).

Si el desplazamiento es concebido de una manera "pasiva", la logística es determinada como una fase obligada del ensamble producción-distribución. En este caso la logística se orienta a la gestión de las operaciones de transporte para reducir al mínimo los costos (de transporte) que merman el margen de utilidad[3].

[3] El transporte es considerado como una operación productiva (L'Huillier, D.; 1969) que asegura la realización de desplazamientos en la fase necesaria producción-distribución, donde estas dos actividades lo determinan.
Las operaciones de transporte son tomadas a cargo por una unidad funcional de la empresa según dos modalidades principales: el servicio de transporte particular (con trans-

En cambio, una concepción "activa" del desplazamiento, transforma éste en una opción estratégica para la empresa: el desplazamiento es un "momento" del proceso producción-distribución (en este caso un gasto capitalista en un costo autónomo puede transformarse progresivamente en un polo generador de ganancias sobre el conjunto del proceso capitalista de producción). El desplazamiento no se concibe más como determinado por las necesidades exteriores del proceso de producción-distribución, y el análisis que se hace del proceso de producción toma simultáneamente en cuenta los parámetros técnicos[4]

---

[3] ...porte "propio", en propiedad y/o en gestión de renta a largo plazo) y el servicio de transporte público de un prestatario (en este caso la unidad funcional es "compradora" de transporte, y el control de los prestatarios, que en general se realiza mediante ciertas pautas de contratación, genera un primer estadio para la constitución de una unidad funcional logística).

[4] Los parámetros técnicos del proceso productivo son los de producción (proceso de producción: costos unitarios en función de diferentes variantes en el ritmo de producción y en la dimensión de las series de producción; volúmenes económicos de producción, etc.) y los locacionales (proximidad a las fuentes de materias primas, mano de obra y mercados de consumo)
Los parámetros dinámicos del desplazamiento son los de almacenamiento (niveles y costo de inventarios de materias primas, productos semiterminados y terminados; nivel de servicio a clientes y costo de ruptura de inventarios) y los de transporte propiamente dichos (selección modal; estructuración de cadena de transporte; capacidad de la cadena; rapidez y costo; modalidades de explotación; etc)
Colin, J.; 1981)

del proceso productivo y dinámico del desplazamiento, permitiendo elaborar varios modelos del proceso de producción que integran las diferentes hipótesis en relación a cada uno de esos parámetros: una empresa puede escoger una configuración que asocia una división espacial y técnica, donde las unidades de producción-distribución son puestas en relación por un sistema de transporte interno (a la empresa) fluído, de capacidad adecuada e inmediatamente disponible, que permite niveles de inventarios bajos reconstituibles en poco tiempo. (Bakis, J; 1977).

Para pasar de una opción estratégica al campo de las realizaciones, la empresa desarrolla más que una unidad funcional de transporte un verdadero servicio corporativo logístico que interviene en los problemas de circulación de mercancías (materias primas, productos semiterminados y terminados), gestión de inventarios y definición de ritmo de producción, mediante el establecimiento de una verdadera red de medios de infraestructura y gestión (entre éstos el manejo de la información) que asocia las unidades productivas, las fuentes de aprovisionamiento y la distribución.

Así, la logística como lógica de la circulación es, simultáneamente (Colin, J, 1981):

-Una opción fundamental de integración del control de la circulación física de mercancías en la estrategía global de la empresa[5,6],

-Un esfuerzo permanente de concepción y organización de un sistema de circulación de flujos físicos perfectamente regulados hacia arriba (producción-aprovisionamiento) y hacia abajo (producción-distribución), cuyo diseño y realización es plenamente ejercido por la empresa, y

-Un modo de gestión de operaciones de circulación de mercancías, ya sea con medios propios o subcontratados, que asegura su control por la empresa.

---

[5] Nótese que esta opción no solo concierne a una necesidad para atenuar los efectos de la tendencia general a la disminución de la tasa de ganancia (sin realizar inversiones suplementarias), sino para poder implantar estrategias de división técnica, social y espacial del trabajo (que obviamente resultan de objetivos de mejorar la misma tasa de ganancia).

[6] Singularmente importante es el caso de las empresas multinacionales. Al respecto, véase Palloix, Chr, 1975 y 1977; Davies, G, J; Lalonde, B. J; Czinko, M. R, 1981; Heskett, J. L., Mathias, P. F, 1976; Slater, A. G, 1978, UNIDO, 1981.

1.2 *La logística en la estructuración y el dominio de la cadena de transporte*

Cadena logística y cadena de transporte

Cadena logística es la implantación de la logística para la realización y control de un segmento de la circulación, Así, la distribución física de los productos, la gestión de aprovisionamiento de materiales, definen familias de cadenas logísticas.

La materialización de la circulación física de una cadena logística implica una cadena de transporte; la recepción, el acondicionamiento, la transferencia física, la recepción y la gestión del conjunto de estas operaciones que aseguran que una mercancía se desplace entre dos puntos del espacio.

La estructuración de la cadena de transporte en términos de selección de modos y su combinación, determinación de la calidad de servicios, adopción de unidad de carga, especificación del acondicionamiento de la carga, frecuencia de transferencia física (determinación de la capacidad de la cadena, y decisión sobre el empleo de medios propios o de prestatarios, es resultado de la logística de la empresa, y especi-

ficamente de la cadena logística donde la cadena de transporte se inserta.

Acción estructurante de la logística sobre el Sector Transporte

Siendo que la logística aparece como un progreso técnico (parte integrante del desarrollo de las fuerzas productivas) que las empresas emplean para atenuar los efectos de la baja en la tasa de ganancia asegurando la implantación de acciones a nivel interno -el recurso a la división técnica, social y espacial del trabajo- y externo -el recurso de los prestatarios de transporte [7]-, su repercusión sobre el sector transportes es relevante.

---

[7] La característica intrínseca de escasez del capital (en formaciones sociales capitalistas) impone a la empresa su empleo donde la rentabilidad es mayor. El capital-transporte no sólo es menos rentable sino su desvalorización es mayor (además que la extracción de plusvalía relativa es potencialmente menor), de ahí que la empresa recurra con menores costos al prestatario de servicios de transporte (L'Huillier, D, 1969).

La innovación logística impacta al prestador de servicios de transporte -que es obligado a adaptarse para integrar una cadena de transporte en el marco de una cadena logística-, y al conjunto del aparato productivo a través de los prestadores de servicios de transporte que han ampliado su oferta incorporando servicios logísticos- la empresa al externalizar las operaciones logísticas frecuentemente impulsa al prestador de servicios de transporte a realizar actividades de almacenamiento, consolidación de cargas, ruptura de cargas para distribución, etc que luego el prestador puede ofrecer a otras empresas-.

Así, la logística no sólo implica una adecuación de la oferta de servicios de transporte y la creación de un mercado potencial, sino también el fomento a la producción de una nueva generación de servicios de transporte con contenido logístico. Esta acción estructurante de la logística conduce a un reagrupamiento de prestadores de servicios de transporte, y a una segmentación en subsectores moderno y tradicional. Es razonable especular que la ampliación a servicios logísticos de los prestadores del subsector moderno tenga un efecto singularmente benéfico para las pequeñas y medianas empresas industriales, en general pobres en su concepción logística. Asimismo, la realización de plataformas lo

gísticas de transporte[8] , esfuerzo de este mismo subsector, puede difundir un proceso de innovación en el subsector tradicional.

1.3 *Invitación para una reflexión teórica*

Según Colin (1981), la logística es una tecnología muy elaborada de la circulación física de mercancías que se basa en el control de la información asociada a la mercancía circulante, lo cual no puede ser plenamente comprendido e interpretado si no es en referencia al concepto de circulación.

El transporte se transforma, según L'Huillier (1972), en una "maniobra estratégica": las fases de producción y de desplazamiento se imbrincan íntimamente, al punto de devenir indisociables, ampliando el campo de la logística, cuya función integradora restaura la importancia de la circulación.

La mercancía, centro de la atención del análisis económico, ha sugerido pensar en la producción como indisociable de un espacio confinado (la fábrica) más que en el control (de un flujo y una red) sobre un espacio abierto. Más aún la cali

---

[8] Tal como las Centrales de Carga y las Centrales de Abastos.

ficación de improductivo al trabajo asociado a la circulación ha relegado al análisis de la significación de las rupturas de tracción y de carga [9] como oportunidades de valorización (allende la producción misma de mercancías y la transacción comercial).

No hay realización del valor sin una mercancía, pero la relevancia de la circulación en esa realización, en la determinación de la masa de valor (Cf, antes en El espacio-mercado como...) y en el potencial para generar valor en otro procesos conexos de acumulación de capital (servicos logísticos), revelan la necesidad de una nueva reflexión sobre el concepto de circulación.

[9] Ruptura de tracción es aquella oportunidad en que se interrumpe la transferencia física, generalmente para un cambio modal, y ruptura de carga aquélla en que la unidad de carga se desconsolida, generalmente para transformarla en lotes según órdenes de clientes.

2. LA LOGISTICA EN LA EMPRESA

2.1 *Sistema logístico*

Los flujos en la empresa

La empresa es una organización atravesada por un flujo primario -integrado por tres componentes: capital, trabajo y tecnología- y uno secundario fruto del anterior -mercancías (que incorpora también la mercancía dinero)-. (Colin, J; 1981) Adicionalmente, el mecanismo de control de la organización se articula sobre un flujo de información (fig 1).

Los flujos primarios y secundarios se asocian a direcciones funcionales de la organización corporativa: Finanzas, Personal, etc . Las fases de la actividad de la empresa -gestión de materiales o aprovisionamiento, producción y distribución física- son (divisiones de) actividades operacionales sobre esos flujos.

La Dirección General de la empresa establece estrategias globales para las Direcciones Funcionales y, en acuerdo con éstas, procedimientos de gestión para las Divisiones Operacionales.

Un flujo al atravesar una fase determina un conjunto de actividades operacionales (fig 2). La logística atañe al control de flujos. No todas las organizaciones corporativas otorgan la misma posición funcional a la logística (más adelante, en 2.2 *La logística en la estructura corporativa*, se discutirá en detalle), sin embargo, todas asumen que la logística es responsable del control del flujo de mercancías, que muchas veces se denomina flujo físico.

Así, la logística integrará el control de los flujos físicos en la empresa, en los subsistemas aprovisionamiento, producción y distribución física (figs 3 y 4) (Kolb, F; 1972).

La estructura del sistema logístico

La estructura por partes del sistema logístico reúne los medios materiales y de gestión de dos subsistemas básicos: la gestión de materiales y la distribución física. Ambos, se traslapan en la fase de producción (almacenes en producción, manejo de materiales y productos semiterminados y embalaje) (fig 5) (Ballou, R., 1978; House, R G; Karrenbauer, J.J, 1978; Campbell, J. H., 1980).

La concepción del sistema logístico: medios materiales y de gestión

La concepción del sistema logístico se basa en consideraciones sobre el flujo de información que viniendo del mercado (el ambiente) atraviesa la empresa, y sobre los requerimientos que impone el flujo de mercancías (excluyendo el flujo interno de mercancía dinero) (fig 6).

El diseño de la gestión del sistema se realiza según áreas de decisión, que pueden agruparse en tres marcos: ejes políticos, orientaciones estructurantes, y, metas y procedimientos de organización y gestión. En cada área de decisión

debe considerarse la naturaleza de la interfase de la función logística con otros actores (fig 7) (Magee, J. F., 1968; Colin, J., 1981).

La significación de la logística en la toma de decisiones

La gestión del sistema logístico participa con mayor o menor significación en la toma de decisiones estratégicas en la empresa. Asimismo, una decisión estratégica impacta en mayor o menor medida a la propia operación del sistema logístico (fig 8) (Heskett, J. L., Ivie, K., Glaskowsky, C., 1973; Heskett, J. L., 1977).

Dentro del sistema logístico, una decisión logística sobre una operación, impacta una decisión anterior, como una potencial posterior, que atañe a otra operación en el sistema; en este sentido, puede discernirse, en general con base en la experiencia, una matriz de sensibilidad de decisiones sobre operaciones en el sistema logístico (fig 9) (Campbell, J. H; 1981).

La gestión logística es más una filosofía en gestión y administración de empresas que una forma organizacional. Su aplicación no se restringe a una estructura corporativa específica, es el enfoque de sistemas aplicado al control de flu

jos en la empresa.

Importancia creciente de la logística

Finalmente, conviene señalar un conjunto de hechos que permiten comprender la importancia creciente de la logística en las empresas: (Heskett, J. L., 1977; Palloix, Chr, 1977; Colin, J., 1981)

1. El incremento en el número de alternativas para conciliar costos y niveles de servicio al cliente: contenerización, difusión del empleo de minicomputadoras, sofisticación informática en sistemas de comunicaciones, cambios en velocidad de transferencias físicas (p.e. uso de aviones exclusivos para carga).

2. La significación económica de oportunidades (estacionales o no) de escasez en la disponibilidad de medios de transporte público.

3. El impacto de alzas en el precio de combustibles sobre el costo del transporte, en relación a la red de almacenes, el costo de capital en inventarios y las áreas de mercado.

4. Las mayores exigencias de control sobre el flujo de mercancías conforme se complejiza la diversidad de la línea de productos

5. La tendencia a acentuar el proceso de división espacial (y en particular, internacional) de la producción.

2.2. *La logística en la estructura corporativa*

Conflictos funcionales en el control de flujos

Cada Dirección Funcional (de la empresa), para una mejor realización de actividades, controla, más que un flujo, segmentos de los flujos que atraviesan la empresa. Además, los flujos no son netamente excluyentes: por ejemplo, el flujo de mercancías contiene una componente de flujo de capital (el costo de capital en inventarios de materias primas, productos semiterminados y terminados tanto en depósitos o almacenes como en lotes de carga que están siendo transportados). Los conflictos de intereses se manifiestan claramente no sólo a nivel de estrategias globales sino también a nivel de actividades operacionales (fig 10) (Ball, R.; 1980)

La resolución de conflictos puede realizarse según alternativas en la posición de la función logística. Cada alternativa, es una situación diferente en el momento de analizar

las ganancias de la empresa (Lambert, D.; Quinn, R,; 1981)

Alternativas en la posición de la función logística

Las empresas tradicionales tienen una organización corporativa donde las funciones logísticas están descentralizadas (no hay una dirección funcional de logística) y dispersas (funciones individuales que operan separadamente, no hay una coordinación por productos o divisiones de productos, salvo algún enlace a nivel "staff"). (fig 11) (Kolo, F,; 1971). En esta alternativa, los conflictos de intereses señalados antes se agudizan y, consecuencia del débil control sobre la circulación, la empresa tiene serias deducciones de plusvalía (referise al marco teórico presentado en el Cap 1), por causa, entre otras de:

- un aumento excesivo de los inventarios en los depósitos regionales, por temor del departamento comercial a no poder satisfacer plenamente la demanda,
- el fraccionamiento de las series de fabricación para lanzar nuevos productos o satisfacer pedidos especiales a lo cual el departamento de producción se opone vigorosamente,
- las compras realizadas en función del precio, sin tener en cuenta el costo de transporte y de almacenamiento, y,

- la ausencia de coordinación entre la producción y los inventarios de productos terminados.

Una estrategia corporativa para mejorar los métodos de explotación y organización del sistema logístico, consiste en crear una Dirección Funcional de Logística que tenga competencia para (fig 12(A) y 12(B):

- formular una estrategia global de logística,
- desarrollar métodos y procedimientos de gestión de actividades operacionales de logística,
- planificar la puesta en marcha del sistema logístico, y
- realizar previsiones de cambios internos y externos estableciendo pautas de la dinámica del sistema logístico. (Kolb, F., 1972; Heskett, J. L., 1977).

A nivel operativo, la evolución de la posición de la función logística en la estructura de la empresa parte del establecimiento de un departamento autónomo de transportes (responsable de los medios de transportes y su aplicación, que a veces extiende su actividad al conjunto de movimientos: aprovisionamientos, transferencias entre fábricas, entregas a los depósitos y a los clientes), pasando por el establecimiento de un Departamento de Transportes y Almacenamiento (el cual ade

más de las funciones señaladas antes, es responsable de los depósitos de materias primas y de los de productos terminados), hasta finalmente el establecimiento de una Dirección de Distribución Física (fig 13).

La Dirección de Distribución Física adquiere en ciertas empresas la relevancia de una Dirección Funcional de Logística: dado que al encargarse de todas las operaciones necesarias para llevar los productos terminados desde las unidades de producción hasta los consumidores en el momento de recepción de un pedido, controla no sólo todas las operaciones de transporte y almacenamiento en la red de distribución y asegura la preparación de pedidos y la gestión de inventarios, sino que frecuentemente al integrar las funciones de mercadotecnia interviene en la planificación de la producción y en la programación de los aprovisionamientos.

Organizaciones coporativas alternativas del subsistema de distribución física

La organización conducente (Gelman, O.; Negroe, G., 1982) del subsistema de distribución física debe desempeñar las siguientes funciones (Magee, J. F.; 1967):

- diseño y desarrollo del subsistema (cambios tecnológicos en acceso, control y procesamiento de información, en embalajes y medios para el manejo de productos, cambios en línea de productos, en política de organización y mercados),

- formulación de políticas de distribución física (políticas de venta, servicio a clientes, inversiones financieras en inventarios, estabilidad de empleo, línea de productos, selección de prestatarios),

- administración del subsistema (transporte y tráfico, control de inventarios, gestión de prestatarios, operación de depósitos, recepción y expedición, procesamiento de pedidos, atención de clientes, procesamiento de la información),

- coordinación con otras funciones (depende de productos, proceso de producción, características del mercado y tipo de estructura corporativa), y

- Relaciones públicas y representación de funciones.

La elección de una forma organizacional para las actividades de distribución física depende del carácter de los problemas que existen y la importancia de las actividades operativas en relación a los propósitos de la organización. Los problemas de distribución física son consecuencias de la dirección del flujo de productos, de la diversidad de productos, las características de proveedores y clientes, y la importancia económica relativa de los componentes del subsistema. (fig 14).

Según la gestión del sistema este centralizado o no (descentralizado con base en un esquema de división o departamento), y según las actividades se agrupen o no (dispersa entre varias unidades operacionales) pueden identificarse cuatro estructuras de organización típicas (fig 15) (Magee, J. F.; 1967)

En una organización centralizada y agrupada (fig 16) hay unificación en la responsabilidad del movimiento de bienes entre unidades de producción y hacia los clientes, para que tanto materias primas como productos terminados estén oportunamente en los lugares donde se requieren. La gestión de la distribución tiene ingerencia general en la programación y

control de manufactura en las divisiones de producto, y controla el servicio de ventas con orientaciones de los departamentos de mercadotecnia de estas mismas divisiones.

En el tipo descentralizado y agrupado (fig 17) cada gerente de división de productos organiza la función de distribución. En este caso, en general, la función de procesamiento de datos forma parte de la división de contaduría.

En otras empresas se adopta la centralización de ciertas funciones de gestión de la distribución sin agruparlas operativamente (fig 18). Es una manera de obtener un control centralizado, especializando los esfuerzos de gestión, y, uniformando la práctica en funciones específicas de gran importancia (p. e. manufactura).

Finalmente, el tipo descentralizado y disperso (fig 19) es el tradicional en comparación con divisiones de productos descentralizados.

La dispersión en la responsabilidad de la gestión operativa del sistema de distribución física es la característica de las empresas tradicionales con diseño corporativo antiguo. La moder

nización se revela con la tendencia hacia el agrupamiento de la gestión operativa y hacia la centralización funcional. La manera de agrupar y el grado de centralización depende de los mercados y de la línea de productos. Así, las compañías orientadas al mercado que venden diversas líneas de productos a través de los mismos canales de distribución, tienden a agrupar las actividades relacionadas con el servicio al mercado y centralizarlas funcionalmente. Otras firmas, con diferentes líneas de productos destinados a mercados diferentes, puede encontrar ventajas en centralizar funcionalmente la gestión del subsistema de distribución. Sin embargo, con divisiones de producto o grupo de divisiones de productos, existe una tendencia a brindar más elementos al subsistema de distribución bajo una única gestión dentro de la división.

Gestión logística en el subsistema de distribución física

La gestión logística en el subsistema de distribución física es responsable de:

- transportes y tráfico,
- gestión de la red de almacenamiento y control de inventarios,
- administración de pedidos de clientes,
- servicio a clientes,

-previsión de demanda,

-diseño de embalaje y procedimientos de manejo de producto terminado,

-lineamientos para la planeación de la producción, e

-investigación y desarrollo (en el subsistema)

(Ball, R,; 1980)

Asimismo, define un conjunto de procedimientos operativos que involucran fases de desplazamiento físico y flujo de información (fig 20) (Herron, D,; 1980).

La definición de una estrategia de gestión logística debe hacerse con base en una extensa discusión de factores relevantes en relación a las responsabilidades señaladas arriba, (fig 21) (Ball, R.; 1980). La estrategia debe concebirse en un marco dinámico, de condiciones cambiantes, tanto en el sistema de la empresa como en su entorno (mercado, competidores) (véanse figs 22 y 23).

2.3 *Problemática de costos logísticos*

La estructura de costos

El concepto de análisis de costo total es clave en la gestión

del sistema logístico (Lambert, D., Quinn, R.; 1981).

La estructura de costos, que se presenta en la figura 24, se comporta como un sistema (como es la logística). La gestión del sistema logístico se plantea una minimización del total de costos, más que la minimización de cada componente; en general, una reducción de sólo un costo, para una estructura más o menos optimizada, conduce a un incremento del costo total; como ejemplos: concentrar todo el inventario de productos terminados en un pequeño número de depósitos regionales de distribución minimiza los costos de depósitos (no de capital en inventarios) pero conduce a un sustancial incremento de los gastos por transporte , ahorros asociados a compras de materiales en gran escala pueden ser enteramente compensados por el incremento de costos por capital en inventarios.

La estructura de costos puede analizarse (Paretta, R. L., Collison, J. E, 1976; Farrell, J. W. 1979; Lambert, D., Quinn, R., 1981) como sigue:

-Costo de niveles de servicio a clientes; se asocia a la interfase entre el subsistema de distribución física y el mercado de clientes de producto final, y se inserta en la estrategia de mercadotecnia (producto, precio, pro

moción y punto de colocación del producto); en general se analiza como el costo de ventas perdidas, el cual no es sólo la pérdida marginal por no satisfacer la demanda, sino también el valor presente de la futura falta de contribución a las utilidades cuando se pierde un cliente o ventas potenciales no se realizan como resultado de una pobre disponibilidad en depósitos regionales; es casi imposible de medir, y se emplea, frecuentemente, como indicador el monto de pedidos rechazados por el servicio (comercial) de procesamiento de pedidos de clientes.

-Costos de transporte: son los asociados a la función transporte; en general se determinan por un análisis estadístico de las facturas de flete.

-Costos de depósitos (no de capital por inventarios): son los asociados a la función almacenamiento, y se integran por dos componentes -los fijos de instalaciones y, equipos y su gestión, y los variables relacionados con la recepción, la expedición y el manejo de bienes (materias primas, productos semiterminados y terminados)-.

-Costos de procesamiento de pedidos de clientes: son los costos facturación -apertura y cierre, y, manejo interno de pedidos-.

-Costos asociados al tamaño del lote de producción: son aquellos relacionados a la manufactura como resultado de cambios en el subsistema de distribución física -costos de preparación de la producción (puesta a punto, inspección, ineficiencia de comienzo de fabricación), costos de capacidad perdida por causas de cambios en medios materiales de producción, y, costos de programación, expedición y manejo de materias primas y productos semiterminados-; algunos costos están disponibles en el servicio funcional de producción, otros pueden medirse con base estadística.

-Costos de capital por inventarios: incluyen cuatro componentes -costos de capital propiamente dichos, costos por seguros, costos por espacio ocupado, y, costos por riesgos de obsolescencia y de relocalización-; su determinación implica un análisis de los recursos financieros, los precios de seguros y las previsiones sobre el mercado.

-Costos asociados al aprovisionamiento para producción; son los más difíciles de definir (Miller, J. G., Gilmour, P., 1979; Nieger, L., Beekman, G. K., 1978), y en general o se asocian a costos de oportunidad en la gestión de aprovisionamiento de materiales, o se incluyen en los cos

tos asociados al tamaño del lote de producción.

-Costos de información: también difíciles de definir, en general se incluyen en los costos de procesamiento de pedidos de clientes.

Costos logísticos en el subsistema de distribución física

Los costos de distribución física han incrementado su participación en el total del costo de muchos productos. Estos incrementos no son sólo atribuibles a ineficiencia organizacional sino, más específicamente a fallas en el control y seguimientos de estos costos.

Muy pocas compañías tienen alguna idea del monto de cada uno de los componentes de costos logísticos en el subsistema de distribución. Igualmente, pocas conocen los puntos de inflexión críticos en la variación de los costos de actividades individuales cuanto se producen cambios en estrategias logísticas (cambios en el nivel de servicio a clientes, en el número de depósitos, en el nivel de inventarios, en la red de entregas, etc).

El conocimiento de los costos de distribución física es esencial para la gestión de la empresa; por ejemplo:

- elementos de la política comercial como los descuentos deben tener en cuenta factores de costo dependientes del rango de productos, frecuencia de entrega, capacidad y número de centros de distribución, etc.

- la programación de la producción de un sólo producto (o una gama limitada cogenérica) en una empresa con varias plantas debe tomar en cuenta de manera preferencial los costos de distribución, fundamentalmente el costo de las actividades de transporte; sólo una cuidadosa resolución del tradicional problema del transporte permite la minimización de costos.

Muchas veces, la dificultad de estudiar los costos de distribución física en relación a mercados específicos, inducen a las empresas a encontrar fórmulas alternativas; por ejemplo, el empleo a nivel global de un factor de "over-head", y, a nivel del transporte, el cálculo de flete ponderado. Por otro lado, las variaciones en los costos en relación a cambios en

el sistema logístico, son en general manejados en forma cualitativa (figs 2.25 y 2.26) como soporte al proceso de toma de decisiones.

Tácticas para la reducción de costos logísticos

Hay oportunidades para reducir costos logísticos (Ball, R., 1979; Gracco, E., Smet, M., Libbrecht, D., 1980; Herron, D., 1979); un esquema táctico en ese sentido es:

- Simplificar el sistema logístico para que sea eficiente en el cumplimiento de su propósito de controlar el flujo mediante el movimiento y el almacenamiento de bienes

- Perfeccionar el embalaje en vistas no solo de un mejor manejo y acondicionamiento de productos (p. e. cartones resistentes evitan paletas), sino para un uso más eficiente de medios de transporte

- Mejorar procedimientos y métodos de operación, específicamente en procesamiento de pedidos de clientes, diseño de planta de almacenes, equipo de manejo y maniobra, recepción y expedición y equipo de transporte

- Innovar en tecnología: contenedores, comunicación informatizada, carga aérea, automatización de almacenes, trailers especiales, etc.

-Revisar los canales de distribución en relación a medios disponibles y nivel de utilización en relación a ventas, volumen de éstas, clientes (nivel de servicio a clientes, transportes, localización de depósito y nivel de inventarios).

2.4 *Organización del transporte y prácticas logísticas corporativas*

Parámetros, áreas y medios de intervención logísticas

Los transportes se organizan para asegurar los desplazamientos físicos de bienes en las diferentes fases de actividad de la empresa -aprovisionamiento, producción y distribución-: el envío de materias primas desde los proveedores hasta las unidades de producción, las transferencias de productos semiterminados entre fábricas, y el envío de producto terminado desde éstas hasta los depósitos, o directamente a los clientes, y las entregas de los depósitos a los clientes. Cada desplazamiento físico se organiza en una cadena logística la que estructura una cadena de transporte.

Una cadena logística se define con base en un conjunto de parámetros, áreas y medios de intervención (Kite, P., Phillimore, B., 1982; Kolb, F., 1972; Steiner, M., 1969). Los principales parámetros logísticos son:

-los puntos del espacio entre los que debe realizarse el desplazamiento, y la distancia entre ellos

-el volumen y el peso de los bienes a transportar en un periodo normalizado

-la naturaleza de los bienes y las características del embalaje

-el lote de las expediciones

-el plazo admisible de envíos y la duración de la realización del desplazamiento según diferentes alternativas técnicas

-las restricciones de otras componentes de la red logística (número, capacidad y localización de los depósitos; ritmo y tamaño de las series de producción, etc)

-la infraestructura de transportes existente y su posible adecuación

-la disponibilidad de prestadores de servicios de transporte y conexos (servicios de tráfico, seguros, aduanas, etc)

-el precio del flete y el costo total de la cadena según diferentes alternativas.

Las principales áreas de intervención logística son:

-La gestión del parque de vehículos, cuando se trata de transporte por cuenta propia

-La selección de prestatarios de servicios de transporte y conexo, y la determinación de la naturaleza de los contratos

-La programación de los transportes en los límites impuestos por los otros programas de actividad de la empresa, y

-El control de la ejecución de los movimientos

Esa intervención se realiza a través de medios:

-Los contratos con prestatarios

-Los métodos y procedimientos de gestión del parque propio (circuitos, frecuencias, etc).

-El programa de transportes

-Los mecanismos de control y seguimiento de movimientos (en general un sistema formalizado de información, muchas veces estructurado con "mecanismos informales"; por ejemplo: enlaces telefónicos entre estaciones de ferrocarril o gasolineras)

Cada cadena logística -por ejemplo la distribución física de una división de productos- estructura una cadena de transporte; ésta puede visualizarse como la materialización de los desplazamientos físicos implícitos en la cadena logística.

La cadena de transporte se caracteriza por:

- puntos de expedición y recepción
- dirección del flujo de bienes
- equipo para el manejo de carga en puntos de expedición y recepción
- empleo de infraestructura de transporte modal en general en una pespectiva plurimodal
- identificación y operación de rupturas de tracción y de carga

-unidades de carga

-características del acondicionamiento de la unidad de carga

-medios de información para el control y seguimiento de desplazamientos

Prácticas logísticas corporativas

Se entenderá por práctica logística corporativa la modalidad en que se estructuran las cadenas logísticas, y por ende las de transportes, en una empresa determinada; es decir "la manera como se realizan en la empresa las actividades asociadas al transporte".

Las componentes de mayor interés en las prácticas logísticas corporativas en relación al transporte son (Foster, D, 1980; Friedman, W, 1975; Slater, A, 1979):

-La posición de la actividad de transporte en la función logística

-La significación relativa del transporte realizado por medios propios respecto al potencial empleo de medios de terceros

-La evaluación de la oferta de medios de transporte de terceros y su adecuación a las necesidades de la empresa

-La selección y combinación de modos técnicos

-Las formas de gestión de medios propios y los de prestatarios (contratos)

Si bien las prácticas logísticas corporativas son un resultado de la actividad de cada empresa, existen ciertos contextos que inducen una similaridad entre prácticas de diferentes empresas:

-Según el tipo de producto, los bienes de consumo exigen una "densidad de malla" en el empleo de medios de transporte que induce una mayor significación a los medios de cuenta propia

-Según el nivel de desarrollo socioeconómico de la región/país en que se realiza la actividad de la empresa, (aprovisionamiento-producción-distribución), en los menos desarrollados la empresa realiza una mayor intervención en la producción y adecuación de la oferta de medios de transporte.

3. RECONOCIMIENTO

Este trabajo resume algunas conclusiones obtenidas en un proyecto de investigación sobre cadenas de transporte y políticas de logística realizado en el Instituto de Ingeniería-UNAM, con el patrocinio de la Dirección General de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

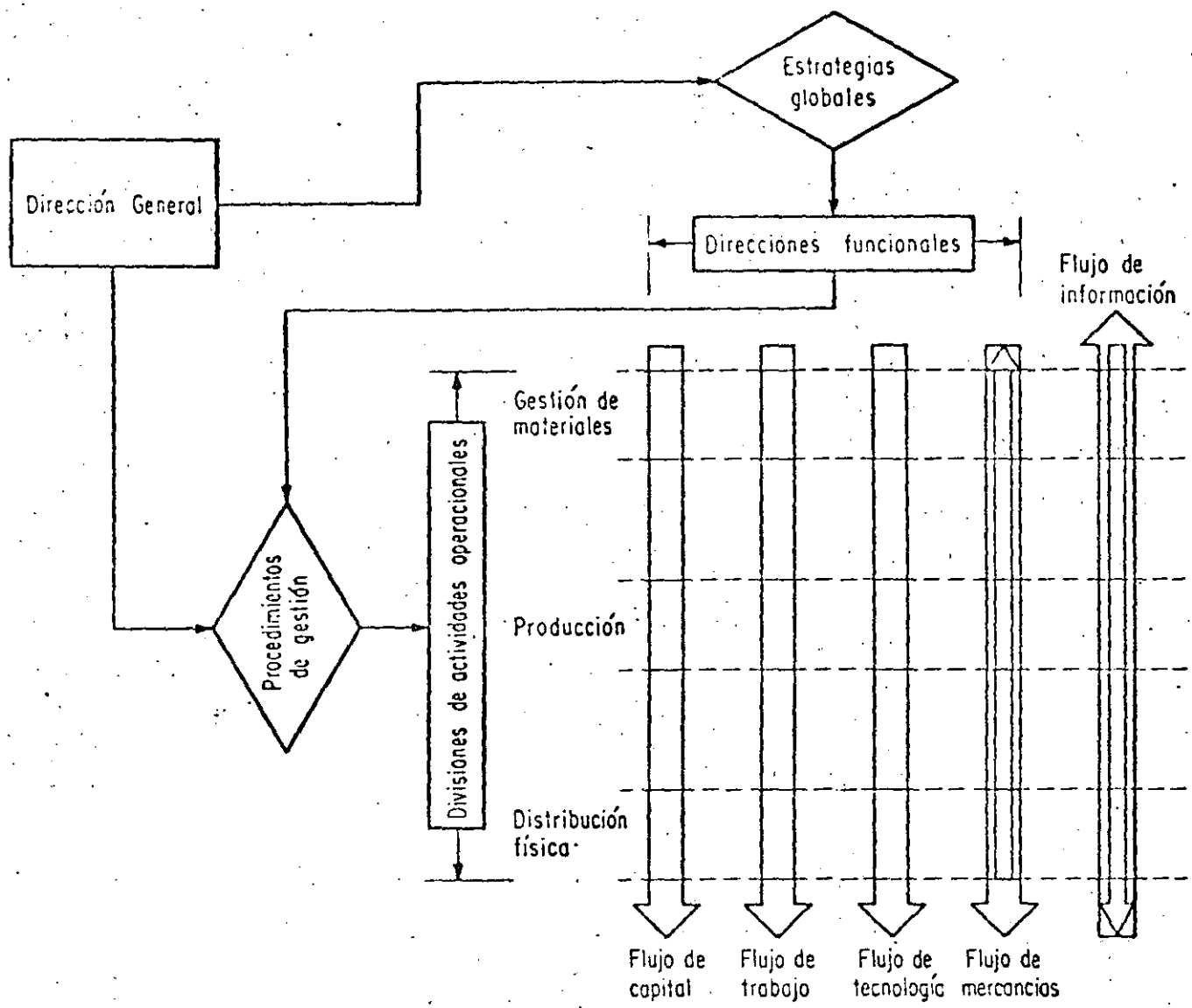


Fig. 1 Sistemas de flujo en la empresa (Colin, J; 1981; con adiciones propias)

FASE \ FLUJO	CAPITAL	TRABAJO	TECNOLOGIA	MERCANCIAS	INFORMACION
GESTION DE MATERIALES	Encontrar los recursos	Reclutar y transportar el personal	Adquirir el "saber hacer"	Aquirir, transportar y almacenar materias primas	Mercado de materiales
PRODUCCION	Asignar los recursos	Capacitar al personal	Innovar y desarrollar nuevas tecnologías	Transformación y circulación de productos semiterminados	Programación y control de la producción y calidad
DISTRIBUCION FISICA	Repartir las disponibilidades financieras	Asignar y conducir el personal	Puesta en práctica de tecnologías	Distribución (transporte y almacenamiento y venta de productos terminados)	Mercado de productos terminados y servicios al cliente

Fig 2 Flujos, fases y actividades operacionales.
(Colin, J.; 1981; con modificaciones propias)

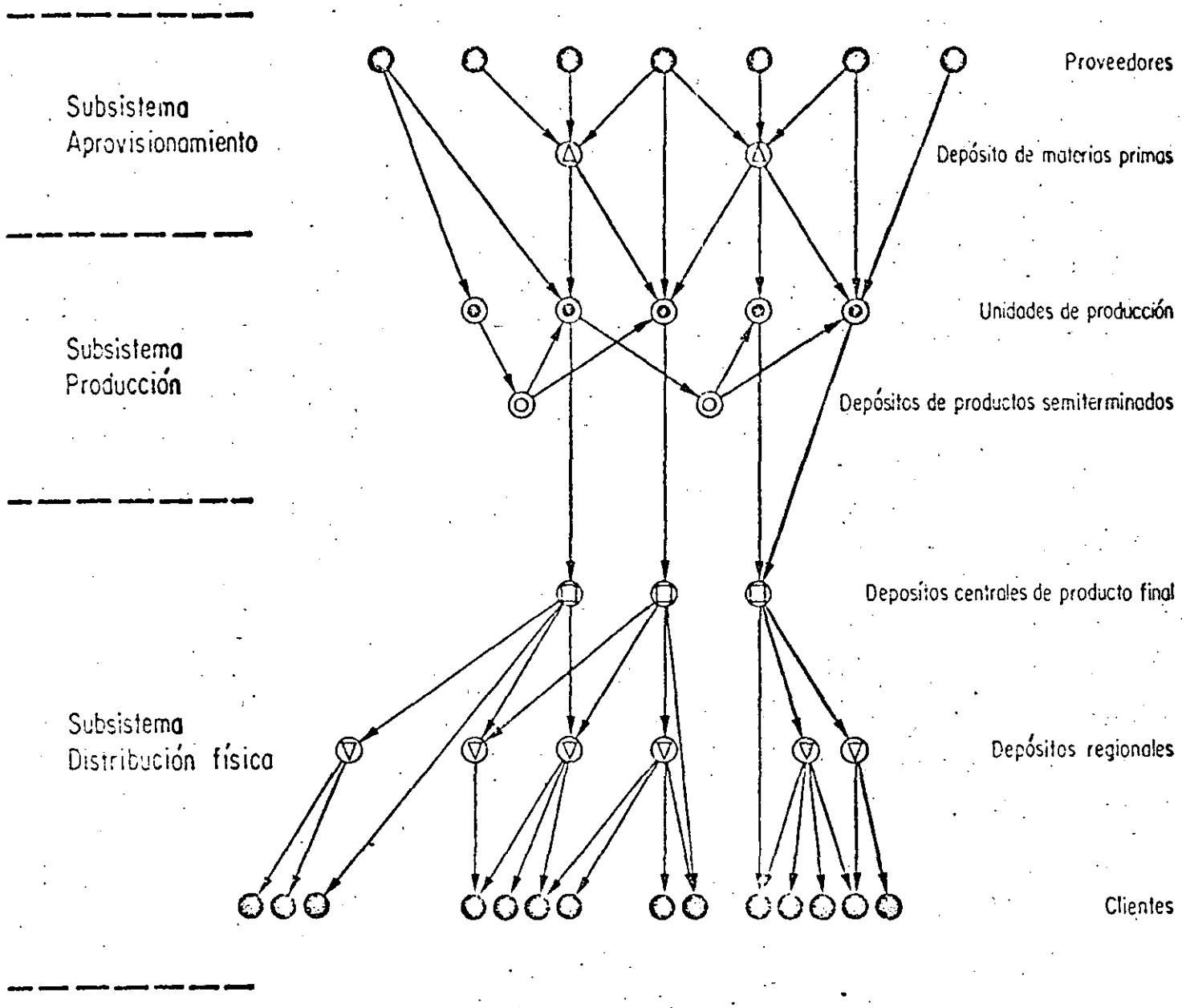


Fig 3 Flujos físicos en la empresa e infraestructura de la red logística (Kolb, F., 1972; Colin, J. 1981; con modificaciones propias)

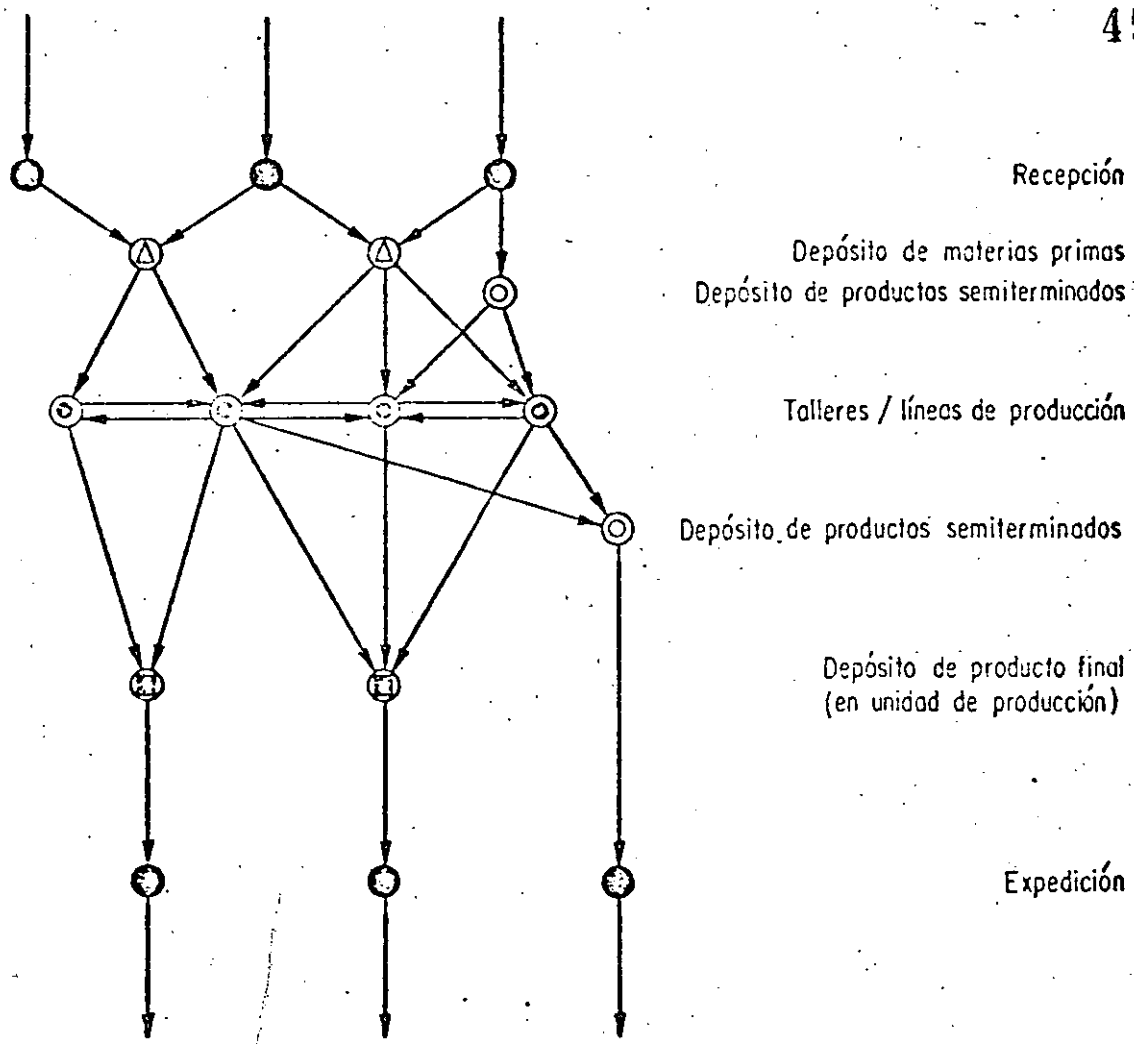


Fig 4 Flujos físicos en una unidad de producción (Kolb, F., 1972, con modificaciones propias)

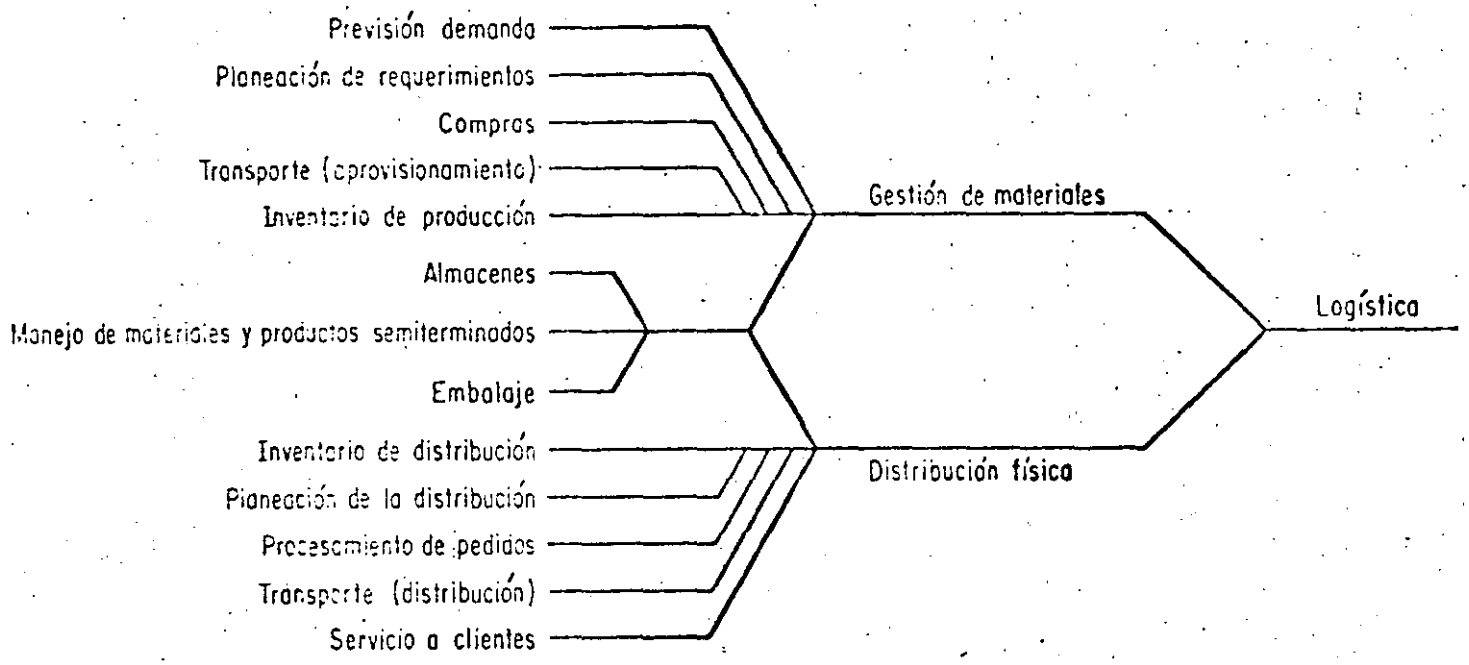


Fig 5 Estructura del Sistema Logístico
(Campbell, J. H, 1980)

Flujo de mercancía

Flujo de información

DEMANDA	.distribución geográfica .distribución según tipo de artículos .tendencias/previsiones .variaciones estacionales y aleatorias .tamaño y composición de los pedidos .calidad del servicio que hay que ofrecer
TRANSPORTES DE ENTREGA	.selección modo/tipo de vehículos .organización de los circuitos de entrega .gestión de las entregas .costos
DEPOSITOS REGIONALES	.cuántos, capacidad, jerarquización .dónde, zonas atendidas .implantación, construcción, renta (selección) .determinación nivel de ruptura .gestión inventarios .preparación de pedidos .manipulaciones .costos
TRANSPORTES DE APROVISIONAMIENTO DE DEPOSITOS	.selección modo/tipo de vehículos/unidad de carga .frecuencias .diseño circuitos alternativos (variaciones de órdenes de fabricación entre unidades de producción) .costos
DEPOSITOS CENTRALES	.cuántos .dónde .implantación .gestión inventarios/nivel de ruptura .manipulaciones .costos
DEPOSITOS DE PRODUCCION SEMI TERMINADOS	.cuántos .dónde .gestión/vinculación entre unidades de producción, inventarios/nivel de ruptura .manipulación .costos
TRANSPORTES ENTRE UNIDADES DE PRODUCCION	.selección modo/tipo de vehículos .frecuencias .diseño de circuitos alternativos (variaciones en órdenes de fabricación entre unidades de producción .costos
UNIDADES DE PRODUCCION	.cuántas/línea de productos/capacidad .dónde .implantación interna .plan de producción .costos
DEPOSITO DE MATERIAS PRIMAS	.cuántos/capacidad .dónde .implantación .gestión inventarios .manipulaciones .costos
TRANSPORTES DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	.responsabilidad (proveedor o empresa) .formas/selección modo/gestión parque vehículos .frecuencias .costos
PROVEEDORES	.quiénes/productos/cantidades/precios .dónde

Fig 6 Concepción del Sistema Logístico (Kolb, F., 1972; Heskett, J. L., 1977; con modificaciones propias)

MARCOS	AREA DE DECISION	NATURALEZA DE INTERFASES
Ejes Políticos	Integración en estrategias	Dirección General
	Adopción de una posición funcional	Otras funciones en la empresa: investigación y desarrollo, mercadotecnia, producción
	Política de subcontratación	Prestatarios de servicios logísticos: transportistas, almacenes, auxiliares, consultores técnicos
	Política de alianzas	Otras empresas del mismo grupo y, tal vez, competidores
Orientaciones Estructurantes	Desempeño logístico	Empresa y clientes Empresa y proveedores Producción y mercadotecnia
	Red logística	Producción y mecadotecnia Proveedores, subcontratistas, distribuidores, clientela
	Recursos humanos	Servicios funcionales de mercadotecnia, producción, exportación, control de gestión
Métodos y Procedimientos de Organización y de gestión	Integración y Coordinación	Internos: todo a lo largo del flujo de mercancías (materias primas, productos semiterminados y terminados) Externos: gestión de subcontratistas prestatarios
	Información	Internos: todo a lo largo del flujo de mercancías + servicios funcionales Externos: subcontratistas prestatarios, clientes, distribuidores y finales, proveedores
	Activación	Conjunto del personal de departamentos logísticos operacionales. Socios por política de alianzas

Fig 7 Elementos para el diseño de la gestión del Sistema logístico
(Colin, J., 1981, tomado de Mathe, H, Tixier, D, en Harvard Expansión, Autonme 1981)

GRADO DE PARTICIPACION DE LA GERENCIA LOGISTICA	NATURALEZA DE LA DECISION	GRADO Y DURACION DEL IMPACTO DE LAS DECISIONES SOBRE LA OPERACION
MENOS	Localización de una nueva planta	MAS
	Establecimiento de niveles de servicio a clientes	
	Cambios en políticas geográficas de precios	
	Recombinación de productos para ser producidos en varias plantas	
	Cambios en áreas de mercado para mercadotecnia	
	Establecimiento de contratos de compra a largo término con principales proveedores	
	Introducción de una nueva línea de productos	
	Rediseño de procedimientos de control de inventarios	
	Rediseño de procedimientos de procesado de órdenes de clientes	
	Selección de métodos de transporte	
	Localización de depósitos	
	Cambios en políticas con transportistas, almacenadores públicos y otros prestadores de servicios logísticos	
MAS		MENOS

Fig 8 Participación de la Gerencia Logística en la toma de decisiones estratégicas (Heskett, J., 1977)

	Compras	Transporte (aprovisionamiento)	Nivel de inventarios de materias primas	Depósitos de materias primas	Planeación de requerimientos de producción	Planeación de distribución	Depósitos de producto terminado	Nivel de inventarios de producto terminado	Transporte (distribución)	Servicio a clientes
	A									
	A	A								
	M	M	A							
	A	A	A	A						
	M	M	B	B	M					
	B	B	B	B	B	A				
	B	B	B	B	B	A	A			
	M	M	B	B	M	A	M	A		
	B	B	B	B	M	A	A	A	A	

A = Alta M = Media B = Baja

Fig 9 Matriz de sensibilidad de decisiones sobre operaciones en el sistema logístico (Campbell, J.H.; 1980)

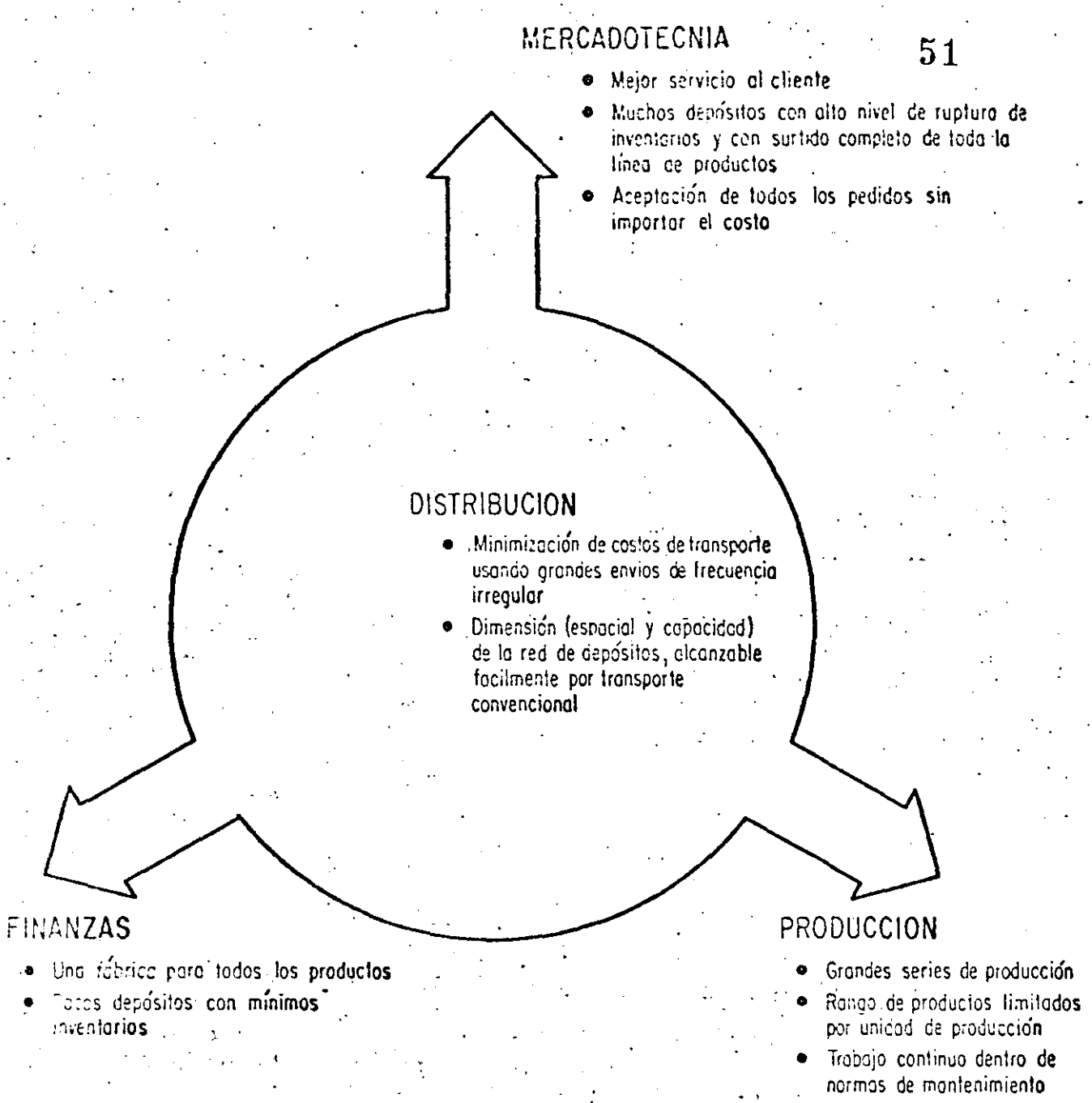


Fig 10 Conflicto de intereses entre unidades funcionales en la empresa (Ball, R.; 1980; con modificaciones propias)

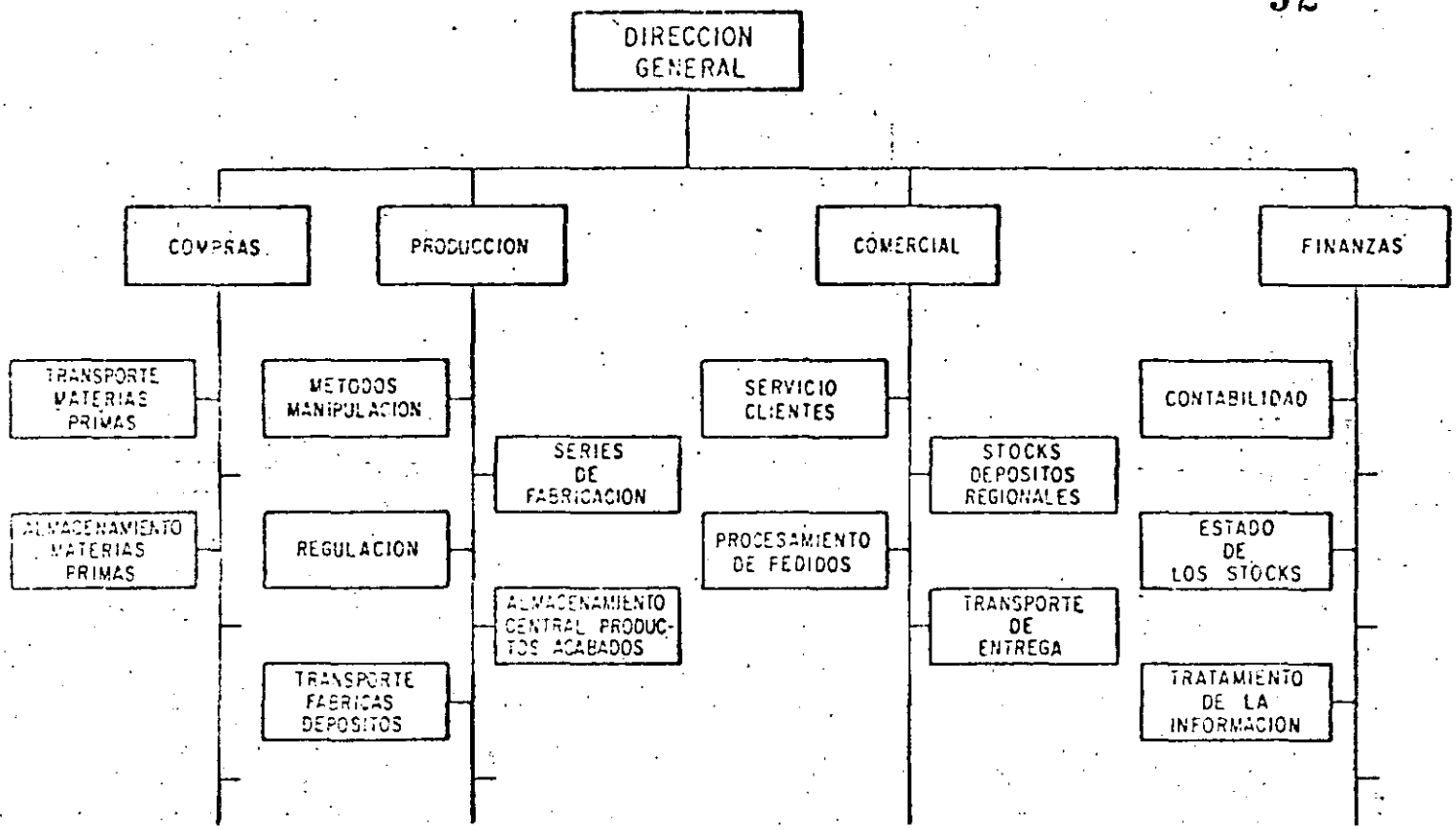


Fig. 11 Posición de la logística en la estructura de la empresa: (1) Reparto de responsabilidades en materia de logística en empresas con estructura corporativa tradicional (Kolb, F.; 1972)

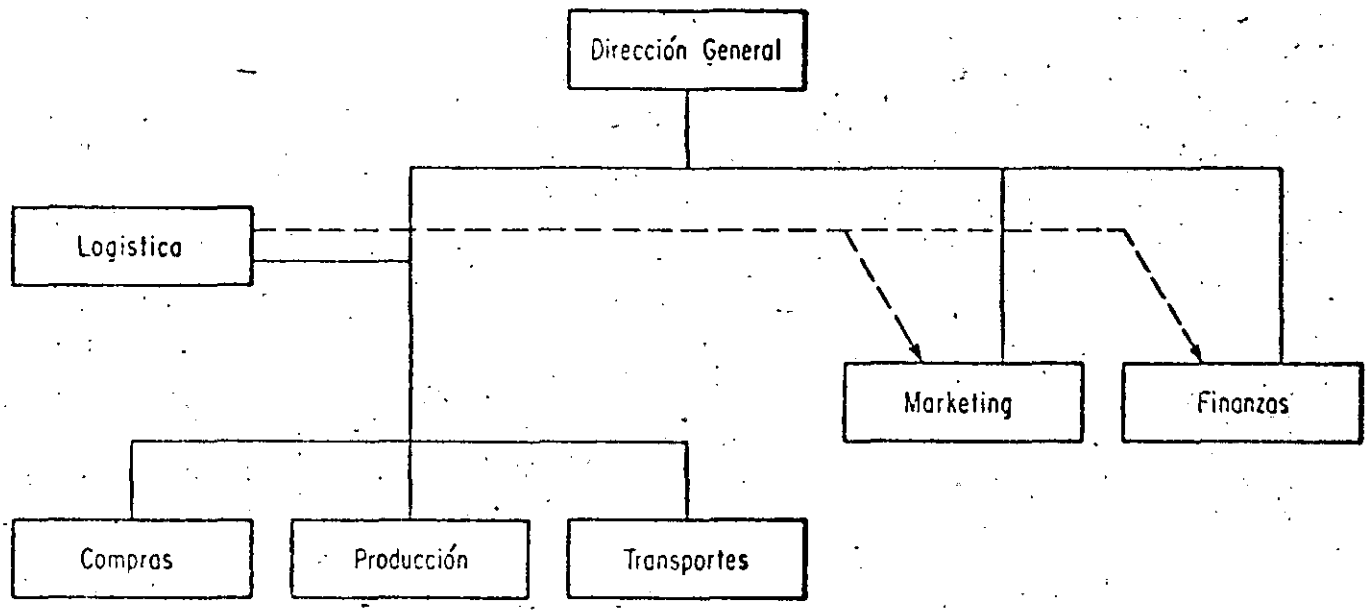


Fig 12 (A) Posición de la logística en la estructura de la empresa: (2) Dirección Funcional (A)
(Kolb, F., 1972; con modificaciones)

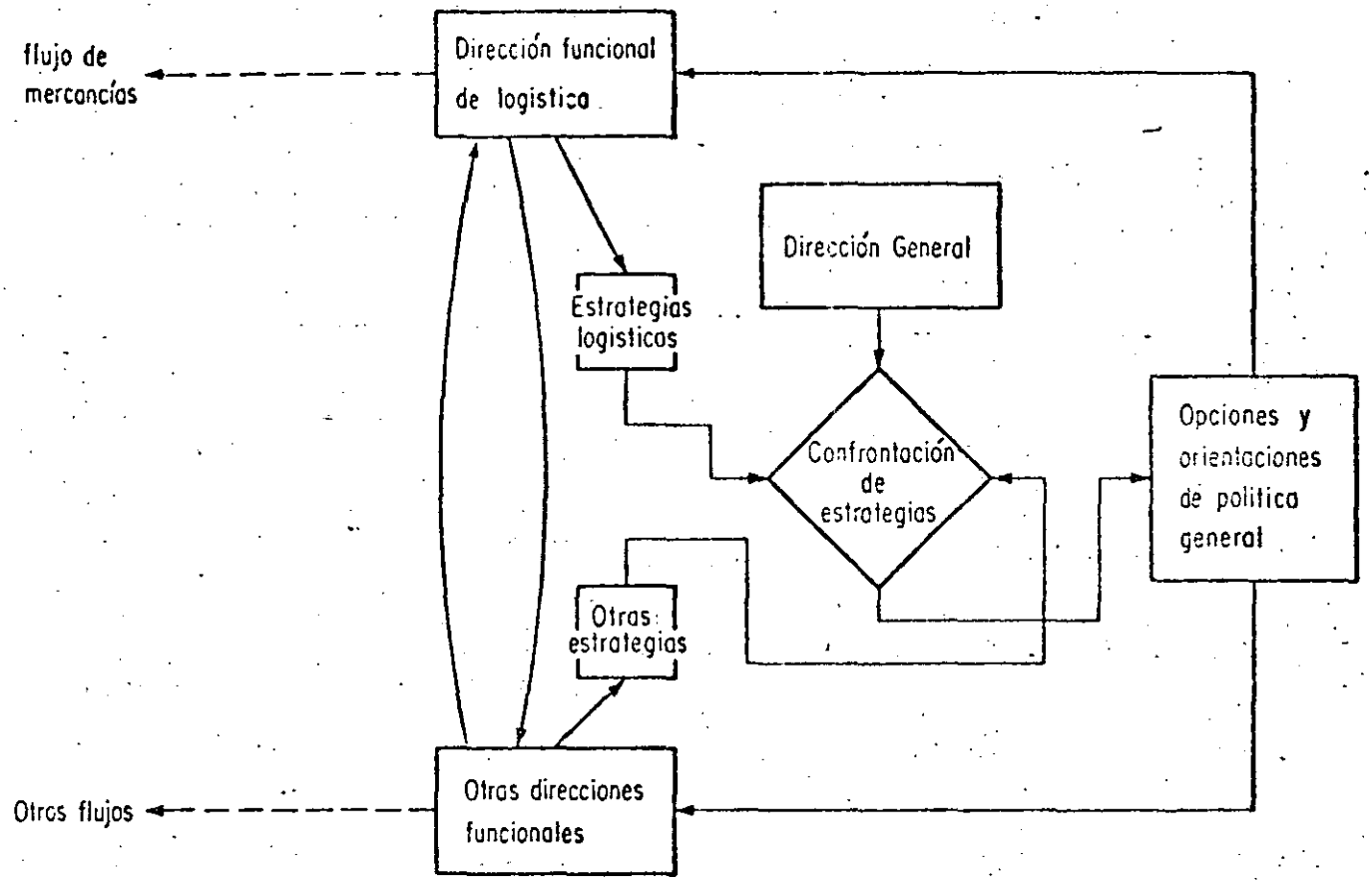


Fig 12 (B) Posición de la logística en la estructura de la empresa: (2) Dirección funcional, interacción con Dirección General y otras Direcciones (Colin, J.; 1981)

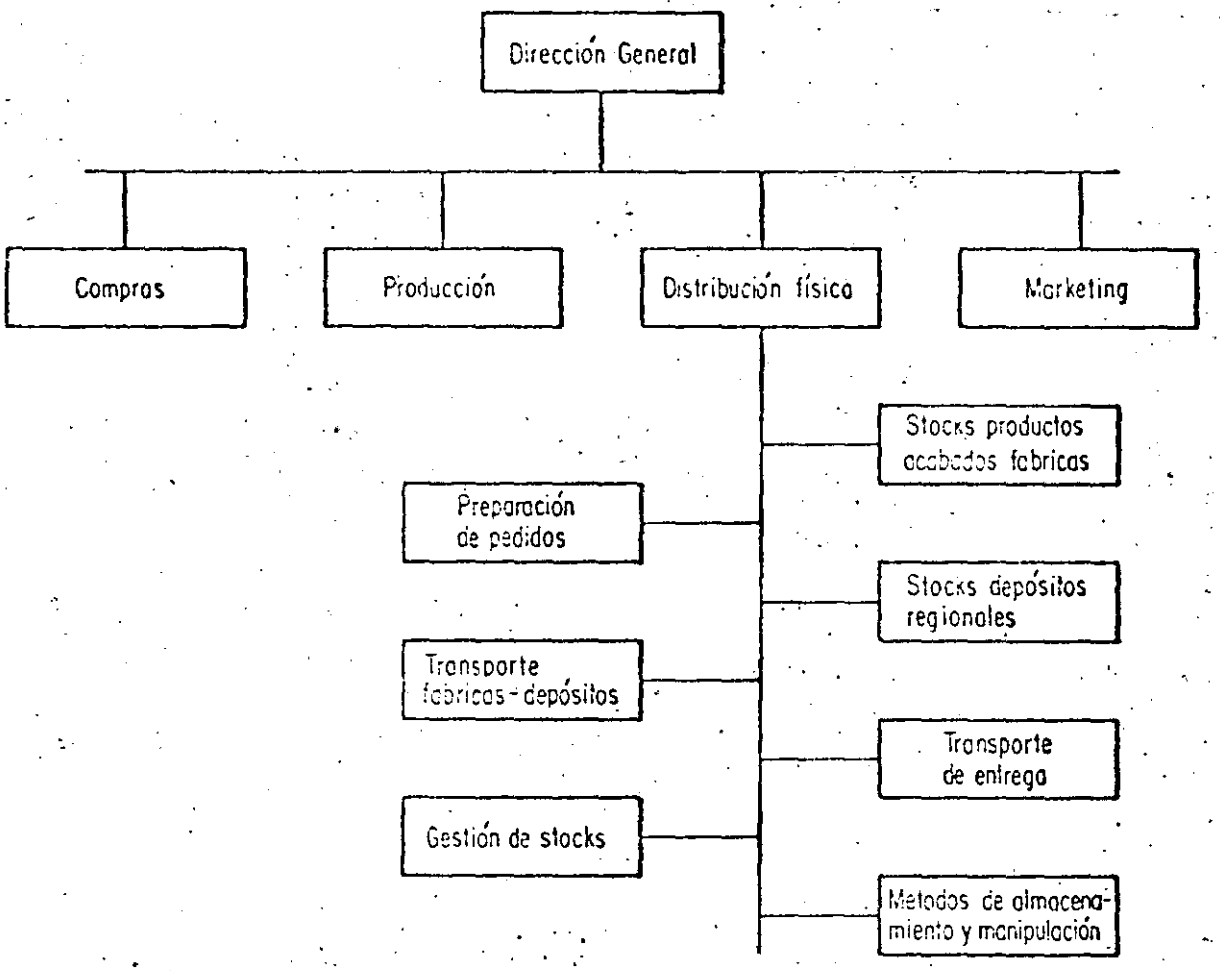


Fig 13 Posición de la logística en la estructura de la empresa: (3) Dirección de Distribución Física
(Kolb, F.; 1972)

Tipo de actividad	RECURSOS P/APROV.	PRODUCTO FINAL
Actividades Manufactureras	Muchos ítems Muchos proveedores Valor relativo por unidad bajo	Muchos ítems Muchos clientes Valor relativo por unidad bajo
Industrias Extractivas	Varios ítems, algunos críticos Equipos de alto valor Largos periodos de preparación y entrega de pedidos	Granel, valor unitario bajo Costo de envío importante Diversidad limitada
Actividades de Servicios	Varios ítems, muchos críticos Frecuentemente, valor relativo alto Frecuentemente, geográficamente disperso	Servicios o producto intangible
Actividades de mercado-tecnía	Muchos ítems Muchos proveedores Valores diversos	Muchos ítems Combinaciones diversas de ítems Muchos clientes

Fig 14 Características de recursos para aprovisionar y del producto final según actividades productivas (inspirado en Magee, J. F., 1967)

NIVEL FUNCIONAL / NIVEL OPERATIVO	CENTRALIZADO	DESCENTRALIZADO
AGRUPADO	Un sistema único tanto a nivel de gestión como a nivel operativo (fig 16)	Un sistema y un gerente de distribución para cada división operativa (fig 17)
DISPERSO	Las diferentes funciones de distribución física están centralizadas (almacenes, tráfico, compras) pero no en una única división operativa (fig 18)	Las funciones individuales operan separadas en divisiones distintas; posible enlace a nivel staff (fig 19)

Fig 15 Tipología de organización corporativa del subsistema de distribución física (Magee, J. F., 1967)

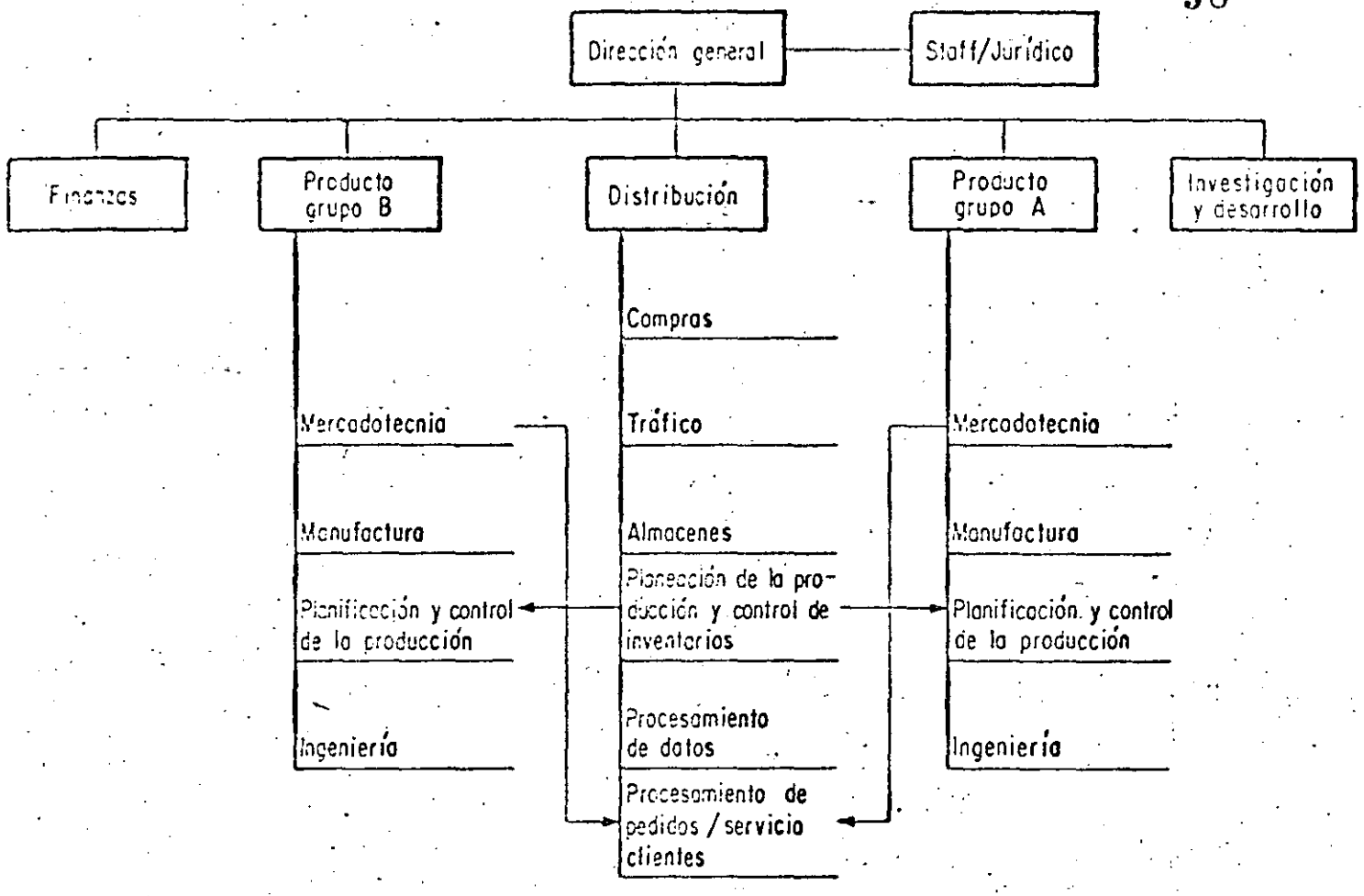


Fig 16 Organización Corporativa del Subsistema de Distribución Física: (1) Tipo centralizado y agrupado (Magee, J.F.; 1967)

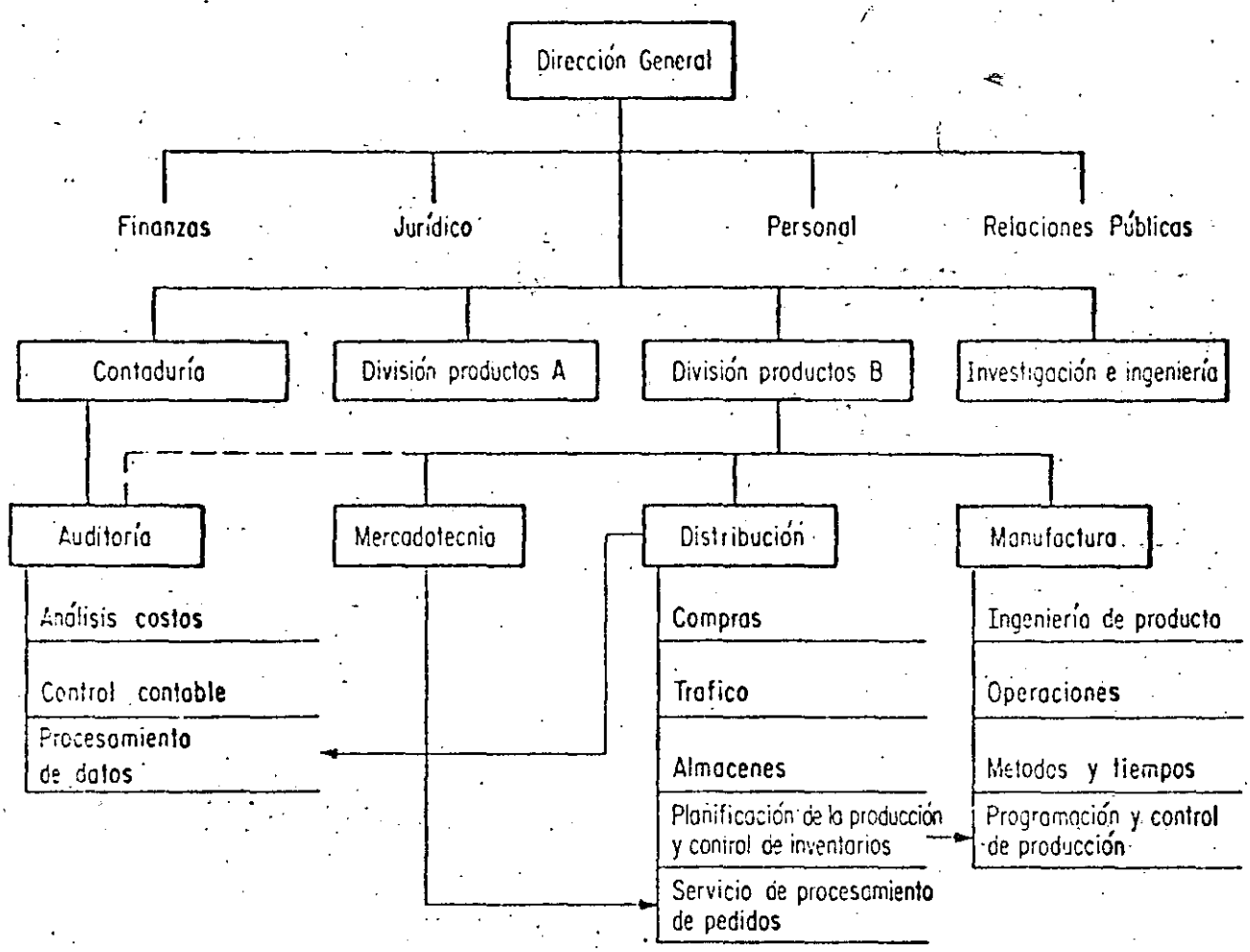


Fig 17 Organización corporativa del Subsistema de Distribución Física: (2) Tipo descentralizado y agrupado (Magee, J. F.; 1967)

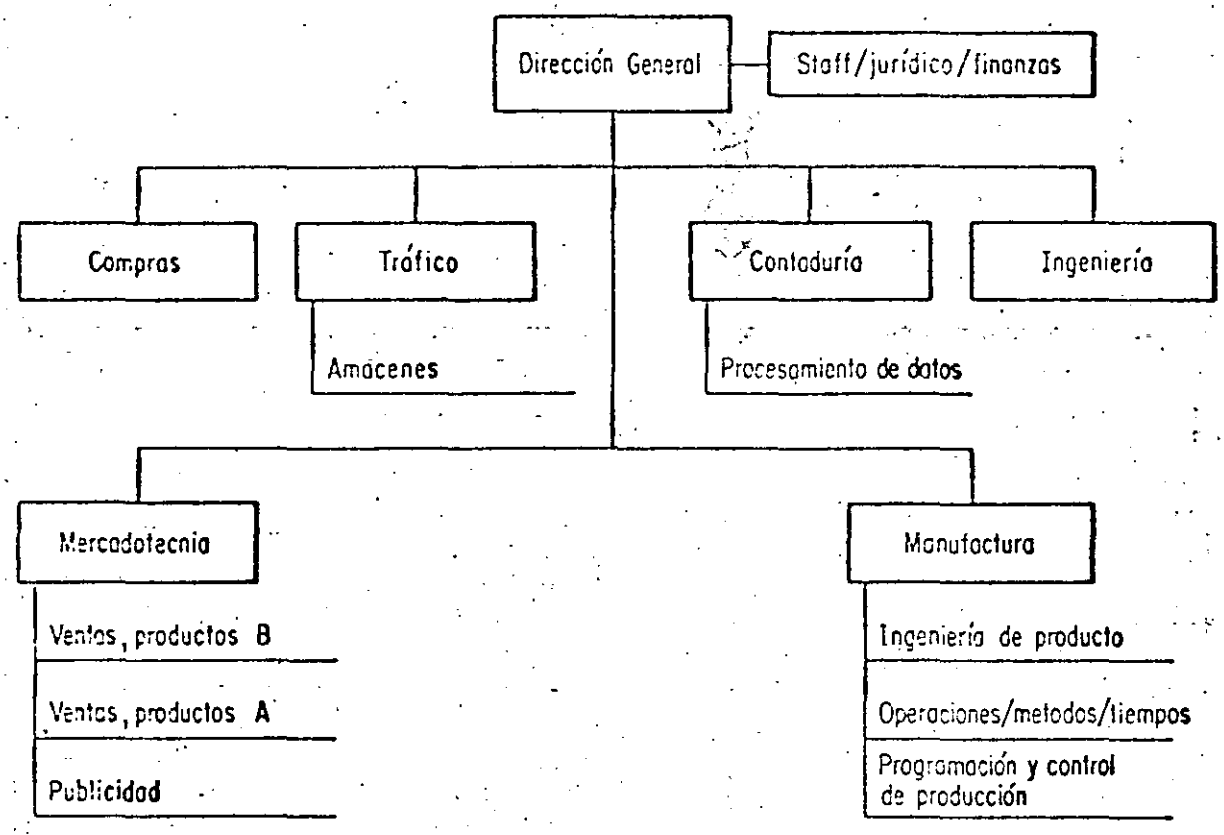


Fig 18 Organización corporativa del Subsistema de Distribución Física: (3) Centralizado y disperso (Magee, J. F.; 1967)

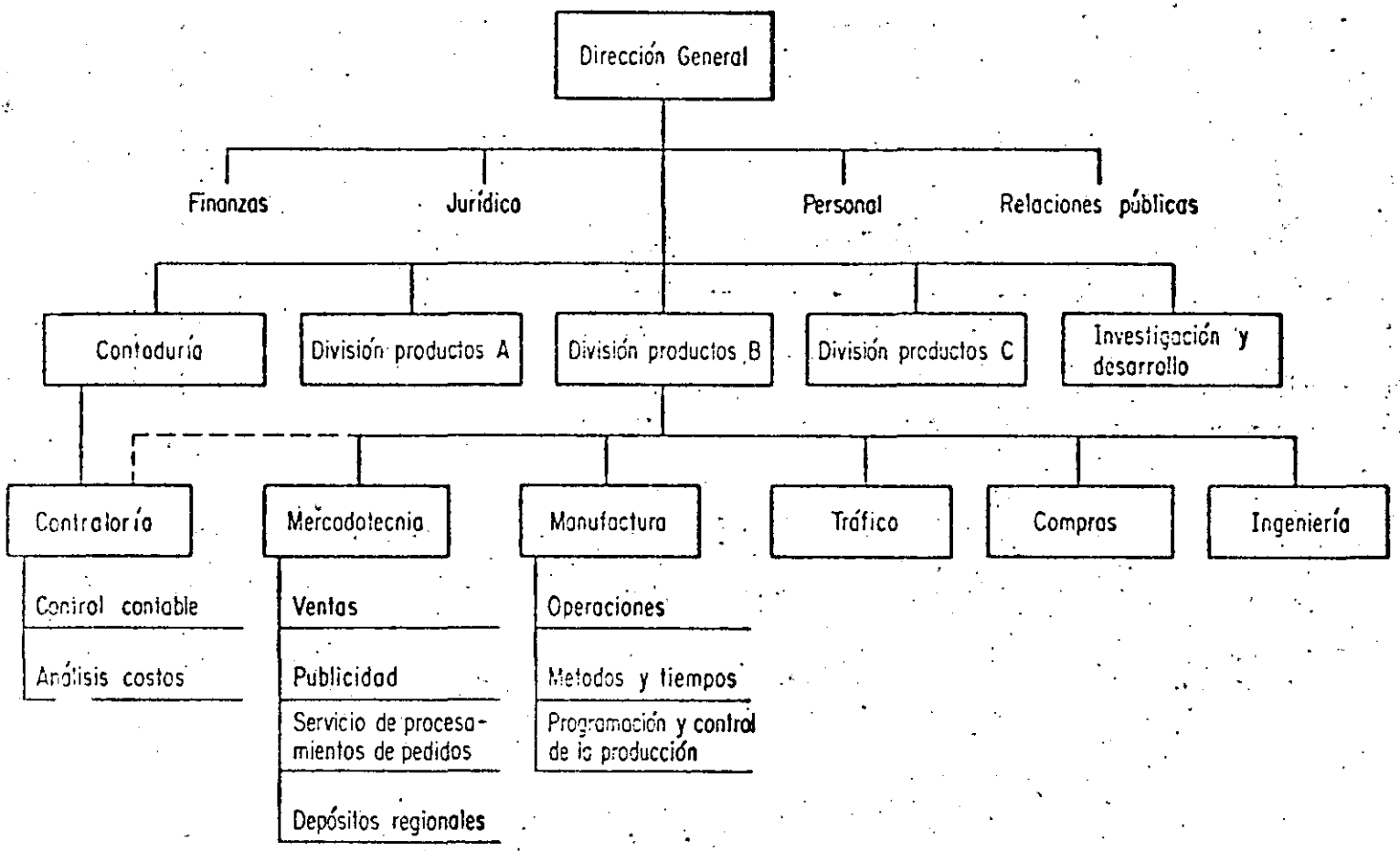


Fig 19 Organización Corporativa del Subsistema de Distribución Física: (4). Descentralizado y disperso (Magee, J. F.; 1967)

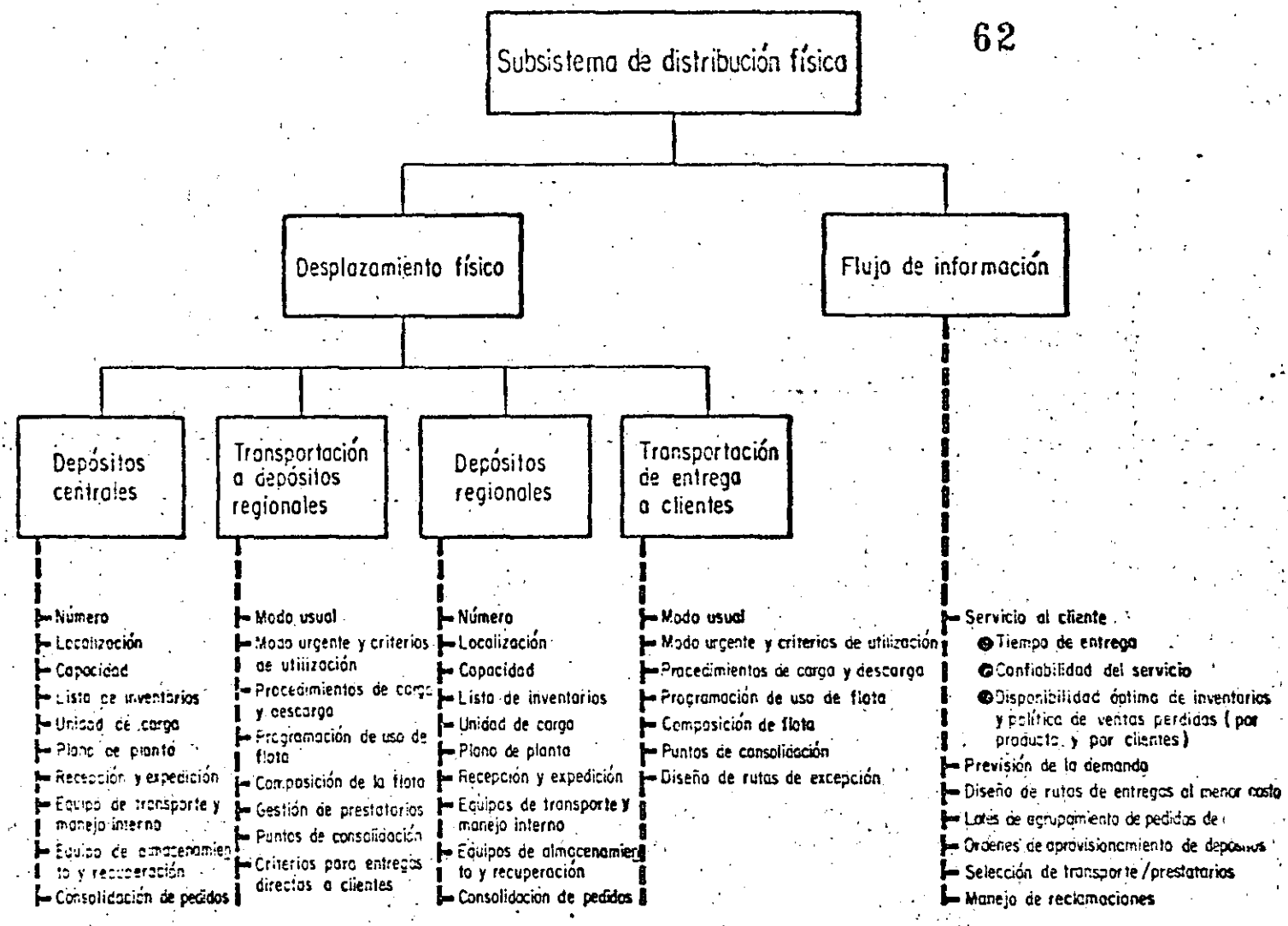


Fig 20 Decisiones e informaciones para definición de procedimientos operativos en el Subsistema de Distribución Física (Herron, D.; 1980).

PROBLEMAS	FACTORES RELEVANTES A CONSIDERAR
¿Qué nivel de servicio a clientes debe ser alcanzado? (p.e.: frecuencia de entregas en días)	Niveles de servicio de empresas competidoras Costos de distribución en relación a la frecuencia de entregas
¿Deben todos los clientes recibir el mismo servicio?	Contribución del cliente a las ganancias de la empresa. Contribución del producto a la ganancia marginal bruta Costos de distribución como un porcentaje de la ganancia marginal bruta para algunos clientes
En el caso de una gama de productos ¿todos deben tener la misma frecuencia de entrega?	Responsabilidad del subsistema de entregas, respecto de productos competitivos (p.e.: perecederos) Confiabilidad de entregas en el caso de bienes industriales
¿Cómo debe ser la gestión del parque de vehículos de transporte?	Posibles beneficios de concentrar entregas de alta densidad en vehículos propios, dejando las destinaciones más aisladas a transportistas públicos Dificultad de entregas a mayoristas en áreas urbanas congestionadas
¿Cuáles requerimientos debe satisfacer el subsistema de distribución física de acuerdo a las características de la demanda de productos?	Granel, baja densidad (p.e.: cereales) Alta densidad, fraccionado (p.e.: bienes de capital) Forma regular (p.e.: sacos de cemento) Forma irregular (p.e.: herramientas) Perecederos (p.e.: verduras)
¿Qué necesidades especiales del producto deben tomarse en consideración?	Refrigeración (p.e.: pescado) Precauciones inflamable (p.e.: químicos) Manejo de productos frágiles (p.e.: vidrios) Precauciones de seguridad (p.e.: equipo caro)
¿De qué manera el subsistema de distribución física es afectado por políticas de producción (órdenes de fabricación, cambio en línea de productos en unidades de producción)?	Confiabilidad de la producción según unidades Localización de unidades de producción en relación a fuentes de aprovisionamiento de materias primas y a mercados finales Economía de series de producción Políticas de utilización del trabajo (horas extra etc) Grado de centralización de la producción (división técnica, social y espacial) Nuevas unidades de producción planeadas Situación del mercado de materias primas
Efecto de cambios en políticas de comercialización	Esquemas de descuentos Crédito de clientes Planificación de reducción de niveles de inventarios

Fig 21 Guía de discusión para el desarrollo de una estrategia logística en el subsistema de distribución física (Ball, R., 1980)

AREA	POSIBILIDADES
Políticas y estratégicas de la empresa	La competencia fuerza a la empresa a innovar para sobrevivir. El subsistema de distribución física se enfrenta a nuevos productos y a nuevas mezclas de productos a distribuir
	Cambios en la gestión de los canales de distribución (p.e.: más entregas directas de la unidad de producción a clientes mayoristas)
	Anticipación de los programas de expansión (tanto en el mercado doméstico como internacional) abren nuevas opciones para la distribución física que deben evaluarse
	Nuevos envases afectan la manipulación y el transporte
Mano de Obra	Los costos de mano de obra son una proporción significativa del costo total
	Cambios en el contrato colectivo (horas de manejo de camiones, longitud de la semana de trabajo)
	Intensificación de la competencia con otras empresas por mano de obra calificada
Inversiones en Capital Fijo	Costos comparativos de compra y renta a largo plazo de vehículos y equipo para maniobras
	Cambios tecnológicos (informática, robótica) en gestión de depósitos
Costos de Operación	Incremento en los costos de combustibles, Incremento en el costo de mantenimiento de vehículos Incremento en el costo de cuotas de carreteras Incremento en el costo de seguros

Fig 22 Posibilidades de cambios internos que influyen las decisiones de la logística del subsistema de distribución física
(Ball, R., 1980)

AREA	POSIBILIDADES
Cambio en Clientes	Algunos clientes centralizan sus actividades de recepción. Otros, abren nuevos depósitos propios.
	El volumen de negocios con algunos clientes afectan la viabilidad de algunos depósitos de la empresa.
	Cambios en la composición de la clientela (con o sin cambios en el volumen y mezcla de productos) obligan a un rediseño del subsistema de entregas.
	Cambios estacionales en la demanda de clientes
Competencia de otras Empresas	La competencia mejora el nivel de servicio al cliente
	Existe oportunidad de seguir el paso de competidores incorporando innovación teconológica (informática, robótica)
Servicio a Clientes	El incremento en necesidades de servicio al cliente presiona para una mayor confiabilidad y puntualidad en el subsistema de entregas.
Prestatarios Logísticos	La oferta de servicios logísticos por prestatarios deviene más sofisticada y a costos competitivos o mejores que si fueran producidos por la propia empresa.

Fig 23 Posibilidades de cambios externos que influyen las decisiones de la logística del Subsistema de Distribución Física.
(Ball, R., 1980)

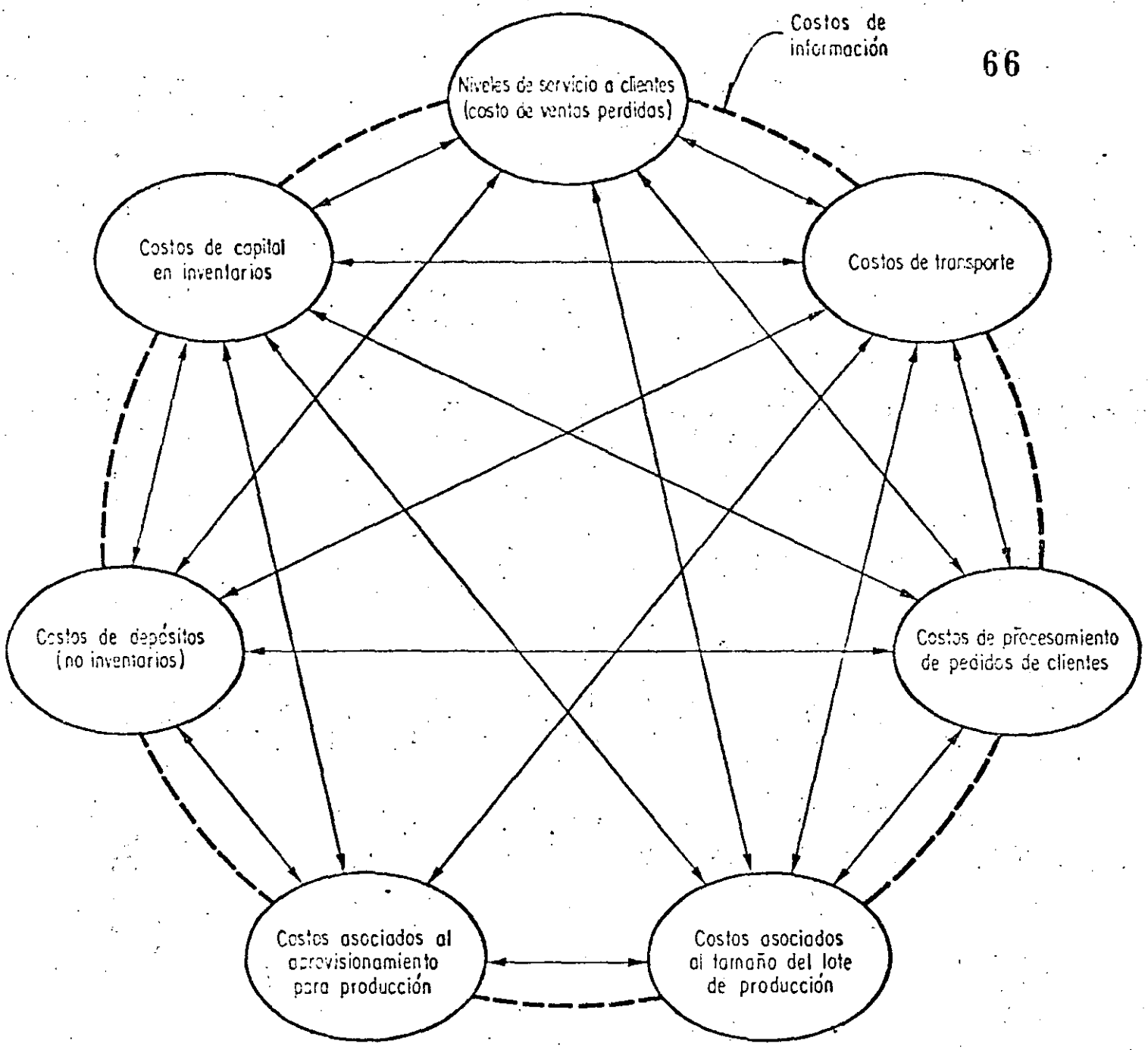


Fig 24 Estructura del costo logístico
(inspirado en Lambert, D.; Quinn, R.; 1981)

ACTIVIDAD	PORCENTAJE DEL COSTO DE LA ACTIVIDAD RESPECTO AL TOTAL
Transporte	35
Procesamiento de pedidos y actividades administrativas relacionadas	20
Costos de capital en inventarios y en lotes de productos en tránsito, impuestos y seguros	20
Depósitos (infraestructura y gestión de inventarios)	15
Otros	

Fig. 25 Costos en el subsistema de distribución física: distribución por actividades del costo total (Ball, R., 1980)

SECTOR INDUSTRIAL	COSTOS DE DISTRIBUCION FISICA COMO PORCENTAJE DE INGRESOS TOTALES POR VENTAS
Alimentos	29.6
Maquinaria	9.8
Química, petróleo	23.1
Celulosa, papel y conexos	16.7
Metálicas básicas	26.5
Productos de madera	16.1

Fig. 26 Costos en el Subsistema de Distribución Física:
Costos de distribución como porcentaje de ingresos totales por ventas según sectores industriales.
(Ball, R.; 1980)

REFERENCIAS

Bakis, J. (1977). IBM: *Una multinationale régionale*, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble, 153 p.

Ball, R. (1979). The profit of distribution, *Management Today (London)*, May, 105-120 p.

Ball, R. (1980). Physical distribution: A suitable case for treatment, *Long Range Planning (Oxford)*, V 13, No 1, feb, 2-12 p.

Ballou, R. (1978). *Basic business logistics: Transportation materials management and physical distribution*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 187 p.

Bowersox, D. J.; Smykay, C; Lalonde, J. (1968). *Physical distribution: Management logistics problem of the firm*, The Macmillan Company, Toronto, 196 p.

Campbell, J. H. (1980). From traffic manager to logistician, *MSU Business Topics (East Lansing)*, V 28, No 4, 25-30 p.

Cassell, M. E. (1980). Logistical operations in development areas, *Management Accounting (New York)*, V 58, No 8, Sep, 14-16 p.

Christopher, M. (1974), Logistics systems engineering: Solving the distribution planning problem, *Long Range Planning (Oxford)*, V 7, No 6, Dec, 74-81 p.

Colin, J (1981). *Strategies logistiques: Analyse et evaluation des pratiques observée en France*, Thése Doctorat de 3ème Cycle en Economie des Transports, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 299p.

Colin, J. (1983). *Organisation du transport de marchandises et plateformes à vocation regionale*, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 181p.

Cracco, E; Smet, M; Libbrecht, D. (1980). Distribution physique: Pour une definition et une diminution des coûts *Annales de Sciences Economiques Appliquées (Louvain)*, V 36, N 2, 9-41 p.

Davies, G. J; Lalonde, B.J; Czinko, M.R. (1981). International logistics, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 11, N5/6, 1-107p.

Farrell, J.W. (1977). TM Seminar: Inbound logistics, *Traffic Management*, V 16, N 9, Sept, 60-66 p.

Farrell, J. W. (1979). A special traffic management seminar: Cost measurement, *Traffic Management*, V 18, N 11, Nov, 51-61 p.

Farrell, J. W. (1982) Department organization: Forces for chance, *Traffic Management*, V 21, N 3, march, 71-74 p.

Feldman, J. (1981). Logistics: The big picture, *Handling and shipping management*, V 22, N 6, June, 72-78 p.

Fiore, C. (1982). *Production de la circulation: Essai d'analyse de L'organisation des déplacements spatiaux de produits*. Thése de Doctorat de 3ème Cycle en Sciences Economiques, CERS, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 287 p.

Fiore, C; Colin, J. (1983). *Logique et organisation de la circulation des conteneurs*, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II, 131 p.

Foster, D. (1980). Transport and distribution: The forgotten factors, *Marketing (London)*, Feb, 79-84 p.

Friedman, W. (1975). Physical distribution: The concept of shared services, *Harvard Business Review (Boston)*, V 53, N 2, Mar-Apr, 24-36 p.

Gelman, O; Negroe, G. (1982). La planeación como un proceso básico en la conducción, *Revista de la Academia Nacional de Ingeniería (México)*, V 1, 253-270 p.

Gray, R; Davies, G. J. (1981). Decision making in international physical distribution, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 11, N 5/6, 21-38 p.

Herron, D. P. (1979). Managing physical distribution for profit, *Harvard Business Review (Boston)*, V 57, N 3, May/June, 121-132 p.

Herron, D. P. (1980). The use of computers in physical distribution management, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 10, N 8, 481-506 p.

Heskett, J. L.; Mathias, P. F. (1976). The management of logistics in multinational corporations, *Columbia Journal of World Business (New York)*, V 11, N 1, 52-63 p.

Heskett, J. L; Ivie, K; Glaskowsky, C. (1973). *Business Logistics*, the Ronald Press Company, New York, 213 p.

Heskett, J. L. (1977). Logistics: Essential to Strategy, *Harvard Business Review (Boston)*, V 55, N 6, Nov-Dec, 85-96 p.

House, R. G; Karrenbauer, J. J. (1978). Logistics system modelling, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 8, N 4, 189-200 p.

Kite, P; Phillimore, B. (1982). Options in transport management, *Management Today (London)*, Apr. 82-91 p.

Kolb, F. (1972). *La logistique: Approvisionnement-production-distribution*, Enterprise Moderne d'Edition, Paris, 209 p.

Lambert, D. M; Robertson, J. F; Stock, J. R. (1978). An appraisal of the integrated physical distribution management concept, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 9, N 1, 74-89.

Lambert, D; Stock, J. R. (1978). Physical distribution and consumer demands, *MSU Business Topics (East Lansing)*, V 26, N 2, 49-56.

Lambert, D; Quinn, R. (1981). Increase profitability by managing the distribution function, *Business Quaterly (Canada)*, V 46, N 1, 56-64.

Lancioni, R. A. (1975). Reorganization for physical distribution, *Long Range Planning (Oxford)*, V 8, N 4, Aug, 46-53p.

Lazzeri, A (1982) *La Distribución Physique: enjeu des rapports de forces producteurs-distributeurs*, These Doctorat de 3éme cycle en Economie des Transports, CRET, 370 pp. Faculte des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II.

L'Huillier, D (1965) *Le Cout de Transport (L'Analyse Economique et L'entreprise face aux mouvements de marchandise)*, Editions Cujas, Paris, 469 p

L'Huillier, D; Reynoird, C. (1974), La Manoeuvre Strategique Transport dans L'Amanagement, *Revue Economique*, V.2, 176-207

Maister, D. H. (1977) Organising for Physical Distribution, *International Journal of Physical Distribution and Materials Mangement, Bradford)*, V.8, No. 3, 147-179 p.

Magee, J. F. (1967) *Physical Distribution Systems*, Mc Graw Hill, New York, 189 p.

Magee, J. F. (1968) *Industrial Logistics*, Mc Graw Hill, New York, 205 p

Mathé,H.;Tixier,D.;Colin,J. (1983) *La Logistique:Arme de Competitivité*,Dunod,Paris,320 p.

Miller, J. G.; Gilmour, P. (1979). Materials Managers: Who Needs Them?, *Harvard Business Review (Boston)*, V.57, No 4, July-Aug, 143-154 p.

Nieger, L.; Beekman, G. K. (1978) Materials Management-A System approach, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management, (Bradford)*, V.8, No. 7, 359-380 p.

Palloix, Chr. (1975) *Internationalisation du Capital*, Maspero, Paris, 370 p.

Palloix, Chr. (1977) *L'Economie Mondiale Capitaliste et les firmes multinationales*, Maspero, Paris, 252 p.

Paretta, R.L.; Collison. J. E. (1976) Physical Distribution Cost: A Survey, *Management Accounting (New York)*, V. 58, N. 1, July, 45-49 p.

Piña, L.; Piña, S. (1983) *La logística como instrumento de control de la burguesía industrial*, Tesis Licenciatura en Sociología, Universidad Iberoamericana y Universidad Nacional Autónoma de México, 120 p. (véase Anexo 4 de este mismo Informe Final de Proyecto de Investigación).

Savy, M. (1981) *Les Relations de Maitrise dans le Transport de Marchandises*, These de Doctorat es-Sciences Economiques, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II, 304 p.

Slater, A. G. (1978) International Logistics Strategies, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V.8, No. 4, 228-244 p.

Slater, A. G. (1979) Choice of the Transport Mode, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, (Bradford), V.9, No. 4, 183-202 p.

Steiner, H. M. (1969) *Readings in Comprehensive Logistics. aspects of planned transportation*, The University of Texas at Austin, 278 p.

Stock, J. R.; Lambert, D. M. (1982). International Physical Distribution-A marketing perspective; *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V.12, No. 2, 3-39 p.

Tinghitella, S. (1982) Two Decades of Change and Distribution Progress, *Traffic Management*, V.21, No. 1, Jan, 48-56 p.

UNIDO (1979) *Structural Changes in Industry*, UNIDO/ICIS.136, diciembre, Vienna, 36 p.

UNIDO (1980) *Zonas de transformación para la exportación en los países en desarrollo*, UNIDO/ICIS.176, agosto, Vienna, 76 p.

UNIDO (1981) *Redespliegue de industrias desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo*, ID/B/251, feb, Vienna, 26 p.

Weeks, J. (1977) Planning for Physical Distribution, *Long Range Planning* (Oxford), V.10, No. 3, June, 64-71 p.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

LOGISTICA Y PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

PARTE 2

IMPACTO DE LA LOGISTICA SOBRE LA PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

Dr. Juan Pablo Antún Callaba

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

LOGISTICA Y PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

PARTE 2:

IMPACTO DE LA LOGISTICA SOBRE LA PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

DR JUAN PABLO ANTUN
GRUPO DE INVESTIGACIONES EN TRANSPORTE
INSTITUTO DE INGENIERIA-UNAM

1984

LOGISTICA Y PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

PARTE 2: IMPACTO DE LA LOGISTICA SOBRE LA PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

DR JUAN PABLO ANTUN
GRUPO DE INVESTIGACIONES EN TRANSPORTE
SISTEMAS B101
INSTITUTO DE INGENIERIA-UNAM

1. EL IMPACTO DE LA LOGISTICA

1.1 *Internalización de funciones logísticas y tendencia a la externalización de operaciones mediante prestatarios*

Internalización funcional: dominio, control y produccion de la circulación

Las grandes empresas industriales, y también más recientemente las comerciales de distribución, consolidan el desarrollo de funciones corporativas ligadas a la circulación de mercancias, particularmente la función logística, entendida como el dominio de la circulación física. El concepto de dominio (Colin, J.; 1981) es económico.

La empresa domina la circulación de los flujos físicos involucrando ritmos, magnitud de flujos y sus características cualitativas (modalidades concretas de la circulación, tipo de mercancías, maneras de acondicionamiento, formas de introducción en la cadena de transporte, etc.), incluso si algunas operaciones de explotación en la cadena logística son delegadas a prestatarios. En la realización de las operaciones, por cuenta propia o delegadas, las modalidades concretas del ejercicio del dominio de la circulación, se manifiestan en el control, un concepto de gestión.

La función logística se asegura el control de las operaciones que concurren a la circulación de la mercancía, sin necesariamente ejecutarla ella misma, por medio del procesamiento de la información asociada a la mercancía circulante[1]

[1] La mercancía circulante emite potencialmente informaciones sobre el estado momentáneo de su demanda y de su circulación: cantidad y características físicas, lugar de destino, modo de velocidad de circulación, precio en mercados, etc.; cada información potencial puede dar lugar a operaciones de captación, emisión, transmisión, recepción y procesamiento que permiten una decisión optimizada.
(Colin, J, 1981)

La gestión ajusta el sistema logístico a las exigencias de la demanda a servir (en calidad de servicio: valor de uso) de manera de optimizarlo económico y técnicamente (en medios y costos: para recuperar el máximo del valor de cambio).

Para asegurar una circulación continua y confiable de mercancías la función logística realiza una real producción de la circulación la que se manifiesta en normas:

- normalización de productos semiterminados para la producción de una gama de productos finales (acción sobre manufactura de las perspectivas de mercadotecnia)

- intervención activa en la determinación de las características final y de acondicionamiento del producto (compromiso entre la mercadotecnia y la transportabilidad en condiciones económicas)

- codificación de productos para su explotación en toda la cadena logística (vulgarización del producto en sí)

-determinación de cantidades económicas de venta (en correspondencia a lotes económicos de producción, a unidades económicas de carga para transportar y a gestión de inventarios, éstos mismos predeterminados y optimizados)

-formulación de normas de gestión y procedimientos de procesamiento de pedidos (recepción, expedición, nivel de inventarios, circuitos de entrega, etc)

-establecimiento de niveles de calidad de servicio a clientes (incluyendo normas de costos e indicadores de medida correspondientes)

-diseño de cadenas de transporte para transferencia física (selección de modos, cuenta propia y prestatarios, cuadernos de términos de referencia, etc).

Cadena de transporte: una externalización de la cadena logística

La función logística de la empresa realiza la concepción de la circulación y establece un subsistema de información que le permite organizar la cadena logística (fig 1) como instrumento de fragmentación y recomposición del proceso de trans

portación/circulación de la mercancía en diferentes fases técnicas. Estas quedan a cargo de operadores -por cuenta propia o por subcontratación de terceros- según estrictas normas y procedimientos.

Cada operador ejecuta una fase técnica o un fragmento de ésta, en una operación que adquiere significado sólo en referencia a una lógica global de circulación. El operador inicialmente es interno a la empresa, pero conforme se desarrolla la oferta de transporte y prestaciones conexas, las empresas externalizan sus operaciones: los prestadores (algunas veces una división operativa de transporte y tráfico de empresas industriales y comerciales modernas que ha sido transformada en empresa de servicio de transporte y logística) estructuran cadenas de transporte para mejor satisfacer las necesidades de un cliente, hasta optimizar un "producto logístico" que también insertan en las cadenas logísticas de otros clientes (fig 2).

Esta visión de la realización de la circulación revela tres agentes: el fabricante, el distribuidor comercial y el prestatario de servicios de transporte y logística. Si bien el fabricante puede establecer su empresa de distribución como la de prestación de servicios de transporte y logística, externaliza estas operaciones; el distribuidor comercial, por su parte, en general se involucra en la prestación de servi

cios de transporte y logística, y en menor medida, si la oferta de terceros es adecuada, también externaliza operaciones; finalmente, algunas operaciones y prestaciones para el acabado de producción y la distribución física pueden ser asumidas por el prestador de servicios de transporte y logística.

Es evidente que la lógica de la circulación del fabricante es diferente que la del distribuidor comercial; no es difícil traducir los conflictos entre funciones en el seno de una empresa

a los existentes entre empresas productoras y distribuidoras. La importancia relativa de éstas en referencia al nivel de oligopolización de la producción y al control de áreas de mercado resolverán el conflicto[2] por el dominio de la cadena logística, y la definición de la lógica normativa a la que el prestatario de servicios de transporte y logística ceñirá la estructuración de la cadena de transporte.

Ventajas de la externalización de operaciones logísticas

La externalización está en correspondencia a tres objetivos corporativos:

[2] Sobre este conflicto véase más adelante 1.4 *Conflicto entre productores y distribuidores*

-Delegar las tareas que no son su función esencial, en particular algunas actividades de explotacion (para materializar la circulación física) para las cuáles no es la mejor capacitada (en especial en un ambiente comercial competitivo) ni la mejor equipada (rápidos cambios tecnológicos)

-Asegurar el dominio explícito del desarrollo de las operaciones delegadas que debe mantenerse coherente con la lógica central de la circulación física; en este sentido, el contrato de prestación de servicios o el cuaderno de términos de referencia es el documento contractual que precisa las condiciones en las que una prestación, frecuentemente compleja, debe ser ejecutada y las modalidades de control de resultados[3]

---

[3] En el caso de un transporte aislado el cuaderno de términos de referencia se reduce a un simple contrato, sin embargo, si se trata de toda una gama de operaciones logísticas, contiene una serie de cláusulas que fijan de manera imperativa:
-la naturaleza de las operaciones y las condiciones de su ejecución, los medios materiales a utilizar y las técnicas a emplear (organización del trabajo, procedimientos de gestión de inventarios, plazos de ejecución, etc)
-el costo de operaciones (las estructuras tarifarias son frecuentemente negociadas)
-los medios de control de gestión (en los casos más complejos recurriendo a medios informáticos)
-la competencia de tribunales para litigios, etc.
Como contrapartida, el prestador recibe la garantía de manejar una fracción del tráfico que genera la empresa.
(Colin, J., 1981)

-Mantener la transparencia de las operaciones logísticas al subsistema de información (en general la "opacidad" es menor cuando se recurre a prestatarios)

Las ventajas para la empresa de la externalización de operaciones logísticas radica en:

-economía en inversiones especializadas y periféricas (equipos de transporte y para el manejo de carga, depósitos etc) en relación a su objetivo principal (la producción o la comercialización)

-economías de competencia (en vez de tomar a cargo las operaciones se selecciona el mejor prestatario)

-economías en costos logísticos (los prestatarios más desarrollados integran cadenas de transporte en cadenas logísticas de diferentes clientes reduciendo componentes de costos en éstas por economías de escala en aquéllas)

-mejor conocimiento de costos logísticos (porque parte de éstos son el precio pagado a prestadores)

-mayor flexibilidad para el cambio de estrategias lo

gísticas (por ejemplo modificaciones en la red de depósitos, que ahora no son propios sino de terceros)

-mejor acceso a nuevas áreas de mercado (empleando prestatarios que las conocen)

A pesar de estas ventajas, existen muchos frenos en las empresas que dificultan la tendencia a la externalización; los más importantes son (Colin, J., 1981):

-freno estratégico: reticencia de las empresas a delegar la interfase producción-distribución física

-freno comercial: asociado a la identificación de los medios de transporte y logísticos a la imagen comercial de la empresa

-freno sindical: obstáculos puestos por sindicatos a la disminución de actividades a cargo de la empresa

-freno financiero: inercia de inversiones anteriores en medios materiales (red de depósitos, equipo de transporte) de difícil transición para una amortización rápida

-freno de la oferta: oferta restringida o poco adecuada de prestatarios sobre el mercado, o de deficiente transparencia para la función logística (p. e. deficientes sistemas de información sobre situación de la mercancía en tránsito) (Este es el freno más significativo en la situación de México).

1.2 *Logística y estrategias industriales*

La logística como componente esencial de estrategias industriales

Las estrategias industriales de racionalización del proceso de producción son una toma de decisiones respecto:

-el nivel de concentración espacial (una o varias unidades de producción,

-el grado de especialización técnica (descomposición en procesos unitarios), y

-la intensidad de utilización del factor trabajo (incorporación relativa de la automatización).

Como estas estrategias inducen ciertas características a la

circulación, y en particular definen ciertos parámetros de la circulación física, su formulación requiere de consideraciones logísticas.

Las consideraciones logísticas para formular estrategias industriales pueden derivarse según dos enfoques:

-enfoque a posteriori: formuladas las líneas generales de la estrategia industrial se diseña el apoyo logístico que permite su implantación; p.e: una firma que buscaba economías de escala concentró sus unidades de producción, estableciendo luego una red jerarquizada de depósitos para atender la dinámica del mercado

-enfoque a priori: el potencial diseño de cadenas logísticas es incorporado desde el inicio en la formulación de estrategias industriales; p.e: una firma disocia espacialmente su aparato productivo para un mejor aprovechamiento de factores (p.e: disponibilidad de materias primas, regiones con bajo costo de mano de obra, etc) e internaliza una potente función logística que recompone el proceso mediante la inserción de las unidades de producción en un siste-

ma logístico complejo que organiza la circulación de mercancías e información articulando y complementando cada segmento del aparato productivo.

Este último se analiza con detalle en las dos situaciones arquetípicas que se presentan a continuación:

Producción concentrada y subsistema de distribución física

La lógica industrial impulsa la concentración y racionalización del aparato de producción, desconectándolo del mercado, el cual posee una lógica diferente.

Las estrategias entonces, por un lado refuerzan las unidades de producción en su función de fabricación con base en series grandes, lo cual:

- mejora la distribución de costos fijos,
- disminuye los tiempos muertos por no fabricación,
- aumenta el nivel de utilización del activo fijo, y
- reduce las pérdidas por rechazo de calidad en iniciación de fabricación de una serie;

y por otro lado, otorgan al subsistema de distribución física una verdadera función de estabilización del servicio a la demanda del mercado, lo cual:

-garantiza un nivel de servicio a clientes,
-mejora la gestión de inventarios,
-reduce costos logísticos de distribución racionalizando las entregas al mercado, y
-permite flexibilidad para expandir los segmentos atendidos del mercado potencial.

Subsistema de aprovisionamiento y reconstrucción productiva

La creciente tendencia a la división espacial del trabajo a escala no sólo nacional sino internacional se ha desarrollado paralela al desarrollo de sistemas logísticos como reconstructores del proceso productivo.

Puede afirmarse que las compañías trasnacionales tienen su esqueleto corporativo en la función logística:

-planificación global de la producción,
-asignación de producción a diferentes unidades,
-transferencia de productos semiterminados entre unidades de producción, y
-acabado de productos en unidades vinculadas al mercado.

En otro nivel, los procesos productivos que involucran un fuerte contenido de subcontratación (p.e: la industria auto

motriz) sólo pueden realizarse con un sólido sistema logístico, donde el subsistema de información es muy depurado.

1.3 *Logística y estrategias comerciales*

Las estrategias comerciales no se disocian de las industriales, sólo tienen una lógica propia. La distribución física juega el papel de interfase entre la producción y el mercado:

- asegura el flujo de mercancia-producto hacia el mercado

- facilita la transparencia de la situación del mercado al subsistema de información (mercadotecnia, etc), y

- optimiza los ritmos de producción versus los costos de capital en inventarios

La logística como soporte de la expansión del segmento del mercado atendido

Como la lógica industrial induce una producción concentrada, la función logística es esencial a la estrategia comercial

para expandir el segmento del mercado atendido, tanto a nivel nacional como internacional. En el primero, su manifestación más evidente son las zonas comerciales en que se recorta el territorio de referencia del mercado; en el segundo, la importancia de los consorcios de exportación, esencialmente prestadores logísticos con marcado énfasis en mercadotecnia.

Subordinación de la producción a la circulación

Los productores de mercancías (en particular los de bienes de consumo), en la medida del interés que alcanzan los problemas de la circulación, tratan de insertar sus unidades de producción en la lógica del dominio de su espacio de circulación (una red de depósitos jerarquizados enlazados por medios de transporte). Esto conduce a una real subordinación de la producción a la circulación:

- previsiones de la demanda potencial orientan la planificación de la producción

- capacidades del subsistema de distribución física pautan las series de producción

-características del mercado y del subsistema de distribución física orientan el acabado y acondicionamiento de los productos finales.

1.4 *Conflicto entre productores y distribuidores*

La burguesía industrial y comercial a la búsqueda de la ganancia en el proceso de realización del valor

El proceso de generación de valor en la producción de mercancía sólo se realiza cuando ésta es puesta en el mercado.

Sin producción de mercancía no hay generación del valor; pero, sin colocación de la mercancía en el mercado no hay valor de cambio.

La ganancia, transformación de la plusvalía, se reparte entre el productor y el que pone la mercancía en el mercado, el distribuidor.

Así, de alguna forma, el productor desea "descender por la circulación hacia la distribución" para controlar la valorización. Y, el distribuidor "sube por la circulación hacia el productor" para controlar su participación en la valorización.

El fabricante desea integrar el costo de distribución de sus productos en el precio de venta, controlando el proceso de formación de éste y reservándose la elección de circuitos de distribución.

El distribuidor desea reducir el costo de aprovisionamiento (seguridad y confiabilidad para reducir costos por capital en inventarios) y realizar economías de escala (red de depósitos jerarquizados).

Ascenso de distribuidores en la cadena logística

La necesidad de asegurar los aprovisionamientos induce a los distribuidores a ejercer presiones considerables sobre el sector productivo: implantación de plataformas de recepción de mercancías, establecimiento de ritmos de entrega (lotes, frecuencia, etc.), aparición de "marcas libres", formulación de pautas para el acondicionamiento y la presentación de productos, competencia por la aparición de fuentes alternativas (p.e: pequeñas y medianas empresas generalmente con localización "excéntrica" respecto a mercados tradicionales).

Los espacios de producción caen en la dinámica de los espacios de circulación estructurados por el sector comercial con

base en su propio interés: la red jerarquizada de depósitos de los distribuidores "corto-circuitan" la del subsistema de distribución física de los productores contribuyendo a la gradual pérdida de rentabilidad de éste.

Alianzas y subordinación entre productores descendiendo la cadena logística

Algunos grupos industriales modernos, que han implantado una sólida logística de distribución física, tienden a consolidar su propio subsistema con alianzas y subordinación de otros productores de mercancías que presentan las mismas modalidades de circulación que las propias: fabricantes de abarrotes incorporan la distribución de productos de limpieza, de productos para la construcción incorporan una gama extensa producida por terceros, situación semejante son la distribución de comida preparada y las cadenas de frío, etc.

Frecuentemente, si esta acción se consolida, el servicio de distribución física de la empresa madre se constituye como empresa independiente; lo paradójico es que, al cabo de un tiempo, las políticas de ésta son muy semejantes a las comentadas en el apartado anterior.

La función de los prestatarios de servicio

La externalización de las operaciones logísticas, como fue señalado, impulsa el desarrollo de prestatarios. Estos adquieren, entonces, una nueva función como mediadores entre productores y distribuidores:

- son potenciales amortiguadores de conflictos entre dos lógicas de cadenas logísticas, y

- tienden a realizar una valorización global de la cadena logística (aprovechan las oportunidades de valorización en las rupturas de tracción y de carga, agrupan productores y distribuidores tanto del lado de las características técnicas de la circulación como de las modalidades del sector de bienes)

1.5 *Transformaciones potenciales en el sector transporte*

Expansión de la demanda potencial y adecuación de la oferta

La tendencia a externalizar operaciones logísticas en las principales empresas conduce a una formulación nueva de la

demanda potencial, su propia expansión y los requerimientos de adecuación de la oferta (fig 3). En el sector transportes algunos prestatarios empiezan a ampliar su oferta incluyendo una gama de prestaciones logísticas (el caso más acabado es la experiencia de la Empresa Mexicana de Transporte Multimodal), y aparece una jerarquización en subsectores moderno y tradicional. Estos últimos resultan incorporados como medios de transporte en las cadenas (de transporte) que organizan los primeros y que insertan en la (cadena) logística de las empresas consumidoras de transportes.

La satisfacción de la demanda de los grandes consumidores de transporte induce un despegue tecnológico (medios materiales y de gestión, "saber-hacer") en los prestatarios, los cuales pueden ofrecer sus servicios a las pequeñas y medianas empresas, pudiendo brindar a éstas una alternativa a la frecuente situación de inserción en las cadenas logísticas de las grandes, permitiendo así, un potencial cambio en los segmentos atendidos del mercado.

Valorización de las rupturas de tracción y de carga

El interés en minimizar los costos de la cadena de transporte induce el desarrollo de cadenas plurimodales, donde tan-

to se combinan modos técnicos (p.e: tren+ruta, ruta+barco ro/ro, etc), como se articulan niveles (p.e: alimentador+ troncal, troncal+urbano, etc).

Las ocasiones de ruptura de tracción (en general cambios de modo técnico para la transportación) son oportunidades de valorización: maniobras de transferencias intermodal, almacenamiento de la unidad de carga, emisión de información de situación, etc.; asimismo, en las de ruptura de carga (en general en la articulación de niveles en redes de transporte): maniobras de carga y descarga, consolidación y desconsolidación, almacenamiento, preparación de lotes para circuito de entrega a clientes, etiquetado, etc.

Ese potencial de valorización es un incentivo para que prestadores de servicios de transporte expandan su oferta incluyendo operaciones logísticas de alta rentabilidad.

Tendencias a la concentración en la producción de transporte

El desarrollo del subsector moderno de servicios de transporte y logísticos se realiza con base en el agrupamiento de prestadores líderes y la incorporación de los prestadores tradicionales al servicio de los primeros. La tendencia a la concentración en la producción de transporte es inherente

misma al proceso de modernización del sector: una disminución de los costos globales de la cadena de transporte (incluyendo confiabilidad y eficiencia) es poco compatible con la existencia de un sector artesanal (los "hombres-camión" en el autotransporte) independiente y poco articulado en términos productivos.

Innovación tecnológica

La fomulación de una nueva demanda de prestaciones de servicios de transporte y logística por las grandes empresas genera en los prestadores, frecuentemente con la participación de aquéllas, un proceso de innovación tecnológica[4] en medios materiales -equipo de transporte (p.e: trailers cisterna con servicio a la carga), equipo para el acondicionamiento de carga (p.e: contenedores aéreos), equipo para transferencias intermodales (p.e: los pórticos para trailers-piggy back), etc -y de gestión- procedimientos simplificados de documentación, normas para el control de carga en tránsito, y, hasta sofisticados software en terminales informáticas que conectan empresas con prestadores, codificación de productos (p.e: código de barras para lector óptico).

[4] J. Colin (1981) define a la logística como tecnología del control de flujos.

Acción modernizante de los agentes de exportación

En el caso de tráficos complejos como el que manejan los agentes y consorcios de exportación, éstos se transforman en verdaderos arquitectos de cadenas: la exportación de un conjunto de mercancías (una fábrica llave en mano, un lote de bienes de capital complejos, etc) presenta problemas muy delicados, y particulares de cada caso, que sólo un operador especializado puede resolver.

Los consorcios de exportación se involucran tanto en la ingeniería de producto (fraccionamiento del producto final en unidades de carga transportables) como en la incorporación y adecuación específica de medios de transporte (generalmente convocando transportistas especializados). Asimismo, frecuentemente se diversifican (en clientela) aprovechando sus contactos en el mercado internacional, poniendo en relación importadores potenciales y exportadores, con el objeto de suscitar tráfico. Este, en su materialización en el espacio nacional consolida la aparición de un subsector moderno entre los prestatarios de servicios de transporte.

Inserción de cadenas de transporte nacionales en contexto transnacional

La acción de los agentes auxiliares de transporte (comisio-

nistas, agentes de carga, agentes aduanales, etc), en particular en el caso del comercio internacional, está siendo rápidamente transformada por la aparición de cadenas de transporte de concepción transnacional, especialmente las asociadas al empleo de contenedores marítimos.

La necesidad de hacer económicamente eficiente el transporte puerta a puerta y reducir costos de fletes en cadenas multimodales impulsa la tendencia a incorporar cadenas de transporte nacionales en esas de concepción transnacional: servicios de prestadores modales y redes de plataformas de consolidación/desconsolidación de cargas pueden rápidamente ser sometidos a la lógica de la cadena transnacional (medios materiales y de gestión, normas y procedimientos, criterios de priorización, etc).

2. SIGNIFICACION DE LA LOGISTICA EN LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO DEL TRANSPORTE

2.1 *Eficiencia en la producción y consumo de transporte*

Optimización de la circulación

La planificación es un proceso de cambio controlado. El desarrollo del transporte exige un proceso que involucre el cambio en términos de una optimización de la circulación.

La optimización es una maximización en un contexto de restric

ciones de un estado que se considera beneficioso. Optimizar la circulación en términos de la planificación del transporte implica mejorar las condiciones materiales de la circulación en relación a las necesidades de la actividad socioeconómica y las de la planificación del desarrollo de ésta.

Para que se efectúe la reproducción del capital es necesaria la venta de la mercancía-producto; el paso de una fase a la otra de la circulación implica tiempo, no importa la lejanía espacial de los mercados, lo importante es la velocidad con que se "recorre" la circulación. Así, lo que preocupa no es la ampliación de mercados en el espacio, sino aumentar la velocidad con que se los podrá atender. El tiempo necesario para la circulación determinará el número de veces en las que el capital, para un tiempo dado, podrá valorizar, reproducir y multiplicar su valor, mediante la producción y colocación en el mercado de una cantidad de mercancías-producto.

La ineficiencia de medios materiales, entre éstos el transporte, para realizar la circulación física conduce a un proceso de acumulación de capital no sólo más "lento" (el capital rompe el espacio por medio del tiempo) sino más "desequilibrado"

entre sectores de ésta (no en todos los niveles -p.e.: grandes vs pequeñas y mediana empresa-, ni en todos los sectores-p.e.: producción de bienes de consumo no duradero vs producción de bienes de capital-, tiene la misma significación la eficiencia en la circulación física en el proceso de acumulación de capital).

El contexto de restricciones para la optimización es esencialmente la política: qué territorios (fragmentos de espacio) y cuáles sectores de la actividad económica (segmentos de valorización del capital global) serán preferenciados por la creación de mejores condiciones materiales para la circulación; además, para ciertas mercancías prioritarias (p.e: productos básicos) pueden controlarse los costos logísticos en vistas de regular el proceso de formación de precios, especialmente si éstos están controlados.

Entonces, la planificación del desarrollo del transporte debe contener estrategias para:

- fomentar el mejoramiento de medios materiales y de gestión para la producción de transporte en regiones prioritarias, y

- reducir costos de la circulación física de una gama de mercancías prioritarias

Adecuación de la oferta y generación de condiciones de producción de transporte para satisfacer la demanda potencial

La actividad productiva (sectorial y en el espacio) y los servicios de transporte y logística se implican mutuamente en un proceso de desarrollo.

Los cambios en la demanda de transporte (cualitativos, y en términos de nuevos segmentos de la demanda potencial) obligan no sólo a una adecuación de la oferta sino a crear nuevas condiciones para la producción de ésta (Recuérdense las discusiones en 1.5 *Transformaciones potenciales en el sector transporte*)

La relativa ineslaticidad entre la oferta y la demanda de transporte, en gran parte debida a la rigidez de los medios materiales (infraestructura y tecnología de equipos) puede relativizarse con cambios en los medios de gestión, y en este sentido, la "perspectiva logística" en la producción de transporte debe preferenciarse; p.e.: puede ser más importante que la velocidad comercial en un enlace modal, la "manera" con que éste se incorpora en una cadena de transporte (frecuencias, interfases intra e intermodales, disponibilidad de almacenamiento, necesidad de acondicionamiento de la carga, etc), una

"manera" que puede traducirse en costo y calidad de servicio.

Los cambios en los medios de gestión se materializan en el segmento de prestatarios moderno, e implican, simultáneamente, una tendencia a la concentración de las empresas de servicios de transporte y logística, y a una especialización de estos.

La concentración tiene dos vertientes:

- la necesidad de aunar esfuerzos de prestatarios para producir un producto-transporte más adecuado a la sofisticación de la demanda, y

- la potencialidad de encontrar un mercado consumidor de un producto-transporte más elaborado producido por prestatarios modernos con base en la incorporación de medios de prestatarios tradicionales

La especialización surge por:

- la mediación en el conflicto potencial entre productores y distribuidores, y

- la diversificación de la clientela con base en cadenas de transporte que satisfacen modalidades de circu

lación homogéneas de mercancías diferentes.

Por tanto, las estrategias de la planificación del desarrollo del transporte, deben orientarse para:

- adecuar la oferta actual del transporte, o crear una nueva si necesaria, en relación a cadenas (de transporte) prioritarias, ya sea en relación a las cargas en ellas o a los enlaces sobre el territorio,

- controlar el proceso de concentración y subordinación de/entre prestatarios, e

- impulsar cambios en las formas y medios de gestión de estos.

Articulación modal y de niveles en redes

La lógica de la cadena logística, concepción de la circulación, se materializa para la realización de la transferencia física en la cadena de transporte. Esta, es el reagrupamiento de varias fases técnicas asociadas a la transferencia física en una operación de prestación extendida: transporte, manejo de carga, acondicionamiento de carga, gestión de inventarios, etc.

El diseño de una cadena de transporte económicamente eficiente se hace con base en una articulación modal (de modos técnicos de transportación) y de niveles en redes (alimentador, troncal, urbano). La articulación exige disponibilidad de medios de interfase, materiales (terminales de transferencia inter e intramodales, equipos de manejo de cargas, instalaciones para almacenamiento) y de gestión (procedimientos simplificados de documentación plurimodal, información de seguimiento de carga en tránsito, contabilidad analítica para transparencia en la formación de fletes).

Así, las estrategias de planificación del desarrollo del transporte se diseñarán para:

- identificar y equipar nodos en redes modales para la articulación entre modos técnicos,

- fomentar la articulación entre niveles jerárquicos de subredes modales, y

- regular las concesiones a prestatarios modales para evitar la ineficiencia de la desarticulación de rutas.

Valorización de rupturas de tracción y de carga

En la articulación modal se operan rupturas de tracción, y en la de niveles en redes, frecuentemente, rupturas de carga. Ambas son oportunidades de valorización, la cual se traduce en una mayor rentabilidad global en la producción de transporte.

Las rupturas de tracción se asocian a una mejor utilización de modos técnicos disponibles, según distancia del desplazamiento físico y densidad de malla; las rupturas de carga, a una mejor utilización de vehículos según su capacidad.

Las oportunidades de valorización están en los servicios conexos a la interfase: gestión de parque de vehículos, maniobras en terminales, almacenamiento y gestión de inventarios, consolidación y desconsolidación de cargas, acondicionamiento de carga, etiquetaje y marcación de precios, tratamiento de pedidos de clientes y formación de lotes para circuitos de entrega, etc.

Con esta perspectiva, las estrategias de planificación del transporte deben:

- incentivar mediante créditos especiales y régimen fiscal diferencial las inversiones para actividades (por prestatarios: productores modales y/o agentes de ser-

vicios de tráfico) conexas (soporte logístico) a interfases modales y de niveles en redes.

2.2 *Reorganización de flujos y ordenamiento territorial*

Desarrollo regional y circulación

El desarrollo socioeconómico de las regiones de un país es fruto de la dotación de recursos (tierra, capital y trabajo), la acción de los agentes económicos (fracciones de la burguesía) y la intervención del Estado (acción de soberanía sobre el territorio como propia reproducción).

Los planes de desarrollo económico, marco normativo de la intervención del Estado en las actividades socioeconómicas, tienen una referencia territorial, en general, con el objetivo de reducir las desigualdades regionales[1].

[1] Discusión aparte merecería la validez del objetivo de "reducir" las desigualdades regionales, y de las escalas de medición de éstas. En este sentido, es estimulante la lectura de CARAGGIO, J.L. (1978) Posibilidades y limitaciones de un análisis espacial contestatario, Coloquio La Cuestión Regional en América Latina, CEED, El Colegio de México, México (MIMEO)

Las consideraciones anteriores sobre optimización de la circulación (véase 1.1 *Eficiencia en la producción y consumo de transporte*) revelan el papel del espacio en ésta, y por ende de fragmentos del territorio. Las condiciones materiales de circulación a niveles intra e interregional contribuyen a la caracterización del proceso de acumulación a escala regional.

Así, las estrategias de planificación del desarrollo del transporte deben

- apoyar el marco de ordenamiento territorial, resultante de planes de desarrollo socioeconómico, preferenciando regiones prioritarias em términos de producción de transporte e impulso a cadenas de transporte interregionales.

Reorganización de flujos y jerarquización de redes de transporte

El ordenamiento territorial es um marco -normativo o indicativo, según el estilo de los planes- de intervención sobre la localización de las actividades productivas y la circulación física.

En este sentido, la planificación del transporte resulta una

estrategia para regular los flujos sobre el territorio (resultado de la circulación física), y también para inducir (con mayor o menor éxito) cambios en el patrón de localización de unidades de producción.

Una intervención sobre el nivel de jerarquización de redes de transporte (modales) y la disponibilidad para el diseño de cadenas de transporte plurimodal conduce, también, a una jerarquización (con criterio territorial) de las rupturas de tracción y de carga, las cuales se transforman entonces en instrumento para la regulación de flujos.

La planificación del transporte debe

- adecuar la jerarquización de redes modales a marcos de ordenamiento territorial, y

- fomentar el establecimiento de una red de soportes (plataformas) logísticos para regular flujos sobre el territorio.

Fortalecimiento de la comunidad local

Las políticas genuinas de fomento al desarrollo regional contienen dos dinámicas: la desconcentración espacial de la loca

lización de actividades productivas (establecimiento de un nuevo patrón de localización más homogéneo sobre el territorio), y la descentralización de la gestión de los asuntos públicos (devolución de poder político a la comunidad local).

El potencial de las estrategias de planificación del desarrollo del transporte para fortalecer la comunidad local puede manifestarse en cuanto se diseñen para:

- fomentar el desarrollo de cadenas de transporte interregionales y soportes logísticos regionales como apoyo a la pequeña y mediana industrias regional, y

- fortalecer organismos y agencias locales de planificación y regulación del transporte

2.3 *Impulso al desarrollo tecnológico*

Infraestructura y equipo para la producción de transporte

Mejorar las condiciones materiales de la circulación e impulsar la eficiencia global en la producción de transporte implica una acción continuada en investigación y desarrollo tecnológico. Esa acción debe partir de las necesidades locales

pautando tanto la creación como la adecuación de infraestructura (incluyendo procedimientos constructivos) y equipos para la producción de transporte.

En este sentido son relevantes el diseño y construcción de vehículos para producción de transporte plurimodal, el equipo para maniobras de transferencia intermodal, y el diseño y construcción de terminales plurimodales y centros de servicios logísticos (almacenamientos, consolidación de cargas, etc).

Así, las estrategias de planificación del desarrollo del transporte deben:

- racionalizar la asignación de recursos (económicos, financieros, licencias tecnológicas) para la producción prioritaria de infraestructura (terminales plurimodales, centros de servicios logísticos) y equipos (vehículos para producción de transporte plurimodal, equipo para transferencias intermodal y para manejo de cargas), y

- fomentar por medio de crédito público e incentivos fiscales la investigación y desarrollo en equipo para transporte, concertando tareas entre centro de investigación aplicada, licenciatarios de tecnología, e industria

Medios de gestión

Antes se presentó el concepto de logística como tecnología del control de flujos de mercancías.

En esta dimensión tecnológica deben considerarse:

- el diseño organizacional para la producción de transporte,

- el empleo de útiles informáticos y de robótica (en particular software), y

- el establecimiento de normas y procedimientos de prestación de servicios (como los contratos o el cuaderno de términos de referencia)

Por tanto, las estrategias de planificación del transporte deben:

- impulsar el establecimiento y el desarrollo de la consultoria en ingeniería logística, por medio de agencias públicas y sociedades privadas, utilizando recursos de fondos de estudios de preinversión.

La figura 4 resume los marcos estratégicos y contenidos tácticos presentados, de interés para la formulación de políticas públicas en desarrollo de transportes con una perspectiva logística.

3. RECONOCIMIENTO

Este trabajo resume algunas conclusiones obtenidas en un proyecto de investigación sobre cadenas de transporte y políticas de logística realizado en el Instituto de Ingeniería-UNAM, con el patrocinio de la Dirección General de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

CADENA LOGISTICA	CADENA DE TRANSPORTE
concepción de la circulación	realización de la transferencia física
instrumento de fragmentación y recomposición de la gestión del proceso de transformación/circulación de la mercancía en diferentes fases técnicas confiadas a operadores (por cuenta propia o por subcontratación); obedece a una lógica de circulación del conjunto, la cual determina las modalidades de explotación propias para cada operador	reagrupamiento de varias fases técnicas asociadas a la transferencia física en una operación de prestación extendida (transporte+manejo de cargas+acondicionamiento+gestión de inventarios, etc), el operador que la estructura adquiere una autonomía relativa, economías de escala y de especialización, y potencial diversificación de la clientela; puede integrarse en una o varias cadenas logísticas de diferentes clientes
privilegia las actividades de concepción y gestión de actividades delegadas	ejecuta tareas de explotación diversificadas
dispone de medios organizacionales importantes cuyo campo de intervención es la información, la cual permite regular el flujo de mercancías	utiliza medios físicos importantes: flota de vehículos frecuentemente equipados de radio-teléfonos, depósitos, equipo de maniobras y manejo de cargas, etc.

Fig 1 Cadena logística y cadena de transporte
(Inspirado en Colin, J., 1981)

OPERACIONES Y PRESTACIONES LOGISTICAS	DESCRIPCION
Operación de transporte	Aprovisionamiento de materias primas, transferencia de productos semiterminados entre unidades de producción, distribución física de productos hacia depósitos regionales y clientes
Operaciones auxiliares de transporte	Agente de cargas o embarque, agente aduanal, comisionistas de tráfico y transporte
Operaciones de acabado de producción	Montaje final de gama de productos de venta a partir de productos base de línea de producción, control de calidad final
Prestaciones de distribución física	Maniobras de carga y descarga, gestión de un pool de paletas, recepción de mercancías, control de cantidad de lotes, consolidación y desconsolidación de unidades de carga, reacondicionamiento (embalaje, paletización), etiquetado marcado de precios, prefacturación, expedición de mercancías, entregas a cliente
Prestaciones de carácter comercial	Facturación, puesta en servicio de productos, servicio de mantenimiento para alguna gama de productos y para ciertos aspectos de mantenimiento
Prestaciones de gestión	Operación de depósitos, gestión de inventarios, procesamiento de pedidos de otros depósitos y de clientes finales
Prestaciones de consultoría en ingeniería logística	Servicios de consultoría (en especial para pequeñas y medianas empresas industriales)

Fig 2 Operaciones y prestaciones logísticas potenciales asociadas a cadenas de transporte provistas por prestatarios (Inspirado en Colin, J., 1981)

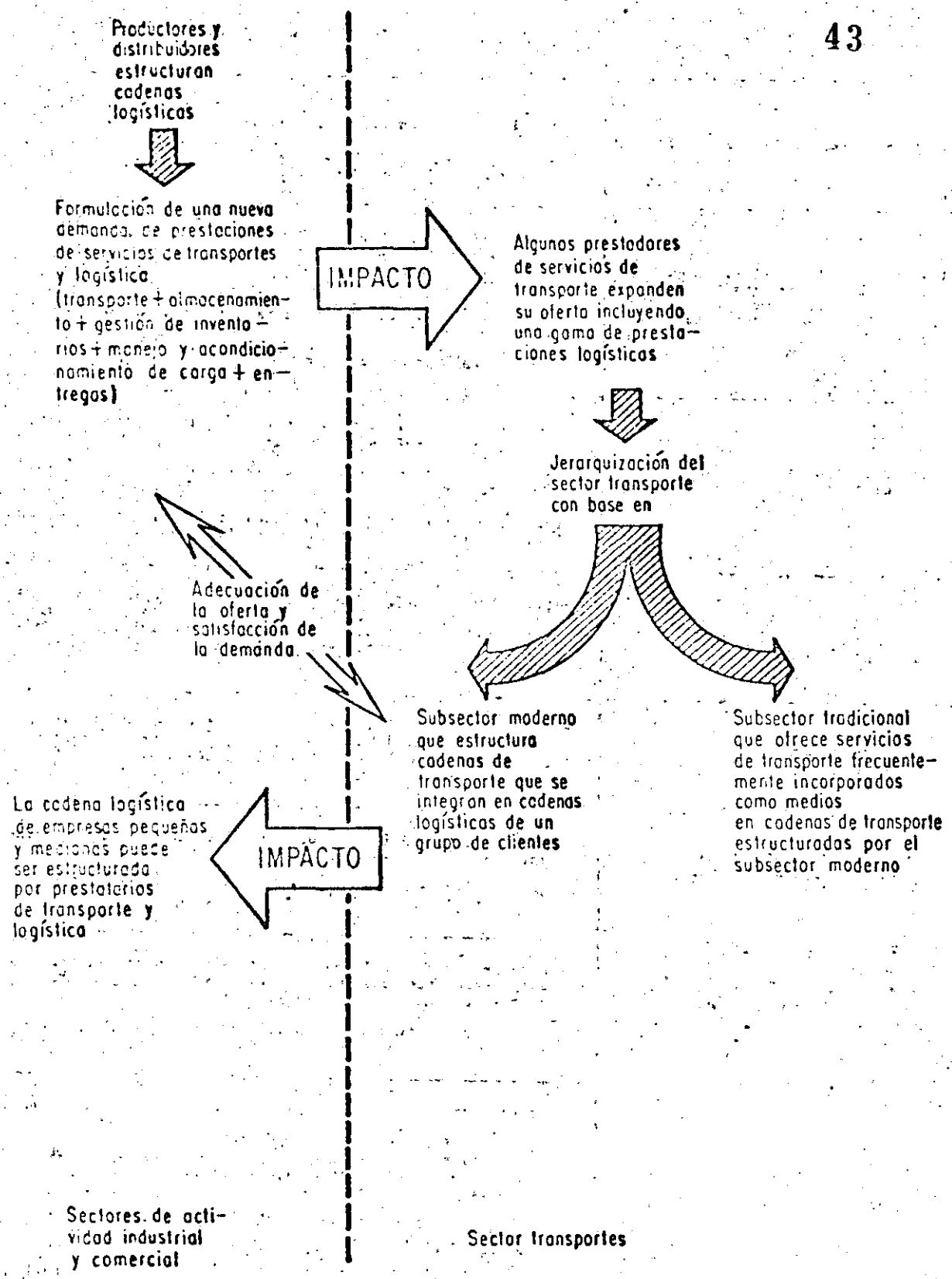


Fig 3 Logística y transformaciones potenciales en el Sector Transportes
(Inspirado en Colin, J., 1981)

MARCOS ESTRATEGICOS		CONTENIDO TACTICO
1 Eficiencia en la producción y consumo de transporte	a) Optimización de la circulación	-fomentar el mejoramiento de medios materiales y de gestión para la producción de transporte en regiones prioritarias -reducir costos de la circulación física de una gama de mercancías prioritarias
	b) Adecuación de la oferta y generación de condiciones de producción de transporte para satisfacer la demanda potencial	-adecuar la oferta actual de transporte, o crear una nueva si necesaria, en relación a cadenas (de transporte) prioritarias, ya sea en relación a las cargas en ellas o a los enlaces sobre el territorio, -controlar el proceso de concentración y subordinación de/entre prestatarios, e -impulsar cambios en las formas y medios de gestión de éstos
	c) articulación modal y de niveles en redes	-identificar y equipar nodos en redes modales para la articulación entre modos técnicos, -fomentar la articulación entre niveles jerárquicos de subredes modales, y -regular las concesiones a prestatarios modales para evitar la ineficiencia de la desarticulación de rutas
	d) valorización de rupturas de tracción y de carga	-incentivar mediante créditos especiales y regimen fiscal diferencial las inversiones para actividades (por prestatarios: productores modales y/o agentes de servicios de tráfico) conexas (soporte logístico) a interfases modal y de niveles en redes
2 Reorganización de flujos y ordenamiento territorial	a) desarrollo regional y circulación	-apoyar el marco de ordenamiento territorial, resultante de planes de desarrollo socioeconómico, preferenciando regiones prioritarias en términos de producción de transporte o impulso a cadenas de transporte inter regionales
	b) reorganización de flujos y jerarquización de redes de transporte	-adecuar la jerarquización de redes modales a marcos de ordenamiento territorial, y -fomentar el establecimiento de una red de soportes (plataformas) logísticos para regular flujos sobre el territorio
	c) fortalecimiento de la comunidad local	-fomentar el desarrollo de cadenas de transporte interregionales y soportes logísticos regionales como apoyo a la pequeña y mediana industria regional, y -fortalecer organismos y agencias locales de planificación y regulación del soporte
3 Impulso al desarrollo tecnológico	a) infraestructura y equipo para la producción de transporte	-racionalizar la asignación de recursos (económicos, financieros, licencias tecnológicas) para la producción prioritaria de infraestructura (terminales plurimodales, centros de servicios logísticos) y equipo (vehículos para producción de transporte plurimodal, equipo para transferencia intermodal y para manejo de cargas) y -fomentar por medio de crédito público e incentivos fiscales la investigación y desarrollo en equipo para transporte, concertando tareas entre centros de investigación aplicada, licenciatarios de tecnología e industria
	b) medios de gestión	-impulsar el establecimiento y el desarrollo de la consultoría en ingeniería logística por medio de agencias públicas y sociedades privadas, utilizando recursos de fondos de estudios de preinversión.

Fig 4. Marcos estratégicos y contenidos tácticos para el diseño de políticas públicas en transporte con perspectiva logística

i

REFERENCIAS

Bakis, J. (1977). *IBM: Una multinationale régionale*, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble, 153 p.

Ball, R. (1979). The profit of distribution, *Management Today (London)*, May, 105-120 p.

Ball, R. (1980). Physical distribution: A suitable case for treatment, *Long Range Planning (Oxford)*, V 13, No 1, feb, 2-12 p.

Ballou, R. (1978). *Basic business logistics: Transportation materials management and physical distribution*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 187 p.

Bowersox, D. J.; Smykay, C; Lalonde, J. (1968). *Physical distribution: Management logistics problem of the firm*, The Macmillan Company, Toronto, 196 p.

Campbell, J. H. (1980). From traffic manager to logistician, *MSU Business Topics (East Lansing)*, V 28, No 4, 25-30 p.

Cassell, M. E. (1980). Logistical operations in development areas, *Management Accounting (New York)*, V 58, No 8, Sep, 14-16 p.

Christopher, M. (1974), Logistics systems engineering: Solving the distribution planning problem, *Long Range Planning (Oxford)*, V 7, No 6, Dec, 74-81 p.

Colin, J (1981). *Strategies logistiques: Analyse et evaluation des pratiques observée en France*, Thése Doctorat de 3ème Cycle en Economie des Transports, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 299p.

Colin, J. (1983). *Organisation du transport de marchandises et plateformes à vocation regionale*, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 181p.

Cracco, E; Smet, M; Libbrecht, D. (1980). Distribution physique: Pour une definition et une diminution des coûts *Annales de Sciences Economiques Appliquées (Louvain)*, V 36, N 2, 9-41 p.

Davies, G. J; Lalonde, B.J; Czinko, M.R. (1981). International logistics, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 11, N5/6, 1-107p.

Farrell, J.W. (1977). TM Seminar: Inbound logistics, *Traffic Management*, V 16, N 9, Sent, 60-66 p.

Farrell, J. W. (1979). A special traffic management seminar: Cost measurement, *Traffic Management*, V 18, N 11, Nov, 51-61 p.

Farrell, J. W. (1982) Department organization: Forces for chance, *Traffic Management*, V 21, N 3, march, 71-74 p.

Feldman, J. (1981). Logistics: The big picture, *Handling and shipping management*, V 22, N 6, June, 72-78 p.

Fiore, C. (1982). *Production de la circulation: Essai d'analyse de L'organisation des déplacements spatiaux de produits*. Thése de Doctorat de 3ème Cycle en Sciences Economiques, CERS, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 287 p.

Fiore, C; Colin, J. (1983). *Logique et organisation de la circulation des conteneurs*, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II, 131 p.

Foster, D. (1980). Transport and distribution: The forgotten factors, *Marketing (London)*, Feb, 79-84 p.

Friedman, W. (1975). Physical distribution: The concept of shared services, *Harvard Business Review (Boston)*, V 53, N 2, Mar-Apr, 24-36 p.

Gelman, O; Negroe, G. (1982). La planeación como un proceso básico en la conducción, *Revista de la Academia Nacional de Ingenieria (México)*, V 1, 253-270 p.

Gray, R; Davies, G. J. (1981). Decision making in international physical distribution, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 11, N 5/6, 21-38 p.

Herron, D. P. (1979). Managing physical distribution for profit, *Harvard Business Review (Boston)*, V 57, N 3, May/June, 121-132 p.

Herron, D. P. (1980). The use of computers in physical distribution management, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 10, N 8, 481-506 p.

Heskett, J. L.; Mathias, P. F. (1976). The management of logistics in multinational corporations, *Columbia Journal of World Business (New York)*, V 11, N 1, 52-63 p.

Heskett, J. L; Ivie, K; Glaskowsky, C. (1973). *Business Logistics*, the Ronald Press Company, New York, 213 p.

Heskett, J. L. (1977). Logistics: Essential to Strategy, *Harvard Business Review (Boston)*, V 55, N 6, Nov-Dec, 85-96 p.

House, R. G; Karrenbauer, J. J. (1978). Logistics system modelling, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 8, N 4, 189-200 p.

Kite, P; Phillimore, B. (1982). Options in transport management, *Management Today (London)*, Apr. 82-91 p.

Kolb, F. (1972). *La logistique: Approvisionnement-production-distribution*, Enterprise Moderne d'Edition, Paris, 209 p.

Lambert, D. M; Robertson, J. F; Stock, J. R. (1978). An appraisal of the integrated physical distribution management concept, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 9, N 1, 74-89.

Lambert, D; Stock, J. R. (1978). Physical distribution and consumer demands, *MSU Business Topics (East Lansing)*, V 26, N 2, 49-56.

Lambert, D; Quinn, R. (1981). Increase profitability by managing the distribution function, *Business Quaterly (Canada)*, V 46, N 1, 56-64.

Lancioni, R. A. (1975). Reorganization for physical distribution, *Long Range Planning (Oxford)*, V 8, N 4, Aug, 46-53 p.

Lazzeri, A (1982) *La Distribución Physique: enjeu des rapports de forces producteurs-distributeurs*, These Doctorat de 3ème cycle en Economie des Transports, CRET, 370 pp. Faculte des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II.

L'Huillier, D (1965) *Le Cout de Transport (L'Analyse Economique et L'entreprise face aux mouvements de marchandise)*, Editions Cujas, Paris, 469 p

L'Huillier, D; Reynoird, C. (1974), La Manoeuvre Strategique Transport dans L'Amanagement, *Revue Economique*, V.2, 176-207

Maister, D. H. (1977) Organising for Physical Distribution, *International Journal of Physical Distribution and Materials Mangement, Bradford)*, V.8, No. 3, 147-179 p.

Magee, J. F. (1967) *Physical Distribution Systems*, Mc Graw Hill, New York, 189 p.

Magee, J. F. (1968) *Industrial Logistics*, Mc Graw Hill, New York, 205 p

Mathé,H.;Tixier,D.;Colin,J. (1983) *La Logistique:Arme de Competitivité*,Dunod,Paris,320 p.

Miller, J. G.; Gilmour, P. (1979). Material's Managers: Who Needs Them?, *Harvard Business Review (Boston)*, V.57, No 4, July-Aug, 143-154 p.

Nieger, L.; Beckman, G. K. (1978) Materials Management-A System approach, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management, (Bradford)*, V.8, No. 7, 359-380 p.

Palloix, Chr. (1975) *Internationalisation du Capital*, Maspero, Paris, 370 p.

Palloix, Chr. (1977) *L'Economie Mondiale Capitaliste et les firmes multinationales*, Maspero, Paris, 252 p.

Paretta, R.L.; Collison. J. E. (1976) Physical Distribution Cost: A Survey, *Management Accounting (New York)*, V. 58, N. 1, July, 45-49 p.

Piña, L.; Piña, S. (1983) *La logística como instrumento de control de la burguesía industrial*, Tesis Licenciatura en Sociología, Universidad Iberoamericana y Universidad Nacional Autónoma de México, 120 p. (véase Anexo 4 de este mismo Informe Final de Proyecto de Investigación).

Savy, M. (1981) *Les Relations de Maitrise dans le Transport de Marchandises*, These de Doctorat es-Sciences Economiques, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II, 304 p.

Slater, A. G. (1978) International Logistics Strategies, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V.8, No. 4, 228-244 p.

Slater, A. G. (1979) Choice of the Transport Mode, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, (Bradford), V.9, No. 4, 183-202 p.

Steiner, H. M. (1969) *Readings in Comprehensive Logistics. aspects of planned transportation*, The University of Texas at Austin, 278 p.

Stock, J. R.; Lambert, D. M. (1982), International Physical Distribution-A marketing perspective; *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V.12, No. 2, 3-39 p.

Tinghitella, S. (1982) Two Decades of Change and Distribution Progress, *Traffic Management*, V.21, No. 1, Jan, 48-56 p.

UNIDO (1979) *Structural Changes in Industry*, UNIDO/ICIS.136, diciembre, Vienna, 36 p.

UNIDO (1980) *Zonas de transformación para la exportación en los países en desarrollo*, UNIDO/ICIS.176, agosto, Vienna, 76 p.

UNIDO (1981) *Redespliegue de industrias desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo*, ID/B/251, feb, Vienna, 26 p.

Weeks, J. (1977) Planning for Physical Distribution, *Long Range Planning* (Oxford), V.10, No. 3, June, 64-71 p.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE RURAL

OBJETIVO: Presentar la problemática del transporte rural con sus implicaciones más severas en cuanto al desarrollo regional y efectos respecto a comercialización de productos agropecuarios, cooperativas de transporte, nuevas alternativas de transporte, posibilidad de dotación de infraestructura y equipamiento en las comunidades campesinas del país

Así como la trascendencia de la capacitación a la fuerza de trabajo y la generación de empleos en actividades diferentes a las del sector primario.

Ing. Mariano Carrcón Girón

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

EL TRANSPORTE RURAL

- MARCO GENERAL
- LA INVERSION PUBLICA EN EL MEDIO RURAL
- LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
  - LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE
  - EL TRANSPORTE CARRETERO
- LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE
- ALGUNOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES
- COMENTARIOS

ING. MARIANO CARREON GIRON

MEXICO, D.F., AGOSTO DE 1984.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

EL TRANSPORTE RURAL

SINOPSIS

EL TRABAJO SE ENCUENTRA DIVIDIDO EN 6 CAPITULOS, QUE EN CONJUNTO PRETENDEN UBICAR AL ESPECTADOR EN LA PROBLEMATICA DE LA INCOMUNICACION EN QUE SE ENCUENTRA EL PAIS, Y EL MEDIO RURAL PRINCIPALMENTE, SEÑALANDO ALGUNAS DE LAS ACCIONES QUE EL GOBIERNO FEDERAL HA EMPRENDIDO PARA ALIVIAR ESTE AGUDO PROBLEMA, ASI COMO ALGUNAS RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS DE ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD.

EL PRIMER CAPITULO, TITULADO "MARCO GENERAL" ES UNA RESEÑA DE LA DIVERSIDAD GEOGRAFICA DEL PAIS, Y EL OBSTACULO QUE REPRESENTA PARA EL APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS A LA POBLACION, TANTO EN LAS GRANDES CIUDADES, COMO EN LAS PEQUEÑAS POBLACIONES RURALES.

EL SEGUNDO CAPITULO, "LA INVERSION PUBLICA EN EL MEDIO RURAL" ES UNA RAPIDA VISION DE LA ACCION DEL ESTADO, COMO PRINCIPAL PROMOTOR DEL DESARROLLO DEL PAIS. ASI COMO LA PROPORCION DEL GASTO PUBLICO QUE SE HA CANALIZADO AL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES A PARTIR DE LOS AÑOS 20'S, EN QUE SE CREA LA COMISION NACIONAL DE CAMINOS. EN ESTE MISMO CAPITULO SE SEÑALAN

ALGUNOS DATOS ESTADISTICOS DE LA SITUACION ECONOMICO-SOCIAL QUE PREVALECE EN EL MEDIO RURAL, Y PRINCIPALMENTE EN LAS ZONAS TEMPORALERAS.

EL TERCER CAPITULO "LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES" SE ENCUENTRA DIVIDIDO EN DOS SUBCAPITULOS "LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE" Y "EL TRANSPORTE CARRETERO".

EN EL PRIMERO DE ELLOS SE SEÑALA LA IMPORTANCIA QUE PARA LA ACTIVIDAD ECONOMICA Y SOCIAL DEL PAIS TIENEN LOS TRANSPORTES, YA QUE NO HAY ACTIVIDAD QUE REALICE EL HOMBRE EN QUE NO INTERVENGA DE MANERA DECIDIDA, EL TRANSPORTE DE AIRE, MAR O TIERRA:

EN EL SEGUNDO SUBCAPITULO SE INDICA LA EVOLUCION QUE HA SUFRIDO LA RED NACIONAL DE CARRETERAS A PARTIR DE 1925 HASTA LA FECHA, Y LA IMPORTANCIA DE LOS CAMINOS RURALES EN LA EXPANSION DE ESA RED A PARTIR DE 1970. Y, PRINCIPALMENTE, LA IMPORTANCIA DE ESTOS COMO UNA ALTERNATIVA ECONOMICA Y PERMANENTE DE COMUNICACION EN EL MEDIO RURAL, CON LOS QUE SE HA PROPICIADO EL ACERCAMIENTO DE LOS CENTROS DE PRODUCCION A LOS DE CONSUMO, Y A LOS HABITANTES CON ALGUNOS SERVICIOS BASICOS.

UN CAPITULO MAS, Y QUIZAS EL CENTRAL DEL PRESENTE TRABAJO, ES EL DENOMINADO "LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE", EN ESTE CAPITULO, COMPARATIVAMENTE CON OTROS PAISES, SE SEÑALA EL GRADO DE INCOMUNICACION DEL TERRITORIO NACIONAL, A PESAR DE LOS ESFUERZOS GUBERNAMENTALES POR INCREMENTAR Y ADECUAR LA ESTRUCTURA DE LA RED A LAS CONDICIONES OROGRAFICAS Y SOCIALES DEL PAIS.

EN ESTE SENTIDO, EL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES HA REPRESENTADO LA MEJOR ALTERNATIVA, PORQUE ADICIONALMENTE AL PROBLEMA DE LA INCOMUNICACION, HA COADYUVADO A RESOLVER EL PROBLEMA DEL DESEMPLEO Y SUBEMPLEO EN EL CAMPO.

"ALGUNOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES" ES EL CAPITULO QUINTO, Y EN EL SE DESTACAN ALGUNAS DE LAS REALIZACIONES QUE EL PROGRAMA HA TENIDO, COMO ES EL HECHO DE COMUNICAR DIRECTAMENTE A UN PROMEDIO ANUAL DE 500 MIL HABITANTES. OTRO DE LOS IMPORTANTES LOGROS DEL PROGRAMA ES LA ORGANIZACION Y PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD, YA QUE COMO ES SABIDO, EL PROGRAMA SE REALIZA PRINCIPALMENTE CON EL USO INTENSIVO DE MANO DE OBRA, AUNQUE EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO SE DETERMINA POR DOS ASPECTOS PRINCIPALES: EL TECNICO Y LA DISPONIBILIDAD DE LA MANO DE OBRA.

FINALMENTE SE HACEN ALGUNOS COMENTARIOS PARA APROVECHAR LA ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD Y PROPICIAR COOPERATIVAS DE TRANSPORTE EN LAS LOCALIDADES BENEFICIADAS POR LOS CAMINOS RURALES; Y EL USO DE DIRIGIBLES COMO UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE EN EL MEDIO RURAL.

ESTE ES, EN TERMINOS GENERALES, EL CONTENIDO DEL TRABAJO QUE PRETENDE, PRINCIPALMENTE, PLANTEAR LA PROBLEMATICA, MAS QUE DEL TRANSPORTE, DE LA INCOMUNICACION DEL MEDIO RURAL.

EL TRANSPORTE RURAL

MARCO GENERAL.

EL TERRITORIO NACIONAL COMPRENDE CASI DOS MILLONES DE KM^2 DE SUPERFICIE. EN EL SE UBICAN CERCA DE 100 MIL LOCALIDADES. 95% DE LAS CUALES SON MENORES DE 2,500 HABITANTES Y ESTAN DISPERSAS POR TODO EL PAIS.

EL RELIEVE DEL TERRITORIO ESTA FORMADO POR VALLES, DESIERTOS Y ALTURAS COMO LAS SIERRAS MADRE ORIENTAL Y OCCIDENTAL, QUE DIFICULTAN EL PROCESO DE COMUNICACION Y ENTORPECEN EL DE INTEGRACION NACIONAL: DEBIDO A ESTO, SE HA ORIGINADO UNA EXCESIVA CONCENTRACION Y DISPERSION DE LA POBLACION, QUE DIFICULTA EL APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS BASICOS TANTO EN LAS CIUDADES COMO EN LAS PEQUEÑAS POBLACIONES RURALES.

SOLO EN LAS CIUDADES DE GUADALAJARA, MONTERREY Y DISTRITO FEDERAL, SE CONCENTRA EL 27% DE LA POBLACION DEL PAIS; MIENTRAS QUE EL 60% SE LOCALIZA EN CERCA DE 83 MIL LOCALIDADES MENORES DE 500 HABITANTES, POBLACIONES ESTAS QUE NACIERON Y SUBSISTEN DEBIDO A UN SINNUMERO DE FACTORES QUE POCO TIENEN QUE VER CON LA DISPONIBILIDAD Y EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES.

EN ESTA DIVERSIDAD GEOGRAFICA Y OCUPANDO ESPACIOS AMPLIOS ALGUNOS Y ESTRECHOS OTROS, Y VENCIENDO SERIAS DIFICULTADES, EL MEXICANO SE HA ASENTADO PARA OBTENER DEL SUELO LOS FRUTOS NECESARIOS

PARA SU SUBSISTENCIA.

ESTA LUCHA CONTRA LA NATURALEZA HA DADO LUGAR A LA FORMACION DE AREAS AISLADAS, DE DIVERSAS DINAMICAS Y DIFERENTES FUNCIONES, CARACTERIZADAS POR LA MARGINALIDAD FISICA, ECONOMICA Y CULTURAL; - LA DESNUTRICION, LA INSALUBRIDAD, LA REDUCIDA ESPERANZA DE VIDA, LA IGNORANCIA Y EL DESEMPLEO.

LA INVERSION PUBLICA EN EL MEDIO RURAL.

PUESTO QUE EN MEXICO SE HA ASIGNADO AL ESTADO, EL PAPEL DE RESPONSABLE ANTE LA COMUNIDAD POR EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DEL PAIS Y DADO QUE LOS GOBIERNOS DE LA REVOLUCION SE HAN PROPUESTO CUMPLIR CON ESE COMETIDO, LA MAGNITUD, TENDENCIA Y ESTRUCTURA DEL GASTO PUBLICO ADQUIERE UNA IMPORTANCIA CONSIDERABLE.

ESTA IMPORTANCIA DERIVA DEL HECHO DE QUE DE LA MAGNITUD Y DISTRIBUCION DEL MISMO, DEPENDEN, EN UNA PORCION IMPORTANTE, EL RITMO, LA FORMA Y LA DIRECCION DEL DESARROLLO ECONOMICO, PUESTO QUE EL PROPOSITO ESENCIAL QUE ANIMA LA ACCION DEL ESTADO, ES EL DE PROMOVER EL CRECIMIENTO DE LA ECONOMIA NACIONAL.

HACIA MEDIADOS DE LOS AÑOS 20S, EMPEZO A AUMENTAR RAPIDAMENTE LA PROPORCION DE GASTO DEL GOBIERNO FEDERAL A SUS FUNCIONES DE PROMOTOR DEL PROCESO DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL; SE CREAN, -- ENTRE OTROS ORGANISMOS, EL BANCO DE MEXICO, LA COMISION NACIONAL DE IRRIGACION Y LA COMISION NACIONAL DE CAMINOS.

SIN EMBARGO A MEDIADOS DE LOS AÑOS CINCUENTA, UNA PORCION DE LA POBLACION SE HABIA CONCENTRADO YA EN LAS PRINCIPALES ZONAS URBANAS, EXIGIENDO LA ATENCION DE SUS DEMANDAS, SOBREVINIENDO LA DISMINUCION DE ENFASIS EN EL FOMENTO AGROPECUARIO Y EN LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES DENTRO DEL GASTO TOTAL DEL GOBIERNO FEDERAL.

A PARTIR DE LA DECADA DE 1970, LA CRISIS DEL MUNDO CAPITALISTA - POR PRIMERA VEZ DESDE LA POSGUERRA, SE SINCRONIZA Y UNIVERSALIZA; MEXICO, NATURALMENTE, QUEDA INVOLUCRADO EN ESTE DRAMA.

LA CONCENTRACION DEL INGRESO Y LOS NIVELES DE POBREZA ABSOLUTA - ORIGINADOS POR ESTA CRISIS, SON MAYORES AUN EN LAS ZONAS RURALES, LA POBREZA CAMPESINA EXPRESA LA ACCION AGUDA DEL DESARROLLO DESIGUAL Y COMBINADO DEL CAPITALISMO AGRICOLA, LO QUE EXPLICA LA POLARIZACION DEL CAMPO EN MEXICO. BASTE COMO EJEMPLO, CITAR QUE EN EL PERIODO 1947-1952 EL SECTOR PUBLICO DESTINO 20% DE SU INVERSION AL SECTOR RURAL, PRINCIPALMENTE EN LA CREACION DE GRANDES - DISTRITOS DE RIEGO. ACTUALMENTE ESTE FENOMENO DE POLARIZACION - SE HA CONCENTRADO ADEMAS DE, EN LA POBREZA CAMPESINA TRADICIONAL, EN UNA CRISIS ABIERTA DEL SECTOR AGRICOLA QUE PRODUCE ALIMENTOS PARA EL MERCADO INTERNO, PROVOCANDO PRECIPITACION DE LAS TENDENCIAS INFLACIONARIAS.

LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA, LOS AVANCES TECNOLOGICOS, LOS CREDITOS, LA INVESTIGACION, ETC., SON CANALIZADOS TRADICIONALMENTE HACIA ALGUNAS POCAS REGIONES DEL PAIS DONDE PRIVA UNA AGRICULTURA DE EXPORTACION; REGIONES QUE SE VAN CONSOLIDANDO PRINCIPALMENTE EN EL NOROESTE, CENTRO-NORTE Y NORESTE DEL PAIS.

CON ESAS CARACTERISTICAS SEÑALADAS, EL COMPORTAMIENTO DE LA INVERSION PUBLICA PARA EL SECTOR ES EL SIGUIENTE: 20% EN 1947; 18% EN 1953; 13% EN 1970 Y 13.7% EN 1979, CON LO QUE SE HAN ENSANCHADO, CADA VEZ MAS, LAS DIFERENCIAS ENTRE ESAS ZONAS DE DESARROLLO CAPITALISTA Y LAS REGIONES TEMPORALERAS DONDE PREDOMINA UNA AGRICULTURA DE AUTOCONSUMO.

LOS MONTOS DECRECIENTES DE INVERSION PUBLICA Y PRIVADA, ASI COMO LA ESTRUCTURA PROMOVIDA EN EL SECTOR, PRODUJERON QUE A PARTIR DE 1975, ESTEMOS IMPORTANDO VARIOS MILLONES DE TONELADAS DE GRANOS ANUALMENTE; PUES ACTUALMENTE SOLO SE TIENE POR CADA MEXICANO, UN CUARTO DE HECTAREA EN PRODUCCION.

PARA ILUSTRAR ESTE PANORAMA, VEAMOS ALGUNAS ESTADISTICAS QUE NOS MUESTRAN, EN LO SOCIAL, LAS CONDICIONES EN QUE VIVEN LOS HABITANTES DEL MEDIO RURAL, PRINCIPALMENTE LOS DE LAS ZONAS TEMPORALERAS.

65% DE LAS VIVIENDAS SIN AGUA

53% DE LAS VIVIENDAS DE UN SOLO CUARTO

50% DE LAS POBLACIONES SIN ENERGIA ELECTRICA

70% DE LAS POBLACIONES SIN SERVICIO HIGIENICO

40% DE LA POBLACION SIN ASISTENCIA MEDICA

75% DE LA POBLACION SE UBICA EN ZONAS DE TEMPORAL

9 MILLONES DE PERSONAS INCOMUNICADAS O PARCIALMENTE COMUNICADAS

84 CABECERAS MUNICIPALES SIN CAMINO

95 MIL LOCALIDADES CON MENOS DE 2,500 HABITANTES

65% DEL TOTAL DE DESEMPLEADOS Y SUBEMPLEADOS EN EL MEDIO RURAL.

AUNADO A ESTO, ALGUNAS DE LAS INTRODUCCIONES DE TENOLOGIA E INFRA ESTRUCTURA EFECTUADAS, NO RESPONDEN A LAS CONDICIONES PRODUCTIVAS Y SOCIALES DEL MEDIO, PUESTO QUE HAN SIDO DISEÑADAS PARA UNA REALIDAD MUY DIFERENTE A LA DE LA GRAN MAYORIA DE LA POBLACION TRABAJADORA EN EL CAMPO.

ESTE, SEÑORES, ES EL ESCENARIO EN EL QUE EL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES DESARROLLA SU ACTIVIDAD COTIDIANA, QUE ESTA ORIENTADA, PRINCIPALMENTE, A LA TRANSFORMACION DE ESTA REALIDAD, QUE NO POR CONOCIDA ES MENOS CRUEL Y DISCRIMINATORIA.

LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO PLANTEA, COMO POLITICA FUNDAMENTAL, OTORGAR IGUALDAD DE OPORTUNIDADES A TODOS LOS MEXICANOS Y, ACORDE CON ELLO SE ESTABLECE, EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA VIAL, APOYAR EN FORMA DECIDIDA LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE LA RED CARRETERA DEL PAIS, PUES EN LA MEDIDA EN QUE TODOS DISFRUTEMOS DE LOS BENEFICIOS DE LA COMUNICACION, ESTE PAIS PODRA ACCEDER A UNA "SOCIEDAD MAS IGUALITARIA"

YA QUE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES SON FACTORES DE GRAN IMPORTANCIA EN LA VIDA MODERNA DE LA SOCIEDAD, PUES LA AMPLIACION Y PERFECCIONAMIENTO DE AMBOS SERVICIOS AUMENTA LAS POSIBILIDADES DE CONTACTO DE LA POBLACION EN GENERAL E INCREMENTA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES ECONOMICAS.

EL GRADO DE DESARROLLO DE ESTE SECTOR INFLUYE DE MANERA DETERMINANTE EN EL NIVEL DE DESARROLLO DE CUALQUIER PAIS; EN MEXICO, SU FUNCION HA SIDO CONSIDERADA COMO BASICA, RAZON POR LA CUAL DESDE 1935, HA SIDO UNO DE LOS RENGLONES A LOS QUE LA INVERSION PUBLICA FEDERAL HA CANALIZADO IMPORTANTES PRESUPUESTOS ANUALES Y ACTUALMENTE EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, CONSIDERA COMO INSTRUMENTO ESTRATEGICO PARA EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DEL PAIS POR SU IMPACTO EN EL PROCESO DISTRIBUTIVO Y EN LA FORMACION DE BIENES DE CAPITAL.

LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE.

EL TRANSPORTE ES LA ACTIVIDAD ECONOMICA QUE TIENE POR OBJETO ATENDER LAS NECESIDADES DE DESPLAZAMIENTO FISICO DE LA POBLACION Y DE SUS BIENES. EL AMBITO DE TRANSPORTE ES SUMAMENTE AMPLIO E INCLUYE A CUALQUIER PERSONA O COSA QUE PUEDA SER OBJETO DE ESA ACTIVIDAD.

TIERRA, AGUA Y AIRE SON UTILIZADOS POR EL HOMBRE PARA ESTABLECER VIAS DE TRANSPORTE Y RECORRERLAS POR LOS DIFERENTES MEDIOS QUE EL MISMO HA CREADO Y PERFECCIONADO DIA A DIA.

LOS TRANSPORTES PRESTAN SUS SERVICIOS FUNDAMENTALMENTE A LAS FAMILIAS; PUES DE LA DEMANDA TOTAL DEL SERVICIO, ESTAS ABSORBEN ALREDEDOR DEL 58%, MIENTRAS QUE LOS DISTINTOS SECTORES DE ACTIVIDAD PARTICIPAN CON EL 33%, Y EL GOBIERNO SOLO DEMANDA EL 1.9% DEL SERVICIO DE TRANSPORTE.

EL PERSONAL OCUPADO EN EL SUBSECTOR TRANSPORTES, PASO DE 391 MIL OBREROS Y EMPLEADOS EN 1970, A 636 MIL EN 1978 Y A 854 MIL ACTUALMENTE; CON UNA DERRAMA DE SALARIOS PARA LOS MISMOS AÑOS DE 9, 591 Y 58,500 MILLONES DE PESOS RESPECTIVAMENTE.

TRANSPORTE CARRETERO.

LA INCORPORACION DEL AUTOMOVIL A LA VIDA COTIDIANA DEL MEXICANO, MARCA EL INICIO DEL DESARROLLO DE LAS CARRETERAS. EN 1925 LOS AUTOMOVILISTAS DEL PAIS ESTABAN LIMITADOS A TRANSITAR UNICAMENTE EN CALLES Y CALZADAS URBANAS. EL TRANSPORTE DE BIENES Y PERSONAS DE UNA CIUDAD A OTRA, SE HACIA POR CONDUCTO DE LOS FERROCARRILES.

EN ESE AÑO Y CON EL FIN DE DOTAR AL PAIS DE UNA RED DE CARRETERAS, SE CREO LA COMISION NACIONAL DE CAMINOS, QUE A LA POSTRE VINO A SER LA ANTECESORA DE LA ACTUAL SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

LA EXPANSION ECONOMICA QUE SE EXPERIMENTO A PARTIR DE 1925 HIZO QUE EL PAIS CONTARA, PARA 1930, CON 1,426 KM. DE CARRETERAS, CIFRA QUE EN 1940 SE ELEVO A 9,929 KM. A PARTIR DE ENTONCES, LA CONSTRUCCION DE CAMINOS HA IDO EN AUMENTO CONSTANTE A TAL GRADO QUE LA LONGITUD DE LA RED ES ACTUALMENTE DE 220 MIL KILOMETROS.

CON LA EXPANSION DE LA RED DE CARRETERAS, NO SOLO HAN CRECIDO LAS CIUDADES O SE HAN CREADO NUEVOS CENTROS DE POBLACION, SINO -

QUE TAMBIEN SE HA PROPICIADO EL ACERCAMIENTO DE LOS CENTROS DE - PRODUCCION CON LOS NUCLEOS DE CONSUMO.

LA PRODUCCION QUE ANTES SE DESTINABA SOLO AL CONSUMO LOCAL, HA - ENCONTRADO NUEVOS MERCADOS EN BENEFICIO DEL PRODUCTOR Y DE LA -- MISMA ECONOMIA NACIONAL. SIN EMBARGO Y COMO LO DEMUESTRAN LAS - ESTADISTICAS SEÑALADAS, FALTA MUCHO POR HACER, PRINCIPALMENTE EN EL MEDIO RURAL, QUE SOLO HA SIDO POSIBLE ATENDERLO PARCIALMENTE, SOBRE TODO DEBIDO A LA DISPERSION DE LA POBLACION Y AL AISLA--- MIENTO DE LAS LOCALIDADES.

DE LOS 220 MIL KILOMETROS DE RED CARRETERA, EL 31.5% CORRESPONDEN A CARRETERAS PAVIMENTADAS, EL 41.2% A CARRETERAS REVESTIDAS Y EL 27.3% A CAMINOS RURALES Y ALGUNAS BRECHAS TRANSITABLES TEMPORAL- MENTE. DEBIDO AL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES, EL PORCENTAJE DE ESTE ULTIMO CONCEPTO SE HA INCREMENTADO NOTABLEMENTE, PUES PARA 1970 CONSTITUIA SOLO EL 11.9% DE LA RED, Y EL VOLUMEN FUERTE LO CONSTITUIAN LAS BRECHAS.

HASTA 1970, LA RED DE CARRETERAS ESTABA INTEGRADA EN SU MAYOR -- PARTE POR VIAS TRONCALES QUE UNIAN A LA CAPITAL DE LA REPUBLICA CON LAS PRINCIPALES CIUDADES Y PUERTOS DEL PAIS, SOLO ALGUNAS -- ERAN VIAS ALIMENTADORAS. ESTA SITUACION PROVOCO UN DESPERDICIO DE RECURSOS, PUES LAS VIAS TRONCALES NO ERAN UTILIZADAS EN TODA SU CAPACIDAD. UNA REVISION DE LAS NORMAS DE LOCALIZACION Y CONS TRUCCION PERMITIO ENDEREZAR EL RUMBO Y DARLE A LAS INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA, UN SENTIDO DE UTILIDAD QUE AGILIZARA SU PAR TICIPACION EN EL PROGRESO DEL PAIS.

ASI PUES, EL DESARROLLO DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS HA PROPICIADO QUE EL AUTOTRANSPORTE DE CARGA Y PASAJEROS HAYA MOSTRADO UN GRAN DINAMISMO, CONSTITUYENDOSE EN LA ACTUALIDAD COMO EL MEDIO MAS IMPORTANTE EN EL MOVIMIENTO DE BIENES Y PERSONAS, DESPLAZANDO AMPLIAMENTE AL FERROCARRIL, QUE HASTA LAS PRIMERAS DECADAS DEL PRESENTE SIGLO REPRESENTABA EL PRINCIPAL MEDIO DE TRANSPORTE.

EL MOVIMIENTO DE CARGA Y PASAJEROS A TRAVES DEL AUTOTRANSPORTE, HA EXPERIMENTADO CONSTANTES AUMENTOS. EN 1970 TRANSPORTO 140,569 MILES DE TONELADAS EN TANTO QUE PARA 1980 MOVILIZO 253,337 MILES DE TONELADAS, LO QUE SIGNIFICO UN INCREMENTO DE MAS DEL 80% EN LA DECADA.

EN 1970 EL TRANSPORTE CARRETERO DE CARGA SE REALIZABA POR MEDIO DE 80,269 UNIDADES, INCLUYENDO LAS MOTRICES Y LAS DE ARRASTRE, PARA 1980 EXISTIAN 141,930 UNIDADES DE LAS CUALES 110,810 ERAN MOTRICES Y 31,120 DE ARRASTRE.

EL SERVICIO DE CARGA SE DIVIDE EN REGULAR Y ESPECIALIZADO. EL PRIMERO ATIENDE LA DEMANDA CONSTANTE DEL SERVICIO ENTRE LOS CENTROS PRODUCTORES Y CONSUMIDORES DEL PAIS, Y SE AUTORIZA EN RUTA FIJA CON OBJETO DE ASEGURAR LA OFERTA PERMANENTE DE BIENES; EN 1980 EXISTIAN 67,660 UNIDADES DE SERVICIO REGULAR DE CARGA.

EL SERVICIO DE CARGA ESPECIALIZADO SE REALIZA SIN RUTA FIJA; SE EMPLEA EN GRAN PARTE PARA TRANSPORTAR PRODUCTOS DEL CAMPO NO ELABORADOS Y GANADO. EN 1980 SE TENIAN REGISTRADOS 74,270 VEHICULOS, EQUIVALENTES AL 52.3% DEL TOTAL DE UNIDADES AUTOMOTRICES Y DE ARRASTRE.

POR LO QUE RESPECTA AL TRASLADO DE PASAJEROS, LA IMPORTANCIA DEL SERVICIO ES SUSTANTIVA. EN 1970 EL 91.9% DE LOS PASAJEROS UTILIZARON EL TRANSPORTE TERRESTRE, EN TANTO QUE EN 1979 LO EMPLEARON EL 96.5% DE LAS PERSONAS QUE VIAJARON.

EN 1980 EL SERVICIO DE AUTOTRANSPORTE PUBLICO FEDERAL ERA REALIZADO POR 22,940 UNIDADES, AGRUPADAS EN 466 EMPRESAS.

LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE.

MEXICO, COMO SE HA VISTO, ES UN PAIS AISLADO. LOS OBSTACULOS GEOGRAFICOS DIFICULTAN LA COMUNICACION ALENTANDO UNA DIVISION LOCAL E INTROSPECTIVA, Y UN AISLAMIENTO DEL EXTERIOR QUE NO SE REDUCE A LO FISICO, SINO QUE TRASCIENDE A LOS NIVELES SOCIALES Y POLITICOS.

LA RED CARRETERA NACIONAL ESTA INTEGRADA, COMO SE HA MENCIONADO, POR MAS DE 200 MIL KILOMETROS, LO QUE SIGNIFICA QUE EL PAIS CUENTA APROXIMADAMENTE CON 100 MTS. DE CAMINO; POR CADA KM^2 DE SUPERFICIE DE TERRITORIO, Y SI COMPARAMOS ESTA RELACION CAMINO/SUPERFICIE, CON LA PREVALECIENTE EN LOS PAISES DESARROLLADOS, DONDE A CADA KM^2 DE SUPERFICIE CORRESPONDE, AL MENOS, UN KILOMETRO DE ALGUN TIPO DE CAMINO PERMANENTEMENTE TRANSITABLE TENDREMOS QUE MEXICO, ES UN PAIS INCOMUNICADO.

DE AHI QUE, BUENA PARTE DE SUS LOCALIDADES DISPERSAS, SUBSISTEN BAJO ECONOMIAS DE AUTOCONSUMO Y PERMANECEN CASI POR COMPLETO, AL

MARGEN DEL MERCADO NACIONAL. ALGUNAS POBLACIONES QUE CUENTAN -- CON BRECHA TEMPORALMENTE TRANSITABLE, SE ENCUENTRAN APARENTEMENTE EN MEJORES CONDICIONES, PERO EN REALIDAD ESTOS MERCADOS LOCALES TIENEN POCO CONTACTO CON EL MODERNO MERCADO NACIONAL, Y, EN LA MAYORIA DE LOS CASOS, SON CAUTIVOS DE LOS ACAPARADORES ESTA-- BLECIDOS EN FORMA ESTRATEGICA PARA EXPLOTAR A LOS PEQUEÑOS PRO-- DUCTORES AGRICOLAS.

ASI PUES, AÑO CON AÑO QUEDAN SIN EXTRAER DE LA TIERRA BUENA PARTE DE LAS COSECHAS POR NO CONTAR CON VIAS DE COMUNICACION SUFI-- CIENTES Y ADECUADAS; Y CUANDO ES POSIBLE LA INCORPORACION DE LA PRODUCCION AL MERCADO REGIONAL O NACIONAL, ESTA SE REALIZA CON - ENORMES SACRIFICIOS O A COSTOS MUY ELEVADOS QUE REDUNDAN EN DISMINUCION DE LAS UTILIDADES DE LOS PRODUCTORES.

LOGRAR LA INCORPORACION DE ESTOS MERCADOS, DE NUEVAS AREAS Y CENTROS DE PRODUCCION AGRICOLA, PECUARIA, SILVICOLA Y PESQUERA, REQUIERE, EN PRIMERA INSTANCIA, DE UNA RED DE TRANSPORTES SUFICIENTEMENTE AMPLIA Y QUE PERMITA EL TRANSITO EN CUALQUIER EPOCA DEL AÑO.

PARA ESTE FIN, SE REALIZAN ESFUERZOS GUBERNAMENTALES A TRAVES DE PLANES Y PROGRAMAS DE AYUDA A LOS SECTORES MAS NECESITADOS, CON LOS QUE HA SIDO POSIBLE ATENDER LOS PROBLEMAS E IMPULSAR EL DESARROLLO ECONOMICO DEL PAIS EN SU CONJUNTO Y DE LAS ZONAS CON MAYOR ATRAZO RELATIVO PRINCIPALMENTE.

ESTA NECESIDAD DE IMPULSAR EL DESARROLLO REGIONAL SE PRESENTA CO

MO UN PROBLEMA QUE REVISTE CARACTERISTICAS PRIORITARIAS, CUYA SOLUCION CONDUCE A CONSIDERAR LOS CAMINOS ALIMENTADORES EN EL AREA RURAL, NO UNICAMENTE COMO UN PROYECTO DE COMUNICACION Y GENERACION DE EMPLEO QUE PERMITA A LOS POBLADORES DEL CAMPO ACCEDER A MEJORES NIVELES DE BIENESTAR, SINO COMO UNO DE LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA DESENCADENAR EL PROCESO DE DESARROLLO EN EL AMBITO RURAL, QUE PROPICIE EN FORMA TRASCENDENTE LA INTEGRACION TERRITORIAL, LA INCORPORACION DE GRUPOS MARGINADOS AL CONTEXTO NACIONAL, ASI COMO LA GENERACION DE EMPLEOS TEMPORALES QUE PERMITAN EL FORTALECIMIENTO DE SUS ACTIVIDADES TRADICIONALES, BUSCANDO AL MISMO TIEMPO, QUE ESTAS ACCIONES COADYUVEN A COMBATIR LA DISPERSION EN EL MEDIO RURAL, PROBLEMA SEVERO EN EL PAIS, Y ADEMAS, A INCORPORAR A LA COMERCIALIZACION LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS DE LAS AREAS Y REGIONES QUE SE VAN SIRVIENDO CON ESTE TIPO DE CAMINOS.

LO ANTERIOR TIENE POR OBJETIVO, SIN DUDA, EL ARRAIGO DE LOS HABITANTES A SU LUGAR DE ORIGEN E INDUCE, POR TANTO, A UNA DISMINUCION PAULATINA DE LA MIGRACION CAMPO-CIUDAD.

UNO DE LOS INSTRUMENTOS PARA ALCANZAR ESTOS OBJETIVOS, ES EL PROGRAMA CONSTRUCTIVO DE CAMINOS RURALES, QUE REFLEJA LA DECISION DE ESTABLECER, COMO SE SEÑALA EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, EL NECESARIO EQUILIBRIO ENTRE CARRETERAS TRONCALES Y CAMINOS ALIMENTADORES, A FIN DE ESTRUCTURAR UN SISTEMA INTEGRAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES EFICIENTE EN SU USO Y EFICAZ EN SUS RESULTADOS.

ALGUNOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES.

HASTA LA FECHA, SE HAN COMUNICADO ALREDEDOR DE 14.5 MILLONES DE HABITANTES DEL MEDIO RURAL POR ALGUN TIPO DE CAMINO. EN ESTE SENTIDO, LA PARTICIPACION DE LOS CAMINOS RURALES HA SIDO SIGNIFICATIVA, PUES HAN COLABORADO EN MAS DEL 50% DE ESA COMUNICACION. Y COMUNICAR A 8 MILLONES DE HABITANTES NO HA SIDO FACIL, HA SIGNIFICADO CONSTRUIR APROXIMADAMENTE 80 MIL KILOMETROS DE CAMINOS RURALES.

LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE LOS CAMINOS RURALES, SE HAN DICTADO EN FUNCION DIRECTA DE LA ECONOMIA DE SU REALIZACION, CON EL OBJETIVO BASICO DE QUE SEAN TRANSITABLES DURANTE CUALQUIER TEMPORADA DEL AÑO.

DE LOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES, PARTICULARMENTE VALE LA PENA SEÑALAR, POR SU RELEVANCIA, QUE DURANTE EL PASADO AÑO SE TERMINO CUANDO MENOS UN CAMINO RURAL DIARIAMENTE, CON UNA LONGITUD PROMEDIO DE 6.0 KM. ESTE ESFUERZO TECNICO CONTO, ENTRE OTROS APOYOS ADMINISTRATIVOS, CON LA TRAMITACION OPORTUNA DE UN PROMEDIO DIARIO DE SIETE DOCUMENTOS DE PAGO, HABIDA CUENTA DEL LAPSO EN QUE SE LIBERARON RECURSOS PARA EL EFECTO.

ESTAS REALIZACIONES PERMITIERON COMUNICAR A 450 COMUNIDADES CAMPESINAS DEL PAIS, CON BENEFICIO DIRECTO PARA 500,000 HABITANTES, A LOS QUE, ADEMAS, SE LES HAN PROPORCIONADO OTRAS PERSPECTIVAS DE DESARROLLO, AL TENER LA POSIBILIDAD DE COMERCIALIZAR EN CONDICIONES MAS VENTAJOSAS SUS PRODUCTOS AGROPECUARIOS, Y DE QUE EL

CAMINO SEA EL MEDIO PARA OBTENER OTROS SATISFACTORES QUE LES PERMITA MEJORES CONDICIONES DE VIDA.

ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE DE LAS LOCALIDADES RURALES COMUNICADAS EL AÑO PASADO, 22 FUERON CABECERAS MUNICIPALES, Y QUE SE BENEFICIARON, CONSIDERANDO LOCALIDADES ALEDAÑAS, 100 MIL HABITANTES DIRECTAMENTE. PERO LOS CAMINOS FACILES YA ESTAN HECHOS, DE AHORA EN ADELANTE NOS TOCA ENFRENTAR A LA MONTAÑA, DONDE CADA VEZ SERA MAS DIFICIL Y HONEROSO CONSTRUIR CAMINOS; SIN EMBARGO, PROGRAMATICAMENTE SE HAN ESTABLECIDO PROGRAMAS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO EN EL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, BUSCANDO QUE PARA 1988 EL 80% DE LAS LOCALIDADES RURALES CON POBLACION MAYOR DE 200 HABITANTES ESTEN COMUNICADAS.

LA DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES ES LA ENCARGADA, POR DECRETO, DE CONSTRUIR LA COMUNICACION TERRESTRE RURAL, CON MODESTAS ESPECIFICACIONES QUE, A COSTOS RAZONABLES, PERMITAN ANUALMENTE CUANDO MENOS, INCORPORAR AL DESARROLLO A MEDIO MILLON DE COMPATRIOTAS QUE PERMANECEN AL MARGEN DE SUS BENEFICIOS.

DE AHI QUE PRETENDE, COMO POLITICA FUNDAMENTE EN LA REALIZACION DE SU PROGRAMA, LA ADAPTACION DE UNA TECNOLOGIA ACORDE CON LA DISPONIBILIDAD ACTUAL DE LOS FACTORES MANO DE OBRA Y CAPITAL; ES DECIR, UNA TECNICA TAL, QUE PERMITA REALIZAR OBRAS DE BUENA CALIDAD Y DE BAJO COSTO Y PROPICIE, AL MISMO TIEMPO, EL EMPLEO INTENSIVO DE LA FUERZA DE TRABAJO RURAL, MEDIANTE LA UTILIZACION DE PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION QUE COMBINEN, EN FORMA RACIONAL Y EFICIENTE, EL USO DE MAQUINARIA Y MANO DE OBRA CAMPESINA.

ACTUALMENTE LA IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS CON UTILIZACION INTENSIVA Y RACIONAL DE LA MANO DE OBRA LOCAL, ES PARTICULARMENTE PROPICIA, PUES IMPLICA LA GENERACION MASIVA DE EMPLEOS, LOGRANDO -- ECONOMIAS SUSTANCIALES Y PLENA PARTICIPACION COMUNITARIA.

PARTICIPACION, QUE REQUIERE SER MOTIVADA, ORIENTADA Y ORGANIZADA, A TRAVES DE UN PROCESO AMPLIO, CLARO Y CONCIENTE DE PROMOCION, - YA QUE A TRAVES DE ESTA LABOR SE LOGRARA UNA PARTICIPACION DINAMICA Y DIRIGIDA DE LAS COMUNIDADES EN LA BUSQUEDA DE SU PROPIO - DESARROLLO A TRAVES DE PROGRAMAS INSTITUCIONALES.

EN LA ETAPA DE PROGRAMACION, LA COMUNIDAD PARTICIPA SOLICITANDO LA OBRA, Y EN ALGUNOS CASOS PROPONIENDO LA RUTA QUE CONSIDERAN - MAS ADECUADA PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO; NO SIEMPRE ES POSIBLE COMPLACER A LA LOCALIDAD EN CUANTO AL TRAZO DEL CAMINO, -- PUES ESTE SE DETERMINA TANTO POR LOS ASPECTOS TECNICOS Y TOPOGRAFICOS COMO POR LOS RECURSOS ECONOMICOS DE QUE SE DISPONE.

DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS, LA COMUNIDAD PARTICIPA PROPORCIONANDO LA MANO DE OBRA DISPONIBLE EN LA LOCALIDAD Y QUE SE REQUIERE EN LA OBRA; FACILITA LOS PERMISOS NECESARIOS PARA LA -- EXPLOTACION DE MATERIALES QUE SEAN UTILES PARA EL REVESTIMIENTO DE LOS CAMINOS, Y CEDE LOS TERRENOS EN QUE SERAN ALOJADAS LAS -- OBRAS Y EL DERECHO DE VIA.

SI BIEN, LA POLITICA QUE ANIMA EL PROGRAMA ES EL USO INTENSIVO DE LA MANO DE OBRA, EXISTEN OTROS METODOS CONSTRUCTIVOS QUE SE - UTILIZAN EN REGIONES DONDE NI TECNICA NI ECONOMICAMENTE SERIA RE

COMENDABLE EL USO EXCLUSIVO DE LA MANO DE OBRA, ESTOS METODOS SON: USO EXCLUSIVO DE EQUIPO Y USO COMBINADO DE EQUIPO Y MANO DE OBRA, Y COMO SE SEÑALO, EL METODO SE DETERMINA PRINCIPALMENTE POR LA - CLASIFICACION Y VOLUMEN DE LOS MATERIALES.

EN ESTA ETAPA DE EJECUCION, MAS QUE EN OTRAS, ES DONDE LA ACTIVIDAD PROMOCIONAL ADQUIERE CARACTERES RELEVANTES, PUES DE LA CALIDAD DE LA PROMOCION SE DERIVARA LA RESPUESTA DE LA COMUNIDAD Y - SU PARTICIPACION EN LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

MOTIVADO POR ESA PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD, EL GOBIERNO MEXICANO HA CONSTRUIDO A LA FECHA MAS DE 10 MIL CAMINOS RURALES QUE, CON CASI 80 MIL KILOMETROS, BENEFICIAN A 14 MIL LOCALIDADES CON 8 MILLONES DE HABITANTES. SIN EMBARGO, EXISTEN AUN 70 MIL LOCALIDADES INCOMUNICADAS CON MAS DE 10 MILLONES DE HABITANTES. EN FORMA AISLADA, ES MUY ELEVADO EL NUMERO DE COMUNIDADES SIN COMUNICACION, PERO CABE HACER NOTAR, QUE CASI 50 MIL ALBERGAN UNA POBLACION MENOR A LOS 100 HABITANTES Y, AUN MAS, SU PROMEDIO ES DE 25 HABITANTES POR LOCALIDAD. EN CAMBIO, EXISTEN MAS DE 80 MIL - LOCALIDADES EN EL RANGO DE 200 A 2,500 HABITANTES, EN LAS QUE -- HABITAN, INCOMUNICADAS, 7 MILLONES DE PERSONAS. EN RESUMEN, EL 40% DE LA POBLACION RURAL, ES DECIR, EL 15% DE LA TOTALIDAD DEL PAIS, SE ENCUENTRA INCOMUNICADA Y AL MARGEN DE LOS BENEFICIOS DEL PROGRESO.

PARA COMUNICAR A TODAS LAS POBLACIONES EN EL RANGO POBLACIONAL - DE 300 A 2,500, SE REQUIERE LA CONSTRUCCION DE 150,000 KM. DE CAMINOS RURALES, ES DECIR, CASI DOS VECES LO CONSTRUIDO A LA FECHA.

CON ESTOS CAMINOS SE ESPERA, ADEMAS DE LOGRAR LA INTEGRACION DE LA POBLACION DISPERSA Y APOYAR LA PRODUCCION, QUE MAS DE DOS -- TERCERAS PARTES DE LOS CAMINOS SEAN UTILIZADOS PARA INCORPORAR SUSTANCIALMENTE PRODUCTOS AL MERCADO.

COMENTARIOS.

LA PROBLEMATICA PLANTEADA NOS CONDUCE A BUSCAR NUEVAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE, Y PRINCIPALMENTE AL RURAL COLECTIVO, Y EN ESTE SENTIDO, EN OTROS FOROS DE SIMILAR - IMPORTANCIA COMO EL QUE HOY NOS CONGREGA, SE HA MANIFESTADO LA IDEA DE IMPLANTAR, EN LAS COMUNIDADES QUE SE CONSTITUYEN EN COMITE PARA PARTICIPAR EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS DE CAMINOS RURALES, COOPERATIVAS DE TRANSPORTE, LAS CUALES SE FINANCIARIAN - CON UN PORCENTAJE DE LOS RECURSOS MONETARIOS QUE SE DESTINAN AL PAGO DE SU ESFUERZO.

YA QUE PARA ELLOS, COMO SE HA VISTO, ES FUNDAMENTAL EL DISPONER DE VEHICULOS PARA EL MOVIMIENTO OPORTUNO DE BIENES Y SERVICIOS ENTRE LAS AREAS DE PRODUCCION Y LOS CENTROS DE INTERCAMBIO COMERCIAL.

ALGUNAS PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS PLANTEAN COMO UNA ALTERNATIVA QUE PUDIERA COMPLEMENTAR EL TRANSPORTE CARRETERO, EL USO - DE DIRIGIBLES, COMO UNA SOLUCION A LA CARENCIA DE VIAS DE COMUNICACION, CONCOMITANTE CON LA DISPERSION DEMOGRAFICA Y LAS CARACTERISTICAS DEL PAIS EN CUANTO A OROGRAFIA.

ESTA MODALIDAD DE TRANSPORTE REPRESENTA ECONOMIAS SIGNIFICATIVAS: NO REQUIERE COMO OTRO TIPO DE AERONAVES, DE PISTAS COSTOSAS; SU VELOCIDAD DE CRUCERO ES DE 55 KM/H; SU OPERACION SENCILLA, SU CAPACIDAD DE TRANSPORTE, CONVENIENTE; Y SU COSTO DE OPERACION BAJO. SU COBERTURA SERIA REGIONAL, Y LA INTENSIDAD DE SU RECORRIDO ESTARIA DEFINIDO POR LA IMPORTANCIA DEL SATISFACTOR Y LA FRECUENCIA DE SU USO. POR ELLO, EL DIRIGIBLE ESTA LLAMADO A SER EL TRANSPORTE DEL FUTURO EN EL MEDIO RURAL, Y SU USO DE PLANTEA COMO UN POSIBLE COADYUVANTE EN LA SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE EN EL MEDIO, EN EL QUE LOS CAMINOS RURALES SE HAN SIGNIFICADO POR SU IMPORTANCIA COMO RESPUESTA INMEDIATA Y EFICAZ AL PROBLEMA DE LA INCOMUNICACION.

ES DE TAL MAGNITUD EL PROBLEMA DE LA INCOMUNICACION, QUE NOS OBLIGA A REVISAR LAS POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS TANTO EN LA SELECCION DE LOS PROYECTOS, COMO EN LA PLANEACION Y CONSTRUCCION DE LAS OBRAS, PARA DARLE A LOS DIFERENTES PROGRAMAS DE CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO RURAL, LA DINAMICA QUE REQUIERE DEL DESARROLLO DEL PAIS EN SU CONJUNTO, SIN DISCRIMINACION DE AREAS GEOGRAFICAS NI DE GRUPOS SOCIALES, YA QUE DE NO ATENDERSE CON OPORTUNIDAD ESTE PROBLEMA, SE SEGUIRAN PRESENTANDO: EL FENOMENO EXPLOSIVO Y CADA VEZ MAS CRECIENTE DE LA MIGRACION CAMPO-CIUDAD, LAS GRAVES TENSIONES DEL CAMPO, Y, SOBRE TODO, SEGUIREMOS SIENDO RESPONSABLES DE LA INJUSTICIA SOCIAL MAS DRAMATICA DE NUESTRA NACION: LA MARGINACION.

AGOSTO DE 1984.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE CARRETERO

Problemática Global y perspectivas

OBJETIVO: *Ofrecer un panorama de la situación actual y perspectiva del transporte carretero en el país, mediante un análisis somero de su evolución, de sus características y de su conformación destacando métodos e información utilizados en el diagnóstico, así como en los estudios orientados hacia la formulación de planes y programas de inversión.*

Ing. Miguel Angel Nava Uriza

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

El Transporte Carretero: Problemática Global y Perspectivas

Ing. Miguel A. Nava Uriza.

El sistema carretero en México cumple un doble papel: por un lado constituye uno de los elementos básicos para el ordenamiento territorial y por otra parte, es un componente fundamental de la infraestructura del transporte, fenómeno que a su vez representa uno de los factores clave de todo esquema de desarrollo y transformación. En tal virtud, el sistema de carreteras y caminos debe responder en su evolución, a objetivos nacionales de carácter prioritario y corresponder al nivel de necesidades actuales y, sobre todo, al previsto para los años por venir.

En este orden de ideas, es necesario tener presente que el transporte carretero es sólo parte del transporte total. No obstante, su participación en el traslado de personas es ampliamente mayoritario, y en el transporte total de carga le corresponde soportar más de las dos terceras partes.

En efecto, el sistema de transportes en su conjunto manifiesta una desequilibrada participación de los distintos modos, presentándose una dependencia excesiva del autotransporte como resultado del creciente rezago de los ferrocarriles y el reducido movimiento de cabotaje. En 1982 el transporte interno de mercancías ascendió a cerca de 400 millones de toneladas, habiendo absorbido el autotransporte el 80% de dicha carga.

Para atender los requerimientos a que es sometido el sistema de carreteras y caminos, puede decirse que en México la infraestructura correspondiente está integrada por redes de tres niveles distintos: 1) la red troncal, que comunica a la capital del país con las capitales de las Entidades Federativas, con-

los principales puertos marítimos y fronterizos, y con los principales centros de producción y consumo, es decir, se trata de una red de carácter interestatal; 2) la red alimentadora, de alcances más limitados, que comunica a las principales ciudades de un Estado con su capital; y 3) la red de caminos rurales, cuya función es la de comunicar y propiciar la integración a la vida nacional de localidades pequeñas, aisladas y dispersas en el territorio nacional. Cada una de estas redes ha surgido y evolucionado, en buena medida, como resultado de las necesidades cambiantes del país en sus diferentes etapas de desarrollo, lo que ha llevado a contar con un conjunto heterogéneo en cuanto a antiguedad y características de diseño. En los inicios del desarrollo del sistema carretero, resultaba más importante tener más caminos que mejores caminos, lo cual puede ser actualmente válido para el tercer grupo y posiblemente para el segundo, pero no para el primero.

En efecto, en razón del papel que desempeña el transporte carretero, la magnitud en el movimiento de carga y pasajeros ha dado como consecuencia una intensidad de uso de la denominada red básica carretera, que hace que el 35% de la misma esté alcanzando o haya rebasado su capacidad y que, por las tasas de crecimiento del propio tránsito, ese porcentaje aumente significativamente cada año, aún cuando en la época actual, por la situación que vive el país, este fenómeno presente una deceleración.

El problema de falta de capacidad en la red mencionada, que también está presente en un porcentaje significativo de la red alimentadora, se refleja en las velocidades y en los costos de operación de los vehículos que hacen uso de esas redes. A título de ejemplo, puede mencionarse el efecto cuando las condiciones de circulación pasan de fluidas a deficientes; en este caso, las velocidades se reducen de 70 a 45 km/hr. mientras que los costos de operación

se incrementan hasta en un 60%.

Por otra parte, debe mencionarse, que aunado a la falta de capacidad, está presente en el deterioro de la calidad del servicio que la red debe ofrecer, el estado físico de las carreteras, cuyo desgaste es más acelerado al estar sometido el pavimento a mayores esfuerzos, producto de la intensidad de tránsito y de las nuevas cargas legales autorizadas recientemente, para las que no fueron proyectados, por su antigüedad.

Estos dos problemas: la falta de capacidad y el deterioro en el estado físico de las carreteras, conllevan la necesidad de definir acciones por realizar en cada tramo o ruta, y de programar el volumen de recursos que a esas acciones corresponde, todo ello en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, mismo que expresa como líneas generales de acción en lo relativo al transporte carretero, entre otras las siguientes:

- Conservar las carreteras y caminos de las redes troncal y alimentadora, mediante el uso intensivo y racional de la mano de obra local. Asimismo, completar las obras en proceso concentrando mayor atención en las que pueden rendir más beneficios a corto plazo.

- Modernizar la red troncal básica, ampliando la longitud de carreteras de cuatro carriles y de altas especificaciones, completar la red troncal nacional, y construir y modernizar carreteras de penetración y alimentadoras. Continuar la ejecución de caminos rurales, sin descuidar su conservación y reconstrucción, y construir libramientos para favorecer el tránsito interurbano.

Ante estas líneas de acción y la problemática expresada en cuanto a falta de-

capacidad y deterioro físico de las carreteras, es necesario definir los tipos de trabajos por realizar en cada tramo o ruta, y programar el volumen de recursos que a esos trabajos corresponde. Sin embargo, en virtud de que la disponibilidad de recursos que puedan ser destinados a este propósito es siempre superada por las necesidades existentes, es imperativo contar con un Plan de Modernización de la Red Carretera, que permita asignar adecuadamente los recursos destinados a esa tarea.

A la fecha, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha venido trabajando en la elaboración y actualización de dicho Plan, cuyos objetivos básicos son los siguientes:

- Localizar y cuantificar problemas en tramos carreteros que, por el nivel de tránsito que soportan y/o por sus anticuadas características geométricas y de operación, se consideren inadecuados y sea necesario ampliarlos o reconstruirlos.

- Localizar puntos críticos específicos en los diferentes tramos, tales como intersecciones, alineamientos defectuosos, y otros, que repercuten en dificultades de operación y en una elevada incidencia de accidentes, provocando que la eficiencia de la vía disminuya, para corregirlos.

El Plan mencionado implica definir una gama de posibles soluciones en cada tramo, que van desde el mejoramiento de las condiciones existentes con modificaciones mínimas, hasta acciones de gran aliento que impliquen fuertes inversiones, juzgándose la conveniencia de ellas a través de una sólida evaluación técnica y económica.

Las posibles soluciones se han venido derivando de criterios que consideran la

calidad de servicio que la red carretera troncal debe ofrecer, para atender la demanda de transporte que requiere el desarrollo económico del país, así como el propósito de coadyuvar en el proceso de descentralización de la vida nacional; asimismo, de criterios que consideran que las características geométricas deben asegurar la atención de la demanda futura y evitar problemas de congestionamiento, y de los que señalan que el índice de accidentes en carreteras, atribuibles a la misma, debe reducirse.

Es conveniente señalar, que no obstante la situación actual del país, el sistema carretero nacional tendrá que atender demandas cada vez mayores. En este sentido, estudios realizados a la fecha en el marco del Plan, han mostrado que el causante principal de la expansión de la demanda de transporte interurbano por carretera será el automóvil. Ya en la actualidad se advierten tendencias hacia una mayor participación del mismo en los tránsitos que circulan por la red. En 1960, los aforos de tránsito revelaron que la participación de los automóviles era de 56% del total de vehículos en circulación, mientras que para 1980 dicho porcentaje ascendió a 67%, y se ha estimado que para el año 2000, con una población de 116 millones de habitantes y un aumento en la tasa de motorización semejante a la observada en los últimos años, la participación del automóvil llegará a ser del 75%, contra 8% de los autobuses y 17% de los camiones.

La demanda de transporte interurbano de pasajeros será, en ese año, de 3 a 4 veces la actual, y aun cuando se prevé una mayor participación del autotransporte de pasajeros y en algunos casos del ferrocarril, el papel del automóvil será relevante, especialmente en cuanto a tránsito generado.

Por otra parte, otros resultados que se han derivado de los estudios menciona

dos, indican que en comparación con la situación actual, para el año 2000 será necesario multiplicar por 13 el kilometraje de carreteras de cuatro carriles, por 6 el de carreteras de dos carriles de altas especificaciones y por 2 el de carreteras de dos carriles con especificaciones normales, adicionándose aquellas acciones en materia de caminos revestidos, rurales y brechas mejoradas, tendientes a aumentar la cobertura de la red nacional.

Escencialmente, las modernizaciones consistirían en mejorar las especificaciones de tramos que soportan elevados volúmenes de tránsito; aumentos en el número de carriles; construcción de carriles para ascenso de vehículos pesados en zonas montañosas; construcción de vías alternas, etc. Asimismo, las obras de modernización permitirían ampliar el sistema de carreteras de cuota, en la medida en que se vayan proporcionando dos o más alternativas de comunicación, entre igual origen y destino.

Finalmente, es importante destacar que en el corto plazo, la modernización y la construcción de tramos de la red carretera nacional debe efectuarse aplicando estrictos criterios de selección, buscando elegir sólo aquellas obras que proporcionen altos beneficios rápidamente. Así, los tramos escogidos deberán tener de 15 a 20 km. de longitud, con objeto de que puedan ser puestos en servicio en plazos cortos, a fin de contribuir con ello a reducir los efectos inflacionarios derivados de obras inconclusas. No obstante, estas políticas deberán ser revisadas en el mediano plazo, con el propósito de adaptarlas a las necesidades de expansión que en ese plazo demande el desarrollo del país.

Por lo que hace al deterioro físico, será necesario intensificar la conservación de las carreteras y caminos, teniendo presente que la conservación tiene tres finalidades principales: en primer lugar, prolonga la vida de las carre

teras y caminos y permite aplazar la fecha en que debe renovarse; en segundo lugar, reduce el costo de operación de los vehículos que transitan por ellos; en tercer lugar, permite que se mantengan abiertos al tránsito de manera más continua y contribuye a una mayor regularidad, puntualidad y seguridad de los servicios de transporte por carretera. La finalidad mencionada en primer término se relaciona directamente con los intereses de los organismos de vialidad, la segunda con los conductores de vehículos y la tercera con los de los habitantes de la zona en general.

En conjunto, los objetivos de la conservación de carreteras se relacionan con los intereses de la colectividad, tal como ocurre con las obras de modernización. Por ello, la ingeniería civil y en particular, la ingeniería de vías terrestres habrán de ofrecer su mejor esfuerzo en el desarrollo del Programa de Modernización de la Red Carretera, en beneficio de la colectividad mexicana.

A continuación se anexa copia de un conjunto de láminas, en las que se expresan los puntos principales que fueron atendidos durante el desarrollo del estudio que dió lugar a un Esquema Director de Carreteras para el período 1980-1994.

Se estima que el trabajo realizado conjuntó experiencias del pasado y nuevos enfoques del problema; para ello, puede considerarse aún vigente en cuanto a criterios de los datos y a los resultados obtenidos, los cuales deberán ser actualizados.

ESQUEMA DIRECTOR DE CARRETERAS 1980 - 1994

DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INVERSIONES

- NECESIDAD DE DEFINIR UN INSTRUMENTO QUE ORIENTE LAS ACCIONES EN MATERIA DE CONSTRUCCION Y MODERNIZACION DE LA RED CARRETERA BASICA DEL PAIS, A PARTIR DE LOS CRITERIOS AMPLIADOS Y ACTUALIZADOS, UTILIZADOS POR LA SECRETARIA, DE LAS DIRECTRICES DEL PLAN GLOBAL DE DESARROLLO Y PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO.

MOTIVACION

- PLAN DE CARRETERAS DE LA RED FEDERAL (1964)
  1) DEFINICION DE ENLACES DESEABLES CONFORME A LOS SIGUIENTES CRITERIOS:
     a) POLITICO-ADMINISTRATIVO.
     b) ECONOMICO.
  2) PERIODO DEL PLAN: 15 AÑOS.

- PLANES ESTATALES DE CARRETERAS (1967-1968)

ANTECEDENTES

- ESQUEMA DIRECTOR DE LA RED CARRETERA (1975)

1) DEFINICION DE LA DEMANDA DE TRANSITO EN FUNCION DE LA TASA DE MOTORIZACION Y EL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO.
2) CONSIDERACIONES SOBRE LA ORDENACION DEL TERRITORIO.
3) DEFINICION DE ENLACES DE 1er ORDEN, 2º ORDEN, CARRETERAS DIRECTAS Y AUTOPISTAS, DESDE LOS PUNTOS DE VISTA DEMANDA Y ORDENACION DEL TERRITORIO.
4) HORIZONTE CONTEMPLADO: 20 AÑOS.

- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO.

1) NECESIDAD DE ENMARCAR EL ESQUEMA DIRECTOR EN EL SISTEMA URBANO NACIONAL, DEFINIDO POR EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO.

- DEFINIR LOS NIVELES PROBABLES DE TRANSITO EN :
  - CADA TRAMO DE LA RED
  - CIERTOS AÑOS (1985 - 1988 - 1994)

CIUDAD A

10 000 VEHICULOS DIARIOS (1977)
40000 VEHICULOS DIARIOS (1994)

CIUDAD B

- PROPONER LOS NIVELES DE ACONDICIONAMIENTO (AMPLIACION O NUEVAS OBRAS) QUE PERMITIRAN SATISFACER LA DEMANDA

ACTUAL	2 CARRILES	↓ COSTOS
1985	4 CARRILES	$
1988	2 CARRILES + AUTOPISTA (4) (Ó 8 CARRILES)	$
1994	4 CARRILES + AUTOPISTA (4) (Ó 12 CARRILES)	$

- PROPONER LOS PROGRAMAS DE INVERSIONES

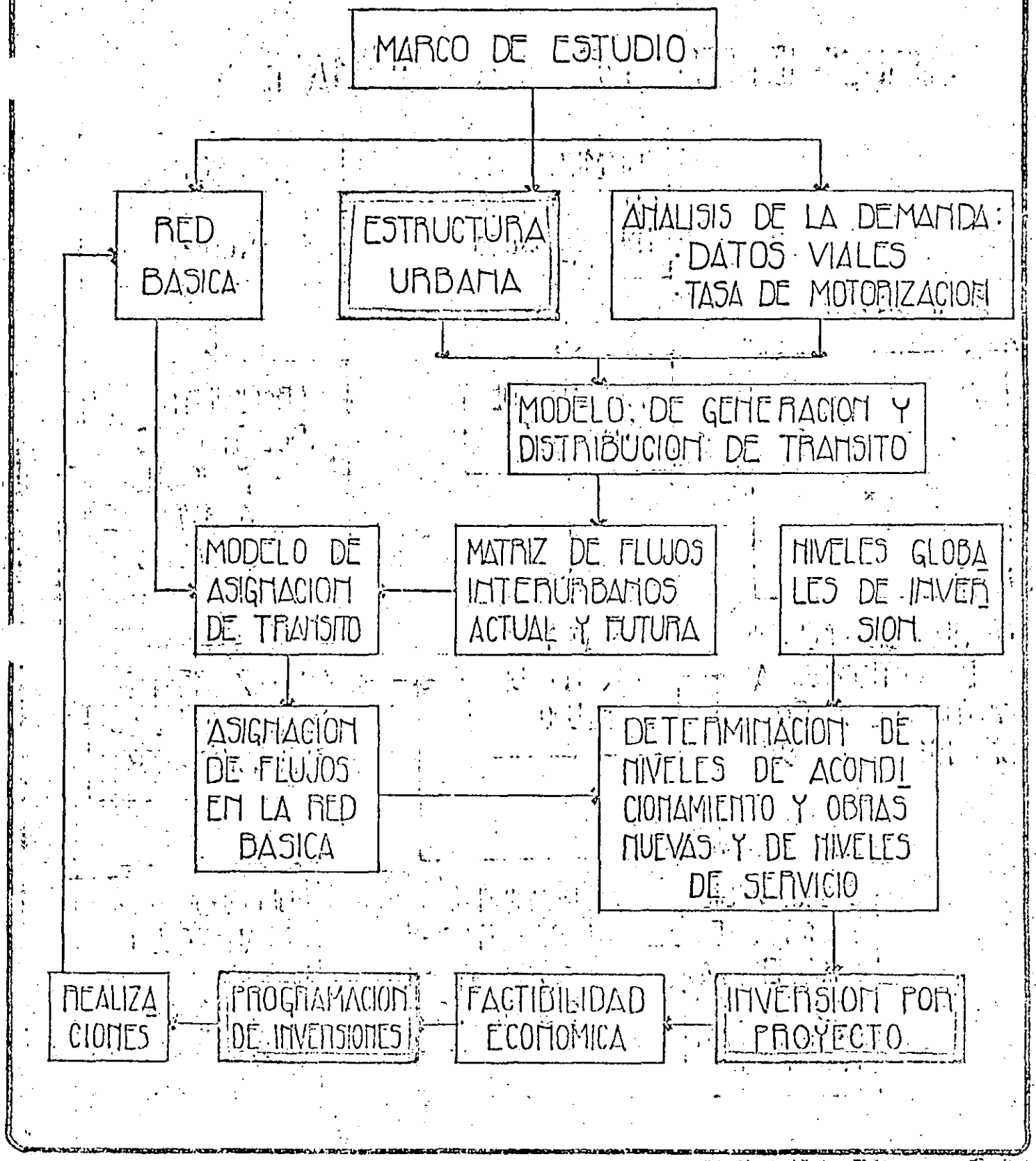
METAS DEL ESTUDIO

- ESTRUCTURA URBANA DEL PAIS, DE LA QUE SE DERIVAN LOS MAS INTENSOS TRANSITOS CARRETEROS.

99 LOCALIDADES →
- 50 % DE LA POBLACION NACIONAL EN 1980
- 90 % DE LA POBLACION URBANA
- >85 % DE LOS TRANSITOS INTERURBANOS

- RED BASICA

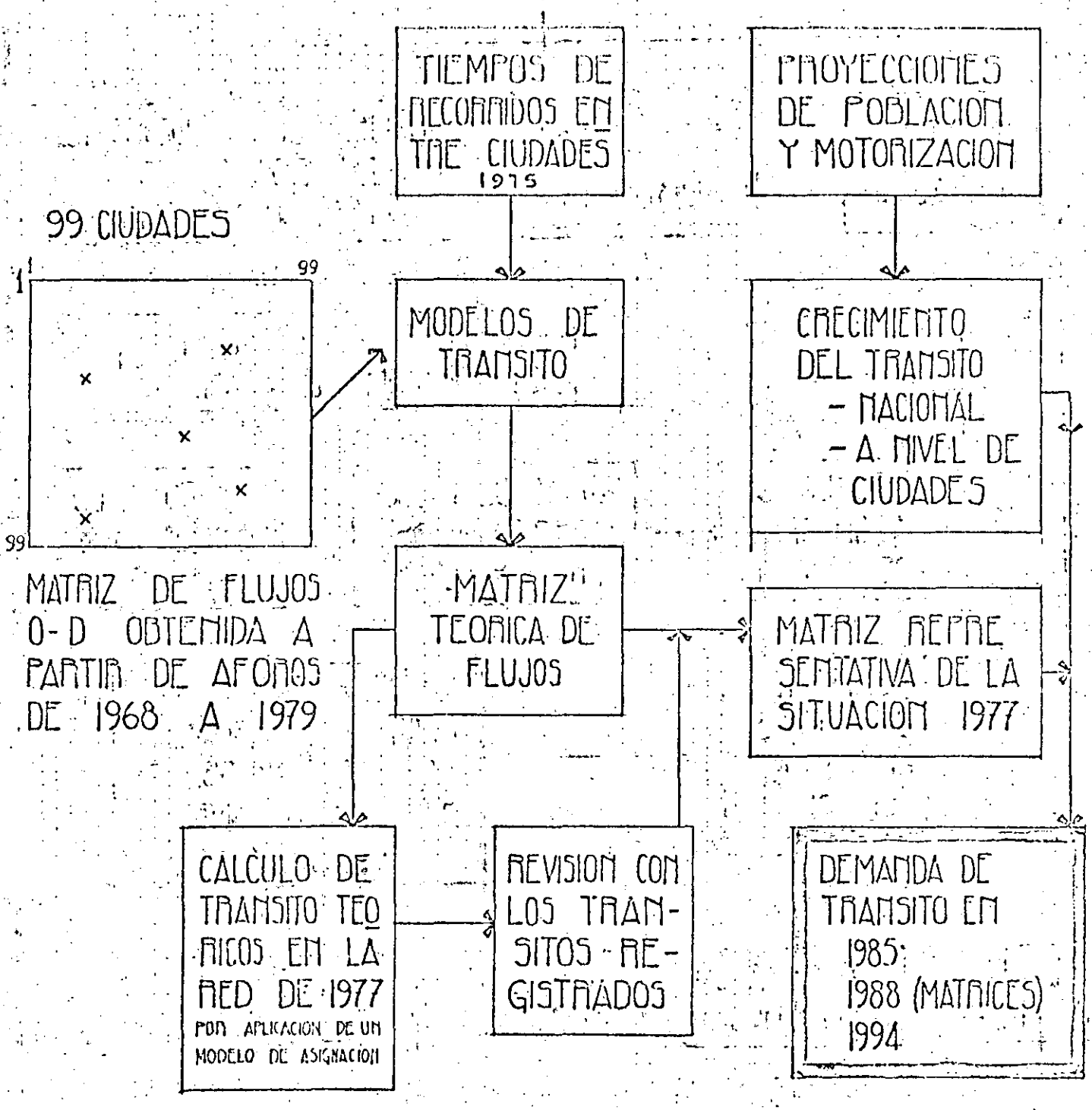
ESTA INCLUYE TODAS LAS CARRETERAS FEDERALES Y OTRAS CARRETERAS DE IMPORTANCIA (NIVEL DE TRANSITO OBSERVADO O NECESIDAD DE ESTABLECER ENLACES ENTRE LAS LOCALIDADES DEL SISTEMA URBANO NACIONAL).



ESQUEMA METODOLOGICO

8

CONOCIMIENTO DE LA DEMANDA

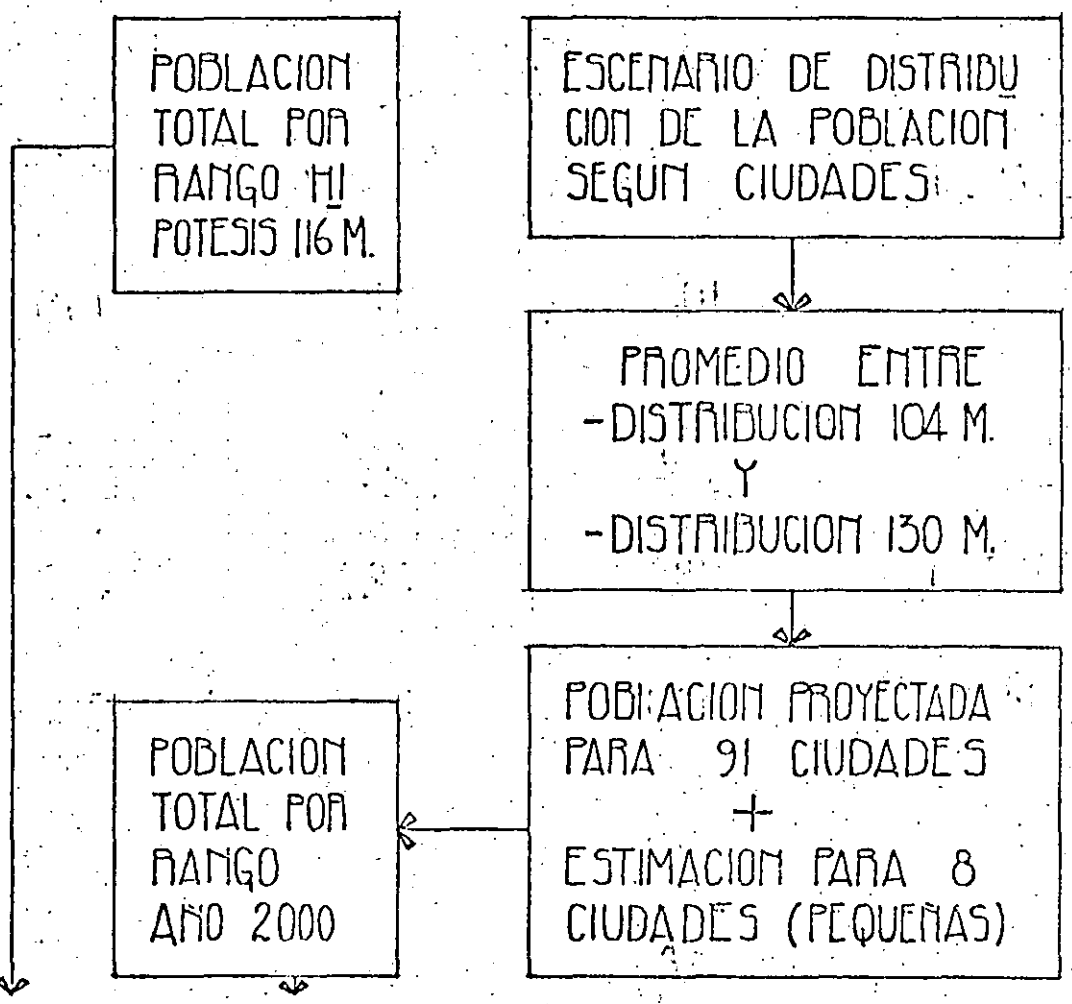


SISTEMA URBANO NACIONAL A LARGO PLAZO (AÑO 2000)

	PNDU		
CRECIMIENTO NATURAL ANUAL	1.5%	2.5%	3.2%
POBLACION DEL PAIS	104	116	130
Z·M·C·M	18	22.3	34.7
MAYORES DE 1	19.9	22.1	28.3
0.5 A 1 M	10.9	13.3	13.8
0.1 A 0.5	13.8	11.7	10
0.05 A 0.1	1.8	2.2	1.4
0.015 A 0.05	15.3	17.6	8.4
TOTAL URBANO (POBLACIONES > 0.015)	79.8	89.2	96.6
TASA DE URBANIZACION	76.7%	76.9%	74.3

PROYECCION DE LA POBLACION EN MILLONES DE HABITANTES

FUENTES DE CALCULO



ZMCM	22.3	26.5
> 1	22.1	23.3
0.5-1	13.3	12.0
0.1-0.5	11.7	11.8
0.05-0.1	2.2	2.5
TOTAL	72.4*	76.1*

* LA DIFERENCIA EN EL TOTAL SE EXPLICA POR LA CIFRA DE POBLACION ELEGIDA PARA LA ZMCM.
PARA LAS 98 CIUDADES, SE NOTA UNA BUENA CONGRUENCIA POR RANGO.

CALCULO DE LAS POBLACIONES URBANAS EN EL AÑO 2000

MODELO DE GENERACION DE FLUJOS

$$T_{ij} = K_i K_j \frac{(P_i P_j)^{\alpha}}{F(d_{ij})}$$

d_{ij} = DISTANCIA (TIEMPO DE RECORRIDO)

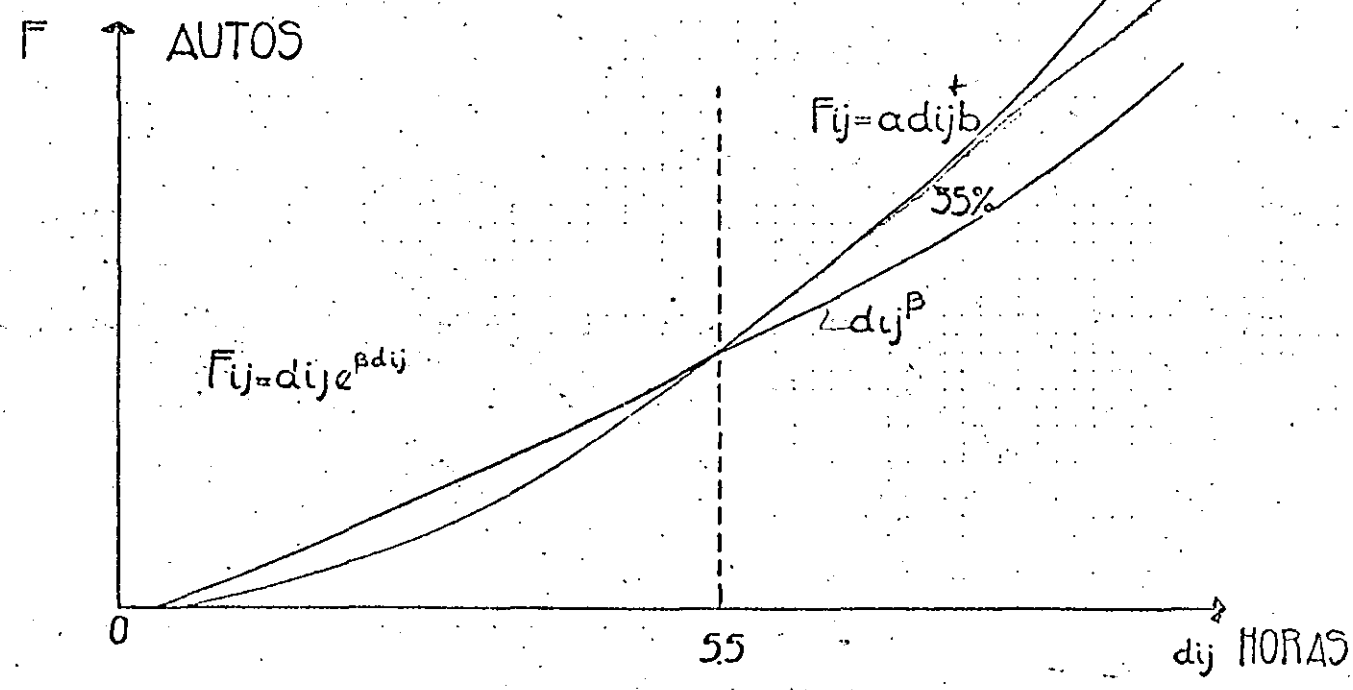
$P_i P_j$ = POBLACIONES.

α = PODER EMISIVO DE UN HABITANTE PROMEDIO.

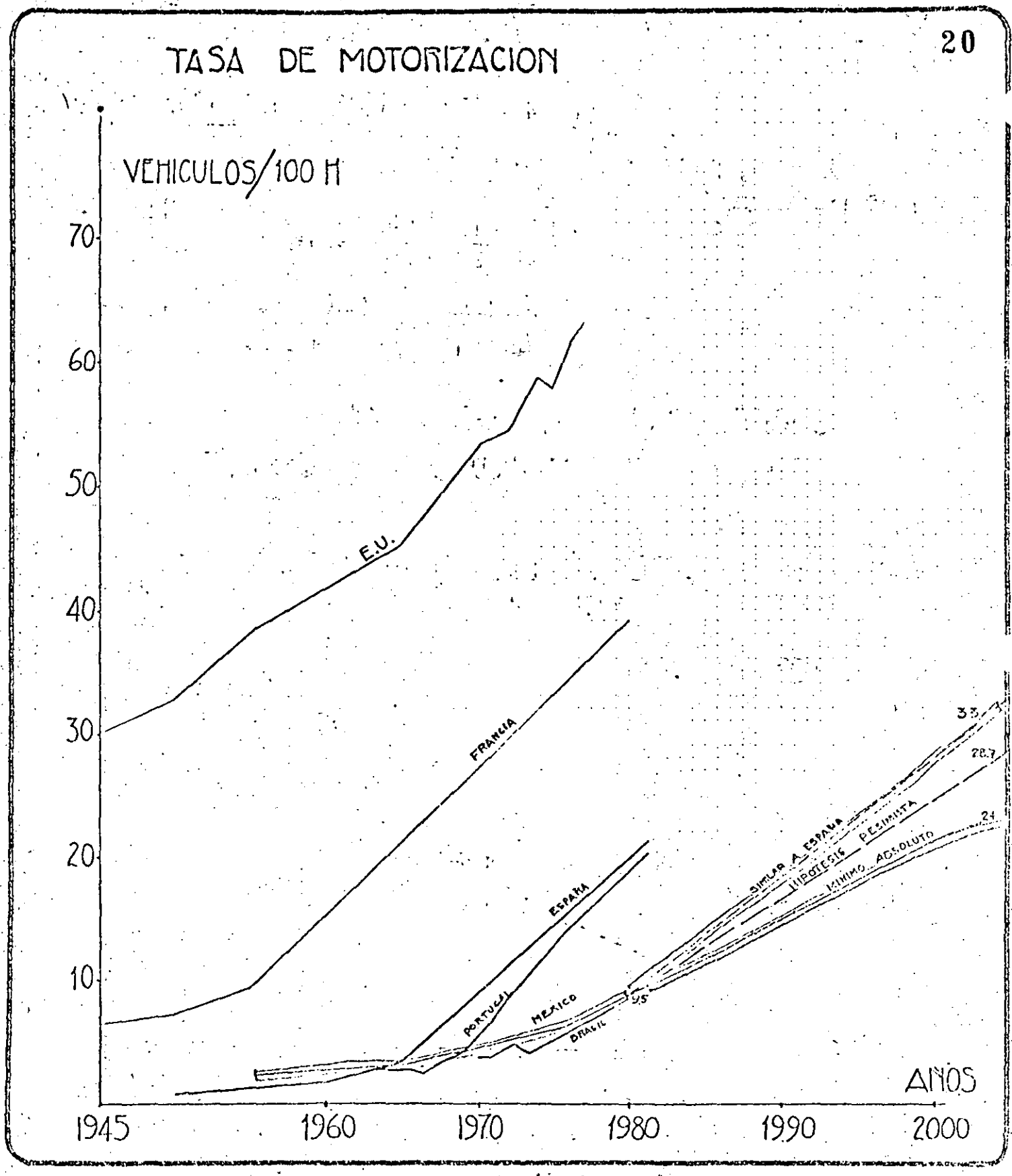
K = FACTOR CORRECTIVO DE GENERACION POR CIUDAD.

CORRELACION FINAL . AUTOS 98 %
. VEHICULOS PESADOS 97 %

FUNCION DE RESISTENCIA DEBIDO AL TIEMPO DE RECORRIDO

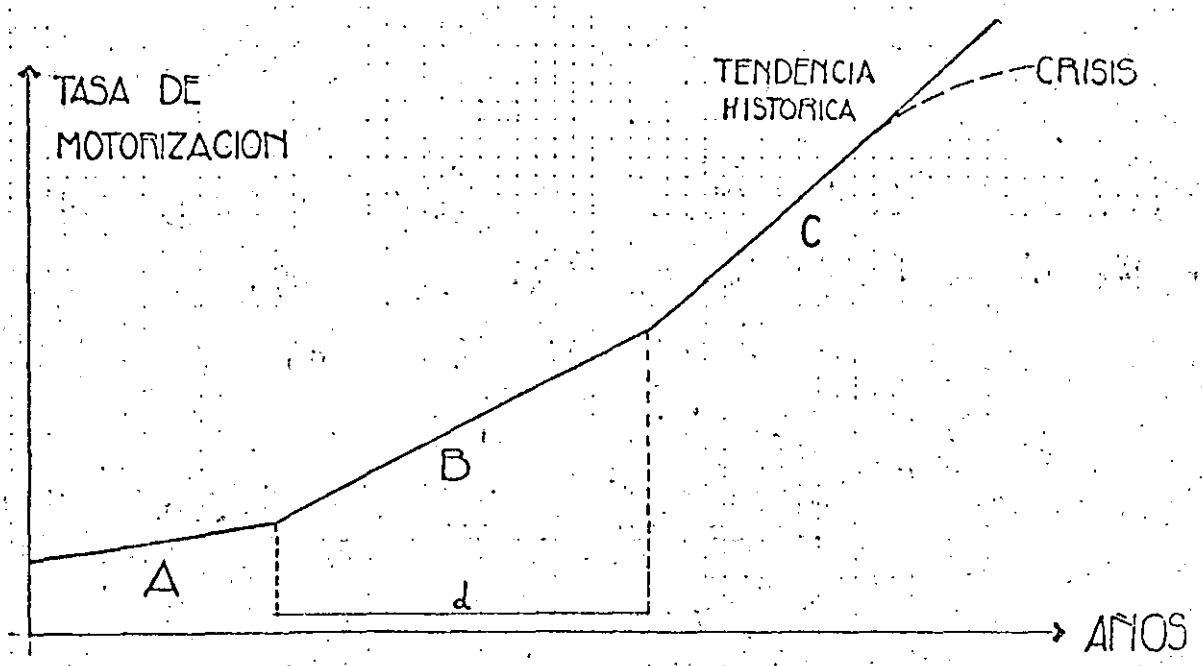


MODELOS DE TRANSITO



CRECIMIENTO DE LA MOTORIZACION

TASA DE MOTORIZACION



	FASE A INCREMENTO ANUAL DE LA MOTORIZACION	FASE B	PERIODO	FASE C INCREMENTO ANUAL
E.U.	0.10 VEH/100 H EN 10 AÑOS	ACELERACION	d=6 AÑOS	1.07 VEH/100 H EN 30 AÑOS
FRANCIA	0.12 VEH/100 H EN 10 AÑOS		d=5 AÑOS	1.20 VEH/100 H EN 25 AÑOS
ESPAÑA	0.12 VEH/100 H EN 10 AÑOS		d=6 AÑOS	{1.08 / 1.37} 1.25 VEH/100 H {EN 6A / EN 9A} 15A
MEXICO	0.13 VEH/100 H EN 10 AÑOS		d=7 AÑOS	+0.96 VEH/100 H EN 4 AÑOS

CRECIMIENTO DE LA MOTORIZACION

HIPOTESIS PESIMISTA: CONTINUACION 0.96 VEH/100 H (INCREMENTO ANUAL)
BASE: 9.5 VEH/100 H EN 1980
ES DECIR 6.6 MILLONES DE VEH.

RESULTARIA { 28.7 VEH/100 H EN 2000
33 MILLONES DE VEH. (POBLACION=116 MILLONES)

HIPOTESIS PROBABLE: CONTINUACION CON 0.96 DURANTE 7 AÑOS (INCREMENTO ANUAL)
1.29 DURANTE 13 AÑOS (INCREMENTO ANUAL)

RESULTARIA { 33 VEH/100 H EN 2000
38 MILLONES DE VEH.

HIPOTESIS MINIMA { 24 VEH/100 H EN 2000
28 MILLONES DE VEH.

CRECIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR

- LA EVOLUCION GLOBAL DEL TRANSITO MANIFIESTA
  - TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO: 9.2 % ANUAL
  - FACTOR DE CRECIMIENTO 1977-1994: 4.5 VECES
  - PARQUE DE VEHICULOS:
    1980: 6.6 MILLONES
    2000: 33.3 MILLONES

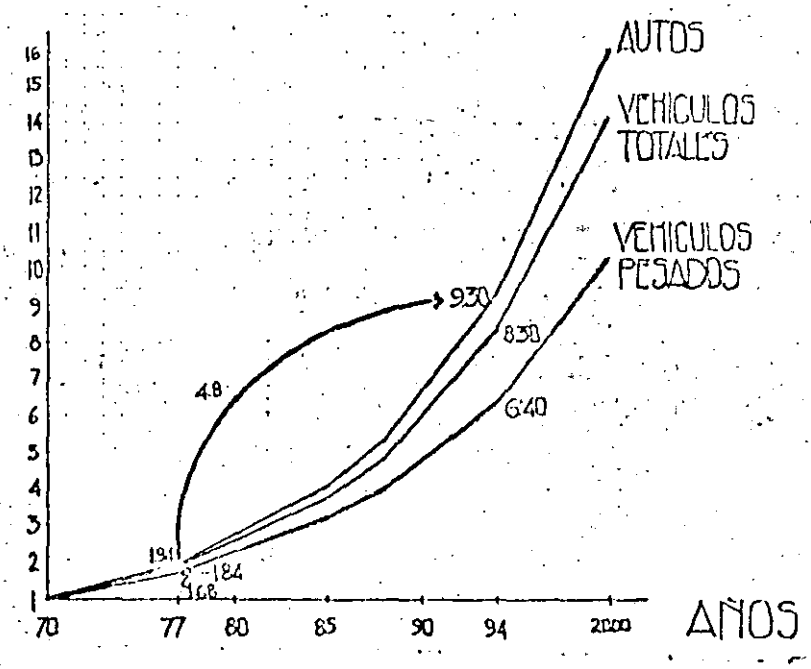
COMPOSICION DEL TRANSITO

	AUTOS	AUTOBUSES Y CAMIONES
1970:	65 %	35 %
1977:	67 %	33 %
2000:	75 %	25 %

  - FACTORES DE CRECIMIENTO PARA EL PERIODO 77-94 { AUTOS: 4.8 (9.7 % ANUAL) / VEHICULOS PESADOS: 3.8 (8.2 % ANUAL)

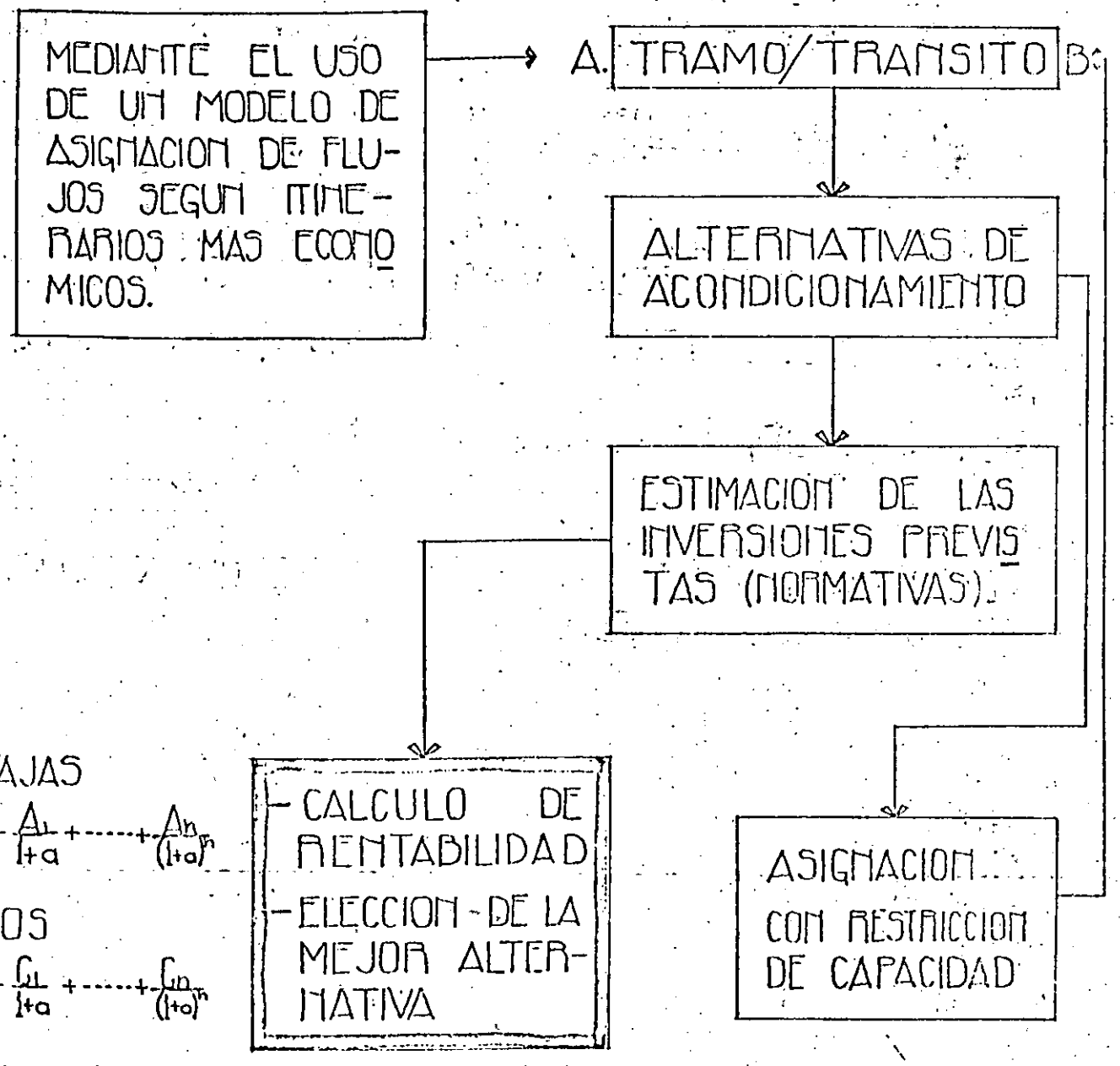
- LA EVOLUCION DEL TRANSITO ENTRE CIUDADES DEPENDE DE:
  - LA NUEVA ESTRUCTURA URBANA, PREVISTA POR EL PNDU O SEA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO PROPIOS A CADA CIUDAD.
  - LA EVOLUCION RELATIVA DE LOS PARAMETROS: Ki ALREDEDOR DE UN VALOR PROMEDIO

FACTORES DE CRECIMIENTO DEL TRANSITO DE 1970 A 2000



DEMANDA DE TRANSITO

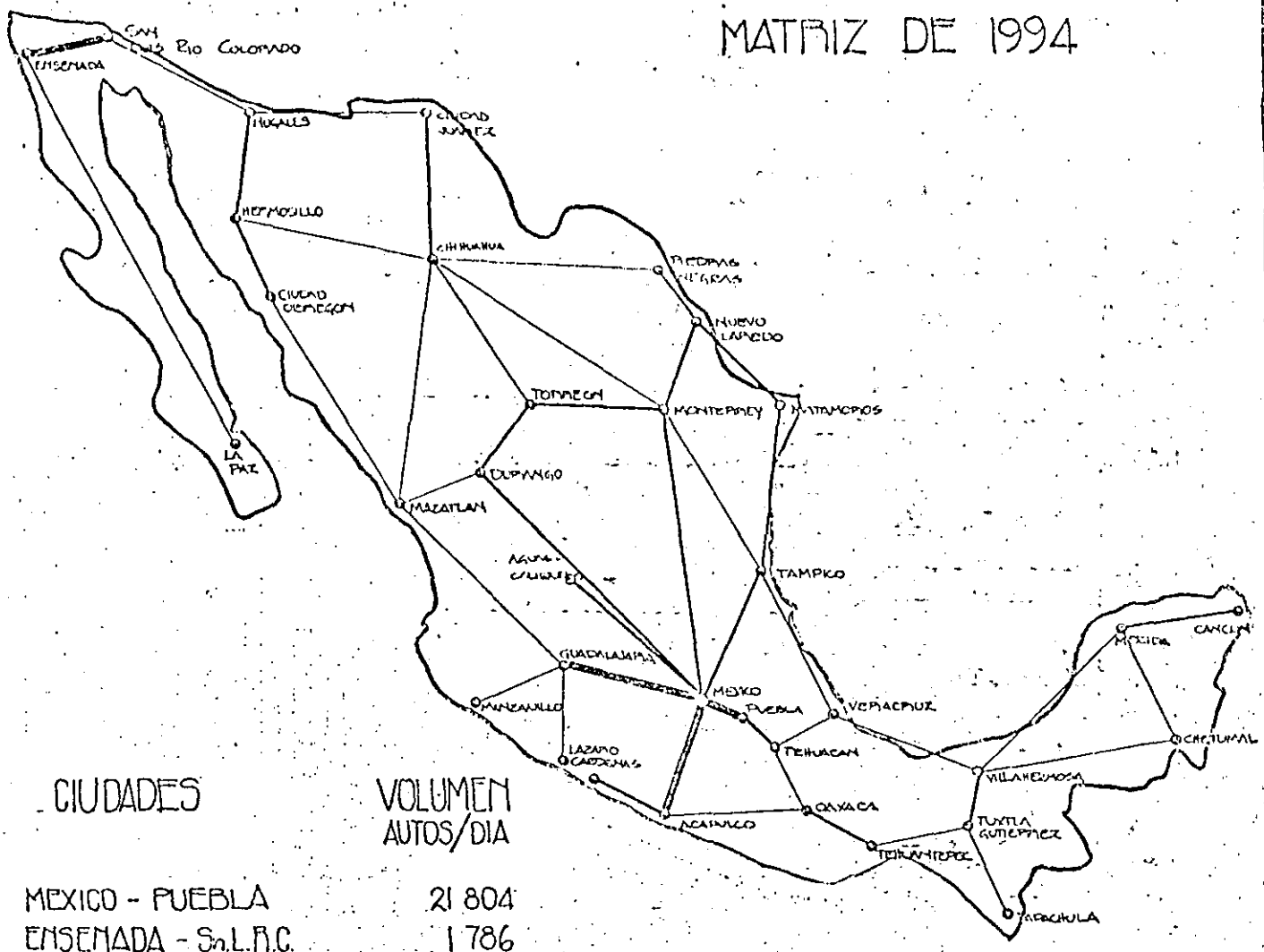
• SOBRE LA RED (SIN RESTRICCION DE CAPACIDAD)
"LINEAS DE DESEO"



ASIGNACION DE LA DEMANDA

FLUJOS DE TRANSITO INTERURBANO

MATRIZ DE 1994



CIUDADES	VOLUMEN AUTOS/DIA
MEXICO - PUEBLA	21 804
ENSENADA - S.L.R.C.	1 786
MEXICO - GUADALAJARA	1 692
TUXTLA G. - VILLAHERMOSA	482
HERMOSILLO - NOGALES	464
DURANGO - TORREON	708
PUEBLA - TEHUCAN	690
MEXICO - ACAPULCO	2 834
ACAPULCO - ZIHUATANEJO	401
MONTERREY - NVO. LAREDO	440
TAMPICO - MEXICO	372
MATAMOROS - NVO. LAREDO	597

EN 1977 SE GENERARON 174 000 VEHICULOS/DIA

Z.M.C.M. GENERO 34 278 VEH/DIA => 19.7%

EN 1994 SE GENERARAN 778 000 VEH/DIA

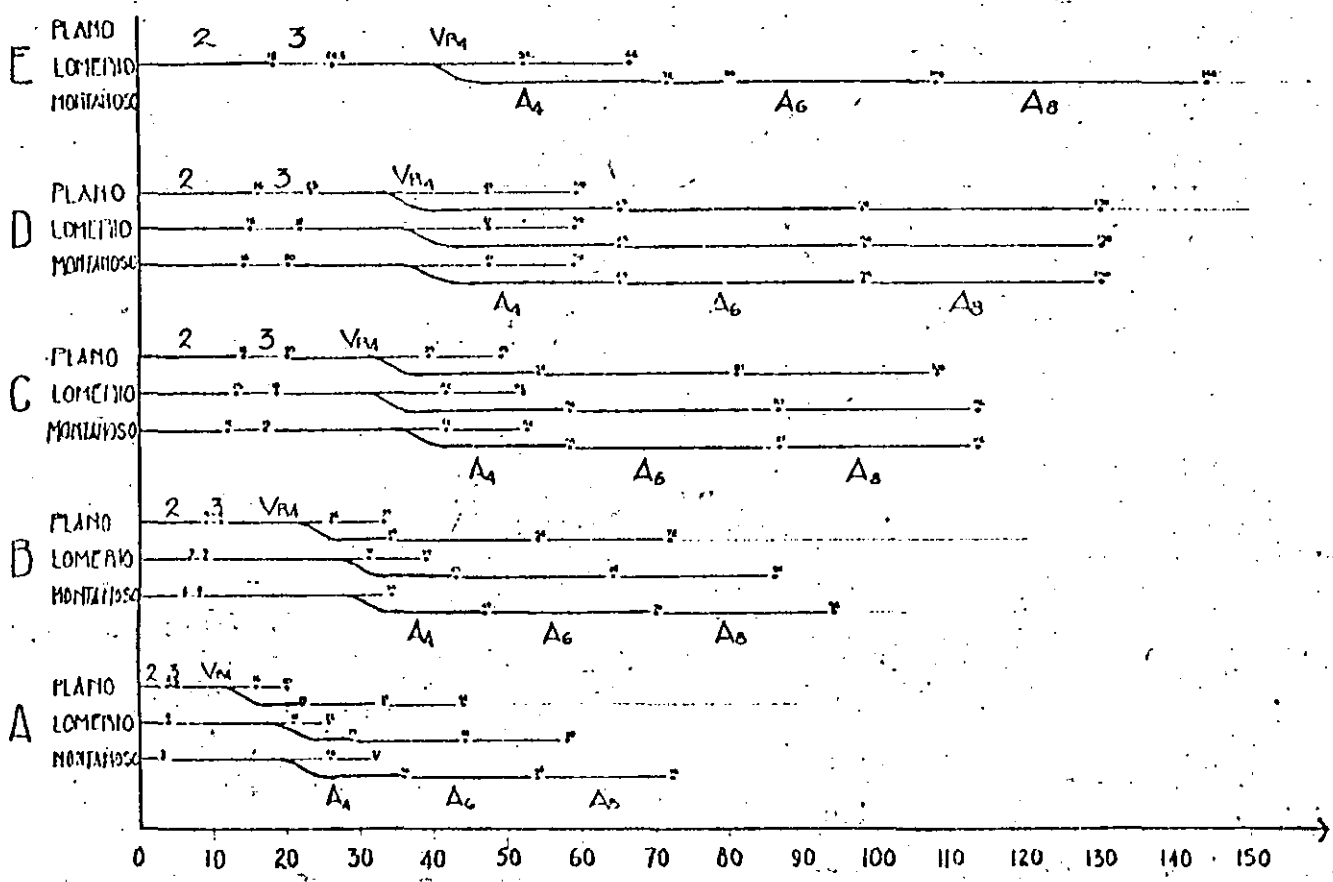
Z.M.C.M GENERARA 94 916 VEH/DIA => 12.2%

TRANSITO INTERURBANO

ANALISIS TRANSITO-SERVICIO-ACONDICIONAMIENTO

CUADRO BASICO

NIVELES DE SERVICIO



MILES DE VEHICULOS EQUIVALENTES POR DIA.

2 — 2 CARRILES (C_2)
3 — 3 CARRILES (C_3)
4 — 4 CARRILES (C_4)
VR4 — VIA RAPIDA CON 4 CARRILES (V_{R4})
" " " 6 " (V_{R6})
" " " 8 " (V_{R8})
A4 — AUTOPISTA CON 4 CARRILES (A_4)
A6 — " " 6 " (A_6)
A8 — " " 8 " (A_8)

ALTERNATIVAS DE ACONDICIONAMIENTO

OBRAS NUEVAS	TIPO DE TERRENO		
	P	L	M
$P \rightarrow A_4$	40.1	57.7	85.7
$P \rightarrow A_6$	58.1	83.9	124.2
$P \rightarrow A_8$	76.0	110.1	162.9
$P \rightarrow V_{R4}$	32.5	45.2	65.7
$P \rightarrow C_2$	13.1	16.9	24.1
$P \rightarrow C_3$	19.0	24.7	34.8
$P \rightarrow C_2^-$	10.3	13.3	18.4

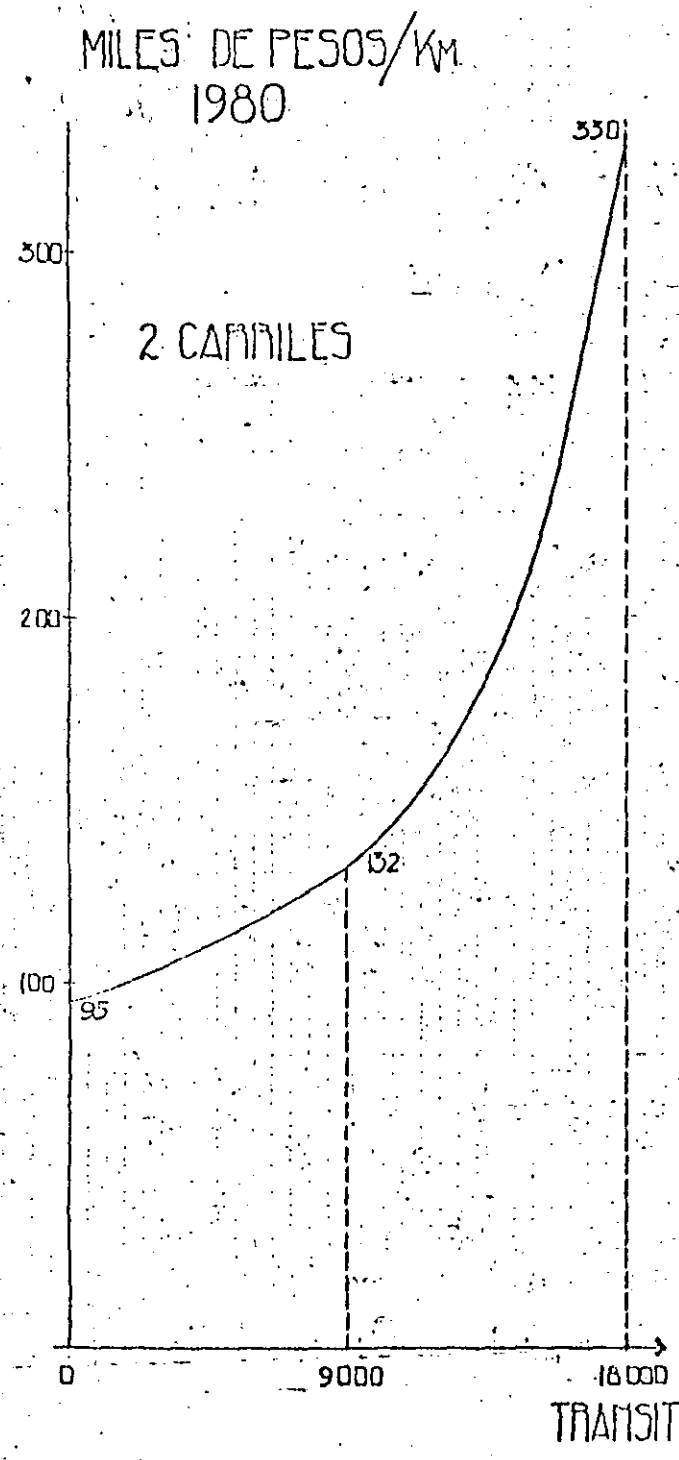
MODERNIZACION	TIPO DE TERRENO		
	P	L	M
$A_4 \rightarrow A_6$	20.1	28.9	42.9
$A_4 \rightarrow A_8$	40.1	57.6	85.6
$A_6 \rightarrow A_8$	20.1	28.9	42.9
$V_{R4} \rightarrow A_4$	9.9	14.4	21.3
$V_{R4} \rightarrow A_6$	30.0	43.3	64.2
$V_{R4} \rightarrow A_8$	50.1	72.2	107.1
$V_{R8} \rightarrow A_8$	19.9	28.7	42.7

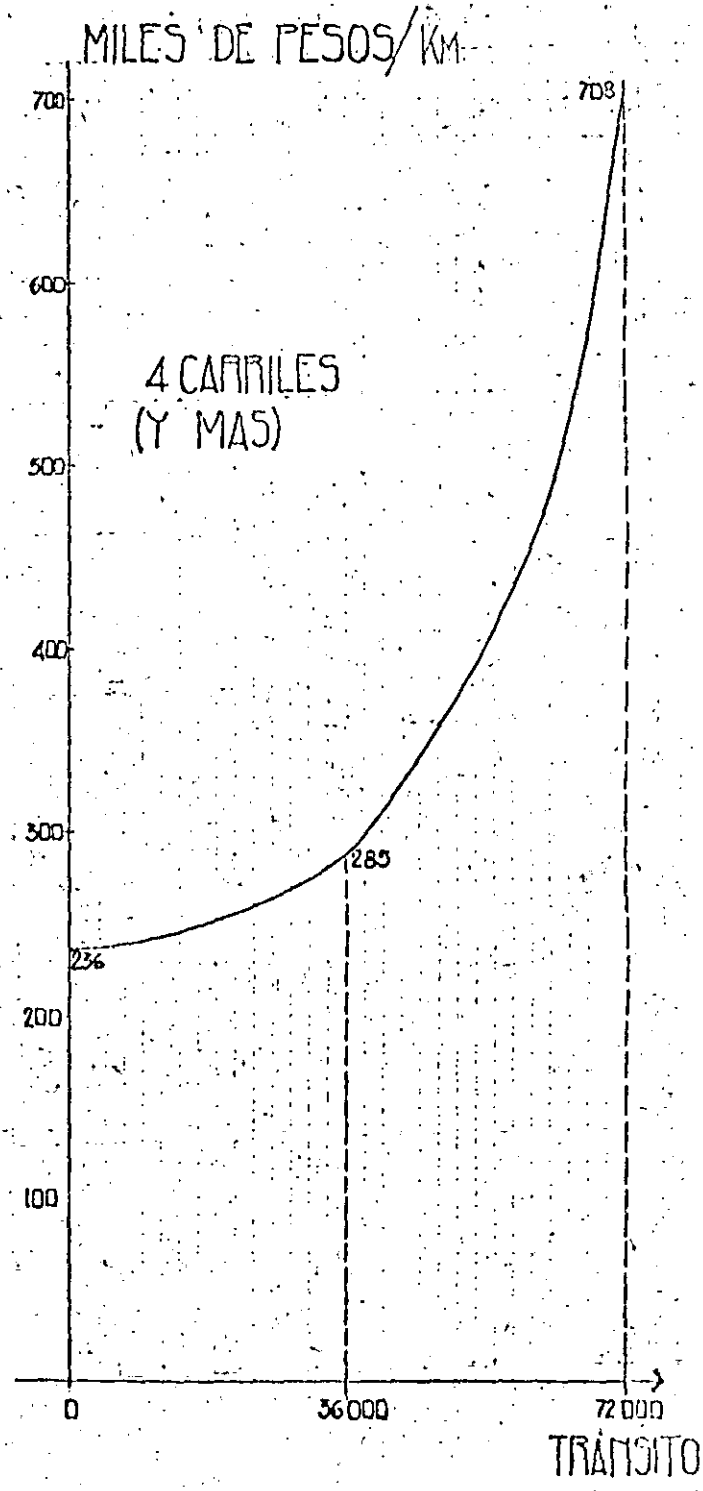
MODERNIZACION	TIPO DE TERRENO		
	P	L	M
$C_2 \rightarrow A_4$	30.8	44.4	65.7
$C_2 \rightarrow A_6$	46.1	68.2	102.5
$C_2 \rightarrow A_8$	63.4	94.2	141.5
$C_2 \rightarrow V_{R4}$	21.9	29.4	43.5
$C_2 \rightarrow C_3$	6.5	8.5	12.0
$C_2^- \rightarrow A_4$	33.6	47.9	71.4
$C_2^- \rightarrow A_6$	48.8	71.8	108.2
$C_2^- \rightarrow A_8$	66.5	98.4	147.9
$C_2^- \rightarrow V_{R4}$	24.7	32.9	49.2
$C_2^- \rightarrow C_2$	5.3	7.4	10.6
$C_2^- \rightarrow C_3$	9.3	12.0	17.7
$C_4 \rightarrow A_4$	13.7	23.9	37.6
$C_4 \rightarrow A_6$	33.8	54.7	80.5
$C_4 \rightarrow A_8$	53.9	81.5	123.40
$C_4 \rightarrow V_{R4}$	12.0	17.3	25.8

*MILLONES DE $ ($ DE 1982)

COSTOS DE ACONDICIONAMIENTO

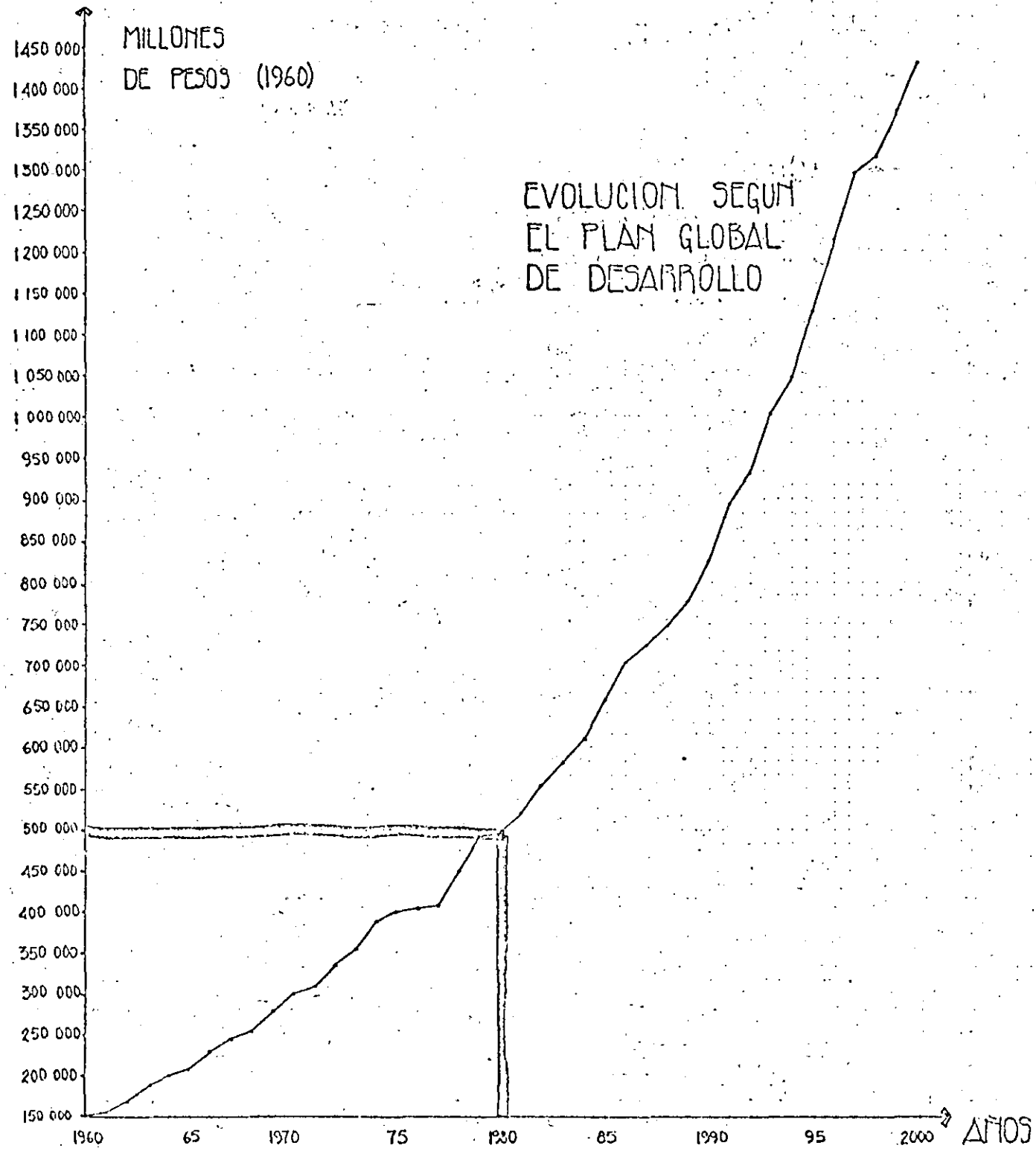
CONSERVACION ANUAL





COSTOS DE CONSERVACION

PRODUCTO INTERNO BRUTO



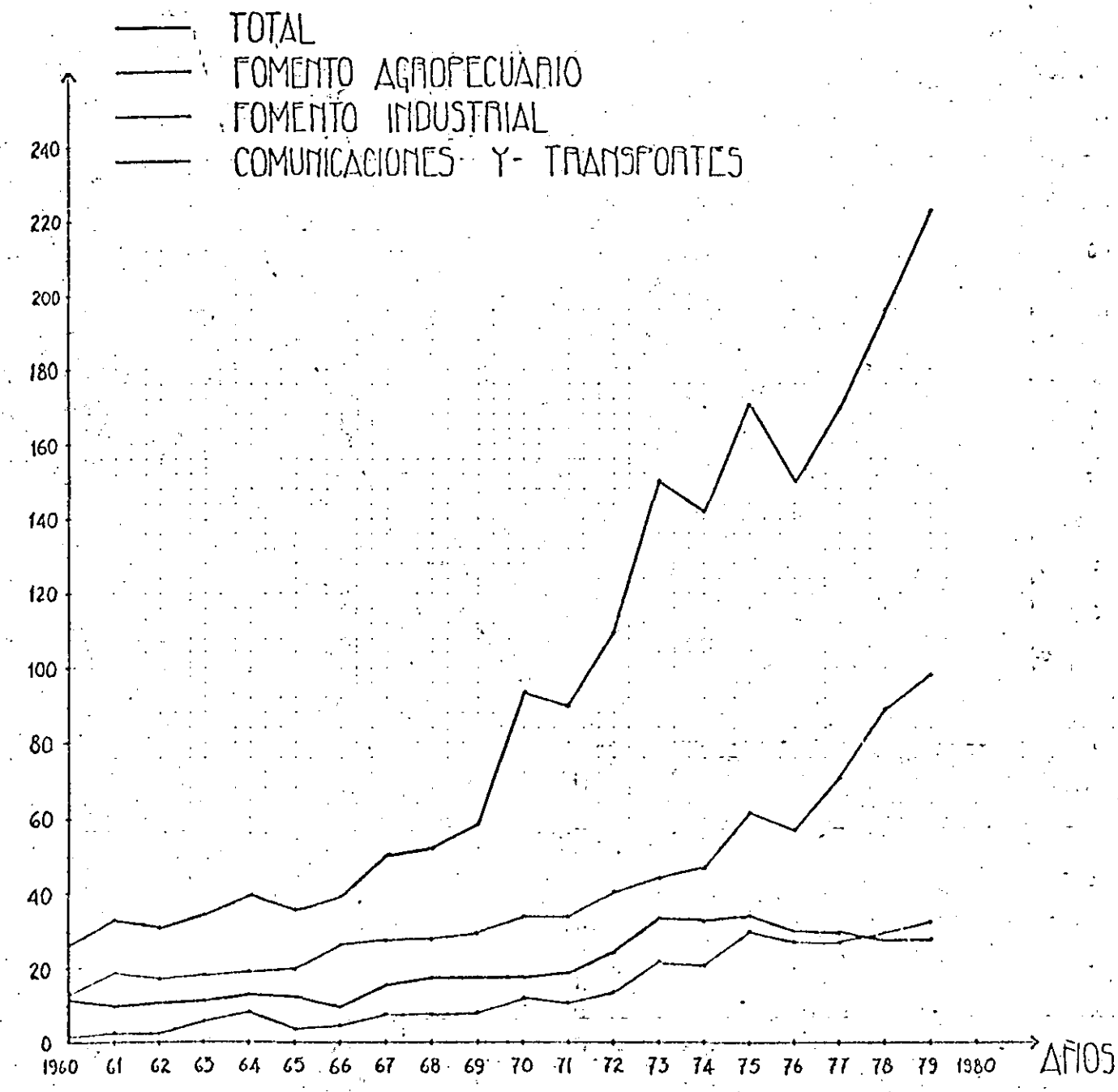
FUENTE: "INFORMACION ECONOMICA" BANCO DE MEXICO.

PRESUPUESTO FACTIBLE

EN FUNCION DE LA TENDENCIA Y EL P.I.B.

DESTINO DE LA INVERSION PUBLICA

MIL MILLONES DE PESOS (PRECIOS DE 1977)



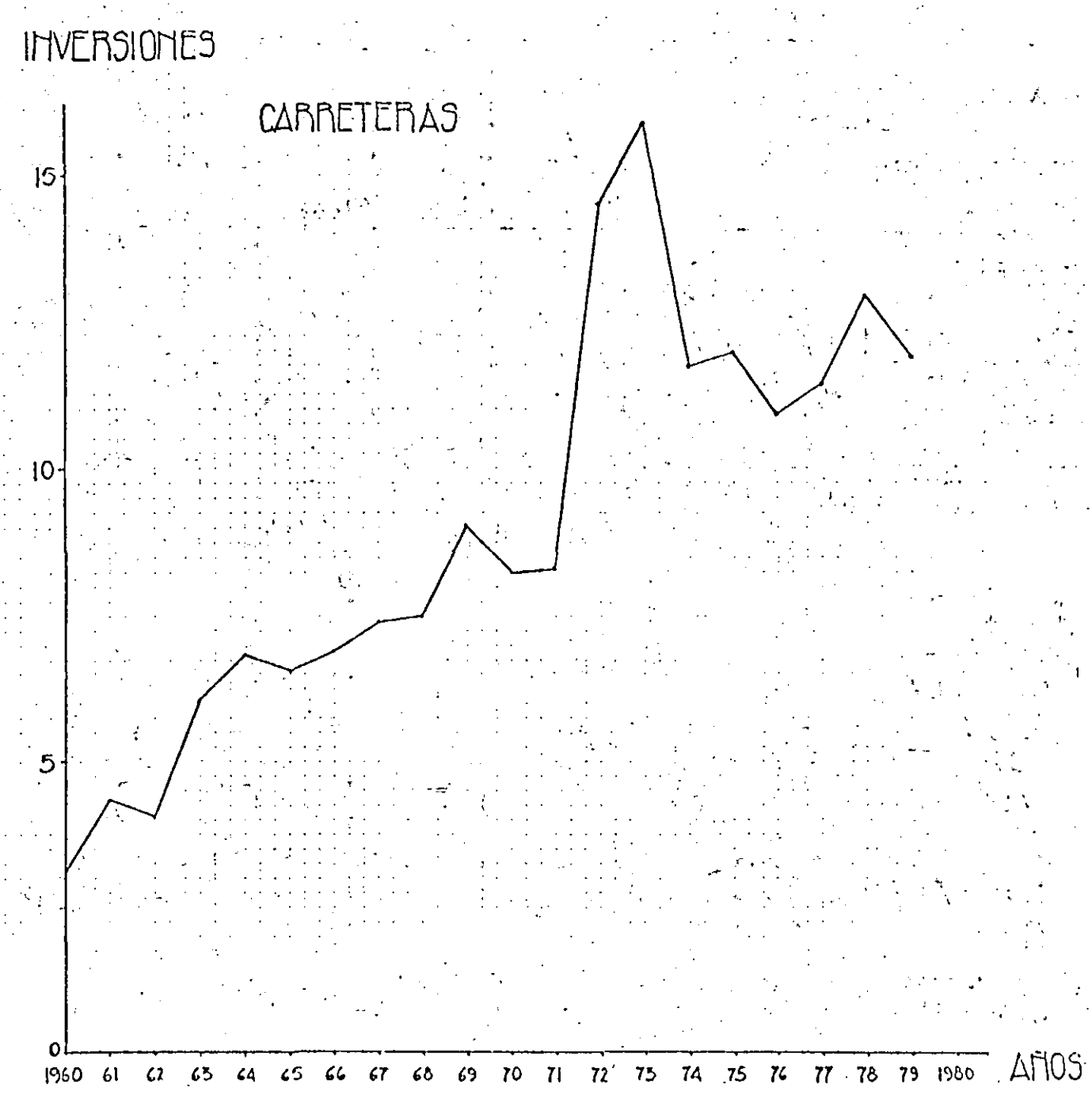
FUENTE: "INFORMACION ECONOMICA" BANCO DE MEXICO.

PRESUPUESTO FACTIBLE

EN FUNCION DE LA TENDENCIA Y EL P.I.B.

INVERSION PUBLICA

MIL MILLONES DE PESOS (PRECIOS DE 1977)



FUENTE: "INFORMACION ECONOMICA" BANCO DE MEXICO.

PRESUPUESTO FACTIBLE

EN FUNCION DE LA TENDENCIA Y EL P.I.B.

NIVELES DESEADOS

NIVEL DE SERVICIO	A >80 Km/h	B 70-80 Km/h	C 65-70 Km/h	D 55-65 Km/h	E 40-55 Km/h
INVERSION GLOBAL REQUERIDA* PESOS 1980	682	474	312	268	209

(MILES DE MILLONES)

NORMAL MINIMO

INVERSION FACTIBLE

8% ANUAL → I=314 MIL MILLONES DE PESOS (VALOR 1980)

10.5% ANUAL → I=385 MIL MILLONES DE PESOS

* CONSTRUCCION Y MODERNIZACION.

INVERSION REQUERIDA SEGUN NIVELES DESEADOS

CAMBIO EN LA ESTRUCTURA Y LONGITUD DE LA RED BASICA, CONSECUENCIA DE LA MODERNIZACION QUE REQUIERE LA EVOLUCION DEL TRANSITO INTERURBANO.

DESCRIPCION DE LA RED	LONGITUD EN 1977 (Km)	PROPUESTA PARA 1994 (Km)
CARRETERA 2 CARRILES	30 567	21 513
" 3 " (EN LOMERIO Y MONTAÑA)	0	4 496
CARRETERA 4 CARRILES	284	259
VIA RAPIDA 4 "	83	9 277
" " 8 "	48	36
AUTOPISTA 4 "	536	3 156
" 6 "	0	539
" 8 "	0	75
TOTALES	31 518	39 350

INCREMENTO DE LA RED BASICA EN 17 AÑOS: 7 832 Km.

INCREMENTO ANUAL PROMEDIO: 460 Km

INCREMENTO DE LA RED BASICA UTILIZANDO COMO EQUIVALENCIA UN CARRIL:

LONGITUD EN 1977: 65 130 Km.
1994: 111 402 Km.

INCREMENTO: 46 272 Km (71% O SEA EL EQUIVALENTE A 23 000 Km DE CARRETERAS DE 2 CARRILES.

RESULTADOS DEL ESQUEMA DIRECTOR

NIVELES DE OPERACION EN LA RED CARRETERA BASICA EN FUNCION DEL TRANSITO INTERURBANO.

TIPO DE CARRETERA (LONGITUD ACTUAL Y PROPUESTA Km)	VELOCIDAD EN 1977 (Km/hr)	PROPUESTA PARA 1994 (Km/hr)
AUTOPISTAS (536 - 3770)	85	73
VIAS RAPIDAS (131 - 9 313)	75	82
CARRETERAS 2,3 Y 4 CARRILES (30 851 - 26 268)	59	57
RED TOTAL	64	71
NIVELES DE SERVICIO	C-D	B-C

	AÑO 1977	AÑO 1994
VEHICULOS - Km DIARIOS	$59\,872 \times 10^3$	$261\,432 \times 10^3$
DESPLAZAMIENTOS ENTRE PARES O-D	173 891	775 785
COSTOS TOTALES DE RECORRIDO	$\$233\,738 \times 10^3$	$\$965\,506 \times 10^3$
COSTO DEL VEHICULO-Km	$3.9	$3.7

NO OBSTANTE MULTIPLICARSE POR 4 LOS VEHICULOS-Km EN 17 AÑOS, EL COSTO DEL VEHICULO-Km ACTUAL SE MANTIENE

RESULTADOS DEL ESQUEMA DIRECTOR

1994

	B	C	D
INVERSION REQUERIDA *	474	312	268
SOBRE COSTO CON BASE A NIVEL D *	206	44	—
VELOCIDAD PROMEDIA EN LA RED	80	70	55
ECONOMIA DE TIEMPO (10^6 HORAS ANUALES) *	507	303	—
VENTAJA GLOBAL (TIEMPO + OPERACION) *	62.6	48.5	—
INDICE ANUAL DE RENTABILIDAD	30 %	110 %	—
	B/D	C/D	

*MIL MILLONES DE PESOS (PRECIOS DE 1980)

COMPARACION ECONOMICA ENTRE NIVELES DE SERVICIO B, C Y D

DISTRIBUCION ANUAL DE LAS INVERSIONES REQUERIDAS POR EL ESQUEMA 1981-1988 PARA DIVERSAS TASAS DE ACTUALIZACIÓN

	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1981	92	74	64	57	45	42
1982	8	6	8	8	11	4
1983	21	11	8	7	8	12
1984	15	17	11	12	12	7
1985	11	18	18	13	17	14
1986	11	20	15	14	14	24
1987	14	10	18	17	18	13
1988	7	12	18	20	14	13
TOTAL	179	168	160	148	139	129

INVERSIONES EN MIL MILLONES DE PESOS (A PRECIOS DE 1980)

12 000 MILLONES DE $ = INVERSION FACTIBLE EN 1980 SEGUN TENDENCIA HISTORICA

INVERSION FACTIBLE ENTRE 1981 Y 1988 $\Big\}$ $I = 12000 \sum_{1}^{8} (1+x)^{i}$

$\xrightarrow{x=8\%}$ $I = \$138\,000$ MILLONES

$\xrightarrow{x=10.5\%}$ $I = \$155\,000$ MILLONES

ELECCION DE UNA TASA DE ACTUALIZACION

CRITERIOS UTILIZADOS

TASA DE ACTUALIZACION ELEGIDA 25% EN RAZON DE:

- INVERSION TOTAL SIMILAR A LA FACTIBLE
- REPARTICION EQUILIBRADA DE LA INVERSION EN EL TIEMPO.

LAS INVERSIONES DEL PRIMER AÑO INDICAN EL VOLUMEN DE RECURSOS NECESARIOS PARA ELIMINAR EL ATRASO DEL PROGRAMA DE MODERNIZACIONES (DEL ORDEN DE 3 A 4 AÑOS) POR LO TANTO ES NECESARIO DE HACER UN ESFUERZO POR ESTAS INVERSIONES EN LOS PRIMEROS AÑOS.

PROGRAMA DE MODERNIZACIONES

CLASIFICACION DE LAS INVERSIONES DEL PRIMER AÑO SEGUN DOS CRITERIOS.

- TASA DE SATURACION EN 1981 (TRANSITO OBSERVADO/CAPACIDAD)
- TASA INTERNA DE RETORNO DE LA INVERSION.

TRAMO	TIPO OBRA	JERARQUIA	COSTO	
		1 2		1981
				1982
		25		1983
				1984
		38		1985

PROGRAMAS ANUALES PROPUESTOS PARA EL PERIODO 1982 - 1988.

TRAMO	OBRA	T I R	COSTO	
				1982
				1988

TIR = TASA INTERNA DE RETORNO.

PROGRAMA DE OBRAS NUEVAS

PROGRAMAS ANUALES 1981 - 1988

	TRAMOS	OBRAS	INVERSIONES
1981			
		*	*
	*	*	
	*		*
1988			

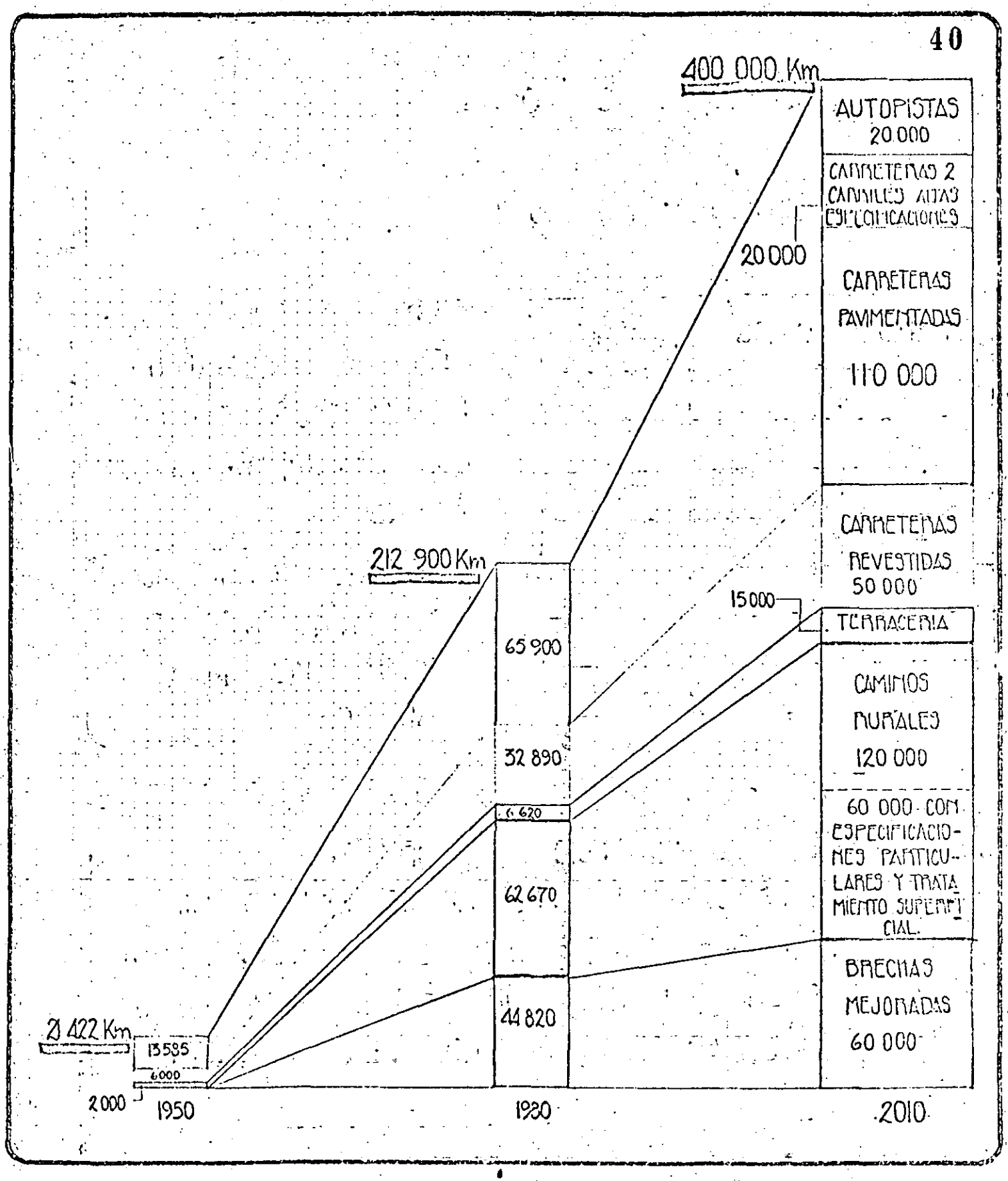
* PROYECTOS QUE PERTENECEN A ITINERARIOS IMPORTANTES POR LO QUE SE SUGIERE LLEVAR A CABO:

ESTUDIOS DE DEFINICION DEL PROYECTO, Y DE FACTIBILIDAD, MAS DETALLADOS

EL ESQUEMA DIRECTOR PROPONE UN CRITERIO CUALITATIVO PARA LA SELECCION DE OBRAS:

LA CONFRONTACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LAS METAS CONTEMPLADAS EN LOS PLANES VIGENTES: PLAN GLOBAL DE DESARROLLO, PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO, PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO, ETC. ...

PROGRAMACION DE LAS INVERSIONES



EVOLUCION DEL SISTEMA DE CARRETERAS Y CAMINOS

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

DESARROLLO EN LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA EN EL MARCO DE RACIONALIZACION Y OPTIMIZACION DEL TRANSPORTE

OBJETIVO: Señalar la importancia que la interrelación entre los diversos modos de transporte, así como entre las diversas modalidades del transporte aéreo, tienen dentro de la planeación de la infraestructura aeroportuaria a mediano y largo plazo.

Ing. Jorge de la Madrid Virgen

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA EN EL MARCO DE RACIONALIZACION Y OPTIMIZACION DEL TRANSPORTE.

ING. JORGE DE LA MADRID VIRGEN
DIRECTOR GENERAL DE AEROPUERTOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

INTRODUCCION

UNA DE LAS MANIFESTACIONES MÁS REPRESENTATIVAS DE LA EVOLUCIÓN Y GRADO DE DESARROLLO DE UNA SOCIEDAD LO CONSTITUYE EL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS PÚBLICAS, PARTICULARMENTE DE AQUELLAS QUE ESTÁN INVOLUCRADAS CON LA CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE. ESTE ÚLTIMO HECHO ENCUENTRA SU FUNDAMENTO CUANDO SE COMPRUEBA QUE LA DISPONIBILIDAD DE COMUNICACIÓN PERMANENTE REPRESENTA UN FACTOR DETERMINANTE DEL DESARROLLO ECONOMICO.

EN OTROS TÉRMINOS LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE AMPLÍA Y FORTALECE EL CAPITAL SOCIAL BÁSICO AMINORANDO LOS EFECTOS RESTRICTIVOS DE LA DISTANCIA SOBRE LA PRODUCCIÓN, Y PUEDE AFIRMARSE QUE SU CARÁCTER ES PERMANENTE E IRREVERSIBLE EN VIRTUD DE MOVILIZAR EN FORMA MASIVA LOS RECURSOS PRODUCTIVOS REVISTIENDO CADA VEZ MAYOR IMPORTANCIA LA CANALIZACIÓN DEL INGRESO NACIONAL HACIA INVERSIONES DE ESTE TIPO Y OBLIGANDO CON ELLO A UNA CUIDADOSA SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESAS INVERSIONES.

LA IMPORTANCIA QUE EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, HA CONFERIDO EL PAÍS A LA CONSTRUCCIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE, CONLLEVA UN INTERÉS POR ELIMINAR LOS DESEQUILIBRIOS TERRITORIALES PERSISTENTES A PESAR DE LAS ALTAS TASAS DE CRECIMIENTO LOGRADAS. ESTE INTERÉS TIENE SU ORIGEN EN LAS PROFUNDAS MODIFICACIONES RESPECTO A LA LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE SON CONSECUENTES DE UN PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE LA NECESIDAD DE CONSEGUIR UNA EFICAZ DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS INVERSIONES, DE APROVECHAR LOS RECURSOS NATURALES E INTEGRAR LOS DISTINTOS TERRITORIOS REGIONALES EN EL SISTEMA ECONÓMICO NACIONAL. EN OTROS TÉRMINOS, SE BUSCA ORDENAR EL TERRITORIO, LO QUE SIGNIFICA LOGRAR UN DESARROLLO INTEGRADO DE LA NACIÓN COMO UN TODO GEOGRÁFICO, APLICANDO CON ELLO UNA RACIONAL CANALIZACIÓN Y ORIENTACIÓN DE LA RIQUEZA DEL PAÍS.

EN SÍ MISMO PODRÍA TENER POCA JUSTIFICACIÓN EL TRASLADO DE UNA MERCANCÍA; LO IMPORTANTE ES AGREGAR EL VALOR AL ESFUERZO PRODUCTIVO QUE SE LLEVA A CABO EN UNA REGIÓN, PARA HACERLA LLEGAR AL DESTINATARIO FINAL.

EL DESPLAZAMIENTO DE BIENES Y PERSONAS, PERMITE EL LOGRO DE LOS PROPÓSITOS GENERALES QUE DEBE PERSEGUIR EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO NACIONAL, MEDIANTE LA DESCENTRALIZACIÓN ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA, LA MEJOR DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO Y ÓPTIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES.

EL TRANSPORTE AÉREO ES UNO DE LOS SISTEMAS QUE SE IDENTIFICAN EN EL SUBSECTOR TRANSPORTE, EL CUAL ES FUNDAMENTALMENTE DE SERVICIO, DESTINADO A SERVIR A OTROS SECTORES O SUBSECTORES.

LOS COSTOS DIRECTOS DE LA TRANSPORTACIÓN AÉREA, POR PASAJERO KILÓMETRO, SON SIMILARES A LOS DE OTROS MEDIOS, ESPECIALMENTE AL CARRETERO EN AUTOMÓVIL PARTICULAR Y ELLO PERMITE UNA UTILIZACIÓN MÁS RACIONAL DE LOS ENERGÉTICOS. LA INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA COMUNICAR DOS SITIOS ALEJADOS, SIGNIFICA UNA INVERSIÓN MENOR A LA COMUNICACIÓN TERRESTRE; ASIMISMO SON INFERIORES LOS COSTOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

PARA LA ADECUADA CONCEPCIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO DEBE TOMARSE EN CUENTA QUE EL AEROPUERTO NO ES UN FIN EN SI MISMO, SINO UN MEDIO QUE PERMITE EL EJERCICIO DEL TRANSPORTE. EL TRANSPORTE AÉREO ESTÁ AL SERVICIO DE LOS USUARIOS, TURISTAS, HOMBRES DE NEGOCIOS Y FLETE, Y ES A ESTE NIVEL QUE SE DEBEN APRECIAR SUS BENEFICIOS ECONÓMICOS.

EL EXTRANJERO QUE DESEA VIAJAR SE ENFRENTA A LA NECESIDAD DE SELECCIONAR A LOS PAÍSES CERCANOS AL SUYO O A LOS LEJANOS, PERO ACCESIBLES POR AVIÓN. EL AVIÓN ES IRREMPLAZABLE EN GRANDES DISTANCIAS Y TODOS LOS PAÍSES MAL COMUNICADOS POR VÍA AÉREA SE VEN MUY LIMITADOS PARA LOS INTERCAMBIOS ECONÓMICOS CON EL EXTERIOR. SUS VENTAJAS SON MENORES PARA LAS DISTANCIAS CORTAS, PERO LA VÍA AÉREA PERMITE MÁS EFICACIA Y ES LA EXPLICACIÓN DEL RÁPIDO CRECIMIENTO DE LAS COMUNICACIONES AÉREAS NACIONALES EN NUMEROSOS PAÍSES.

EL TRANSPORTE AÉREO OFRECE RAPIDÉZ, COMODIDAD, SEGURIDAD Y ECONOMÍA Y CONSTITUYE UNO DE LOS MÁS DINÁMICOS Y FLEXIBLES ENTRE LOS MODOS DE TRANSPORTE.

LA RAPIDEZ DEL TRANSPORTE AÉREO PERMITE SU PARTICIPACIÓN SUSTANCIAL EN LA DESCENTRALIZACIÓN ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA Y EN EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO NACIONAL, AL FACILITAR LA DISTRIBUCIÓN EQUILIBRADA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y DEL INGRESO, PERMITE ADEMÁS, ADICIONADA A LA COMODIDAD QUE OFRECE, EL INGRESO DE DIVISAS POR TURISMO, CUYO CRECIMIENTO ESTÁ SUPEDITADO EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS A LA OFERTA DE TRANSPORTE AÉREO.

POR OTRA PARTE, AL CONSIDERAR EL VALOR DEL TIEMPO DEL USUARIO, SE EVIDENCIA LA ECONOMÍA DEL TRANSPORTE AÉREO, CARACTERÍSTICA QUE LO HACE PARTICULARMENTE ATRACTIVO PARA EL SECTOR DE ACTIVIDAD MÁS DINÁMICA.

EL TRANSPORTE AÉREO EN MÉXICO CUMPLE UNA FUNCIÓN IMPORTANTE DADAS LAS CARACTERÍSTICAS OROGRÁFICAS DEL PAÍS Y LAS NECESIDADES DE COMUNICACIÓN A LARGAS DISTANCIAS, ASÍ COMO POR SU PARTICIPACIÓN EN EL FOMENTO DEL TURISMO, EN 1983 MÁS DEL 50% DE LOS TURISTAS QUE VISITARON MÉXICO, LLEGARON POR AVIÓN. EN PARTICULAR EL TRANSPORTE AÉREO ALIMENTADOR Y REGIONAL CONSTITUYEN UN SERVICIO ESENCIAL DE COMUNICACIONES Y ABASTO A ZONAS MARGINADAS, DADA LA DISPERSIÓN DE LAS COMUNIDADES UBICADAS EN UN ALTO PORCENTAJE EN SIERRAS Y SELVAS QUE DE CIEN MIL LOCALIDADES SÓLO EL 10% CUENTAN CON CAMINOS TRANSITABLES DURANTE EL AÑO.

SITUACION ACTUAL DEL TRANSPORTE AEREO

EL TRANSPORTE AÉREO ATENDIÓ 34.2 MILLONES DE PASAJEROS EN 1983, LAS DOS PRINCIPALES LÍNEAS AÉREAS NACIONALES MANTUVIERON UN CRECIMIENTO ACELERADO QUE LES HA PERMITIDO ATENDER SATISFACTORIAMENTE LA DEMANDA INTERNA Y PARTICIPAR CON MÁS DE UN 40% EN EL TRÁNSITO INTERNACIONAL, SU FUTURO DESARROLLO EXIGE MAYOR PRODUCTIVIDAD DEL EQUIPO Y DE LA FUERZA LABORAL, ASÍ COMO MEJOR COORDINACIÓN CON EL SECTOR TURISMO. SE HA PRESENTADO UN REZAGO EN LOS SERVICIOS AÉREOS ALIMENTADORES Y DE APOYO A LA AGRICULTURA.

AÚN CUANDO EN FECHA RECIENTE SE HA PRESENTADO UNA RETRACCIÓN DE LA DEMANDA, EN GENERAL SE HA OBSERVADO UN AUMENTO EN LOS FACTORES DE OCUPACIÓN DE LAS FLOTAS DE AEROMÉXICO Y MEXICANA DE AVIACIÓN Y ES PREVISIBLE UNA RECUPERACIÓN EN EL CORTO PLAZO, POR LO QUE AMBAS EMPRESAS DEBERÁN BUSCAR MANTENER SU PARTICIPACIÓN DEL 40% EN EL TRÁFICO INTERNACIONAL Y LA AVIACIÓN ALIMENTADORA Y REGIONAL DEBERÁ ATENDER EN LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS A UNA DEMANDA DEL DOBLE DE LA ACTUAL.

SE HA INICIADO EL PROCESO DE INTEGRACIÓN DE RUTAS MEDIANTE LA ASIGNACIÓN DE EQUIPOS A LAS RUTAS PARA LAS CUALES RESULTE MÁS ECONÓMICO.

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DEL TRANSPORTE AEREO

SE PROPONEN TRES GRANDES ESTRATEGIAS Y SUS CORRESPONDIENTES LÍNEAS DE ACCIÓN.

A.- DESARROLLO DEL TRANSPORTE AÉREO TRONCAL CON MAYOR PRODUCTIVIDAD.

- PARA ELLO DEBE APOYARSE EL DESARROLLO DE AEROMÉXICO Y MEXICANA DE AVIACIÓN SOBRE LA BASE DE COMPROMISOS CONCERTADOS ENTRE AUTORIDADES, ADMINISTRACIÓN Y TRABAJADORES, EN CUANTO A PRODUCTIVIDAD, SEGURIDAD Y AUTOSUFICIENCIA FINANCIERA. LAS NECESIDADES DE LA FLOTA DEBEN RESOLVERSE PRIORITARIAMENTE MEDIANTE ARRENDAMIENTO DE EQUIPO.

- DEBE FORTALECERSE LA OPERACIÓN COORDINADA ENTRE LAS DOS EMPRESAS PARA RACIONALIZAR LA ASIGNACIÓN DE LA FLOTA POR RUTAS Y REDUCIR GASTOS DUPLICADOS. ESTA COORDINACIÓN ES NECESARIO EXTENDERLA A LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE LAS AERONAVES QUE PERMITAN UNA UTILIZACIÓN MÁS EFICIENTE DE LOS HANGARES Y TALLERES DE MANTENIMIENTO.

- POR OTRA PARTE, SE REQUIERE CONSOLIDAR LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LAS AEROLÍNEAS NACIONALES Y DEL SECTOR TURISMO, DISEÑANDO FÓRMULAS DE COMERCIALIZACIÓN.

B.- IMPULSO A LA AVIACIÓN ALIMENTADORA Y REGIONAL Y REGULACIÓN DE LA AVIACIÓN EJECUTIVA OFICIAL Y PRIVADA.

- EN EL IMPULSO A LA AVIACIÓN ALIMENTADORA DEBE BUSCARSE SU MAYOR EFICIENCIA, CONSIDERANDO PARA ELLO LAS NECESIDADES DE ESTÍMULOS FISCALES Y APOYO EN EL PRECIO DEL COMBUSTIBLE, ASÍ COMO TRATO PREFERENCIAL EN EL COSTO DE LOS SERVICIOS AEROPORTUARIOS Y EN FINANCIAMIENTO DEL EQUIPO DE VUELO, CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS GOBIERNOS ESTATALES Y CON ESQUEMAS DE RUTAS CONGRUENTES CON LA RED TRONCAL, CONSIDERANDO ADEMÁS LA POSIBILIDAD DE INTEGRAR UNA EMPRESA AÉREA PARA ESA ACTIVIDAD, CON EL EQUIPO AÉREO ACTUALMENTE CONCENTRADO Y SUBUTILIZADO DEL TRANSPORTE AÉREO DEL PODER EJECUTIVO FEDERAL.

- EL SERVICIO DEBERÁ ATENDER EN ESPECIAL A LAS PENÍNSULAS DE BAJA CALIFORNIA Y DE YUCATÁN, LA COSTA DEL GOLFO, EL ISTMO DE TEHUANTEPEC Y LAS RUTAS TRANSVERSALES EN EL NORTE DEL PAÍS.

- EL SISTEMA DE AVIACIÓN REGIONAL DEBERÁ RECIBIR TAMBIÉN ESTÍMULOS FISCALES Y APOYOS DEL GOBIERNO FEDERAL, PARA FORTALECER EN ESPECIAL LA COMUNICACIÓN DENTRO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS DE GRAN EXTENSIÓN O ACCIDENTADA TOPOGRAFÍA.

- PARA REGULAR LOS SERVICIOS AÉREOS A SERVIDORES PÚBLICOS DEL SECTOR CENTRAL Y PARAESTATAL, SE REQUIERE INTEGRAR UN ORGANISMO QUE APLIQUE TARIFAS COMERCIALES A LAS DISTINTAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO POR EL SERVICIO QUE PROPORCIONE.

- LA REGULACIÓN DE LA AVIACIÓN EJECUTIVA PRIVADA SE HA PRESENTADO YA DE MANERA NATURAL ANTE LOS ELEVADOS COSTOS DE ADQUISICIÓN, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS Y SE REGULARÁ AÚN MÁS CON LA UTILIZACIÓN MÁS ADECUADA DE LA FLOTA AL SERVICIO DEL SECTOR PÚBLICO.

C.- MODERNIZACIÓN DE LA RED AEROPORTUARIA

- PARA ELLO, SERÁ NECESARIO AMPLIAR Y MODERNIZAR LOS AEROPUERTOS PRINCIPALES Y MANTENER TODA LA RED EN CONDICIONES ADECUADAS DE SERVICIO, PRINCIPALMENTE LOS SISTEMAS DE PISTAS, RODAJES Y PLATAFORMAS Y LOS SISTEMAS DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN AÉREA. EN ALGUNOS CASOS DEBERÁN SUSTITUIRSE AEROPUERTOS LIMITADOS EN SU CRECIMIENTO, POR OTROS EN DONDE PUEDAN OPERAR LOS AVIONES TURBORREACTORES DE LAS EMPRESAS AÉREAS NACIONALES. TODO ELLO DENTRO DE UNA POLÍTICA DE UTILIZACIÓN MÁXIMA DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES, EN ESPECIAL DE LAS TERMINALES DE PASAJEROS, QUE CONSIDERE MEDIDAS OPERATIVAS PARA AUMENTAR SU VIDA ÚTIL.

- SE DEBERÁ IMPLEMENTAR Y COMPLEMENTAR, EN SU CASO, LOS SERVICIOS BÁSICOS DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA, DE VUELO Y DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO Y COMPLETAR LA RED DE RADARES.

- ES NECESARIO PROGRAMAR ETAPAS OPERATIVAS EN LAS OBRAS NUEVAS QUE PERMITAN SU UTILIZACIÓN EN PLAZOS BREVES, DENTRO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD QUE EXIGEN LAS OPERACIONES DE AERONAVES.

- CON LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED AEROPORTUARIA BÁSICA SERÁ POSIBLE ATENDER A LA DEMANDA DE AVIACIÓN ALIMENTADORA; PARA LA REGIONAL DEBERÁ LLEVARSE A CABO UN PROGRAMA INTENSIVO DE CONSERVACIÓN DE AEROPISTAS POR PARTE DEL SECTOR CENTRAL Y UN PROGRAMA MODERADO DE CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS AEROPISTAS A CARGO DE LOS GOBIERNOS ESTATALES, CON ASESORÍA DEL GOBIERNO FEDERAL.

- EL SISTEMA AEROPORTUARIO DEBERÁ SER AUTOSUFICIENTE FINANCIERAMENTE, CUANDO MENOS EN SU OPERACIÓN, CONSERVACIÓN, AMPLIACIÓN E INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN, DENTRO DE UN MARCO DE EFICIENCIA; PERO DEBERÁ EVITARSE LA APLICACIÓN DE TARIFAS Y DERECHOS EXCESIVOS QUE PRETENDAN CUBRIR NIVELES DE CALIDAD EN EL SERVICIO SUPERIORES A LOS EXIGIDOS POR NUESTRA REALIDAD NACIONAL.

- DEBERÁ BUSCARSE, ASIMISMO, MEDIANTE PROGRAMAS ADECUADOS DE INVERSIONES, EL EQUILIBRIO ENTRE EL DESARROLLO DE LAS LÍNEAS AÉREAS Y EL DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EVITAR QUE EL PRIMERO REBASE AL SEGUNDO.

PLANEACION DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA PARA LOGRAR MODERNIZARLA.

GRAN PARTE DE LOS RECURSOS DESTINADOS A INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE, REPRESENTAN UNA ELEVADA PROPORCIÓN DEL TOTAL DE LA ECONOMÍA, SON INVERSIONES DE GRAN MAGNITUD, DE LARGA VIDA ÚTIL Y DE UTILIZACIÓN DETERMINADA, ES DECIR, EN GRAN MEDIDA INTRANSFERIBLES E INUTILIZABLES EN OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

LOS ERRORES DE INVERSIÓN EN ESTE CAMPO, SON PUES, PARTICULARMENTE GRAVES Y COSTOSOS PARA LA COLECTIVIDAD PORQUE SON GENERALMENTE IRREVOCABLES; UNA DETERMINADA POLÍTICA DE INVERSIONES A LARGO PLAZO, TIENDE A RIGIDIZAR GEOGRÁFICAMENTE LAS ESTRUCTURAS ECONÓMICAS Y HACE DIFÍCIL REORIENTARLAS O TRANSFORMARLAS DESPUÉS, LO CUAL HACE QUE UNA PROGRAMACIÓN CUIDADOSA EN ESTE CAMPO TENGA PARTICULAR IMPORTANCIA.

EN RAZÓN DE ELLO, UNA PROGRAMACIÓN ÓPTIMA DE LAS INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE, NO PUEDE EFECTUARSE SIN LA ESTRECHA CORRELACIÓN CON EL DESARROLLO ECONÓMICO GENERAL, INDICANDO LOS RASGOS GENERALES QUE PERMITEN TOMAR LAS MEDIDAS PARA LA RESERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS SITIOS NECESARIOS, LA PREVISIÓN DE LOS ACCESOS Y LA ORGANIZACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DE LAS AGLOMERACIONES VECINAS.

LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO REGIONAL Y DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO REQUERIRÁN ACCIONES DIVERSAS, ENTRE LAS QUE SE ENCUENTRAN LAS RELATIVAS A INFRAESTRUCTURA, COMO SON LOS AEROPUERTOS, QUE SERÁN APOYADAS POR EL SECTOR PÚBLICO MEDIANTE EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DEL TRANSPORTE.

LA EXISTENCIA DE UNA ADECUADA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA BÁSICA CONSTITUYE UNO DE LOS ASPECTOS DE LA POLÍTICA DE TRANSPORTES DEL EJECUTIVO FEDERAL. EL PAÍS DEBE CONTAR CON UNA RED DE AEROPUERTOS Y DE LOS MEDIOS DE ASISTENCIA A LA NAVEGACIÓN AÉREA, QUE PERMITAN EL DESENVOLVIMIENTO DE LA AEROTRANSPORTACIÓN EN CONSONANCIA CON EL ESTADO DE DESARROLLO EN EL QUE SE ENCUENTRA EL PAÍS Y QUE RESPONDA A LAS CRECIENTES NECESIDADES QUE EN LA MATERIA SE PRESENTARÁN.

SI LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE ES PROPORCIONADA POR EL ESTADO, SU PLANEACIÓN DEBE TOMAR EN CONSIDERACIÓN EL PUNTO DE VISTA DE LA COLECTIVIDAD, ES DECIR EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO, QUE NO DEBE CONFUNDIRSE CON EL FINANCIERO, YA QUE SI SE TRATA DE ENFOCAR LA JUSTIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN PARA QUE SEA FINACIERAMENTE RENTABLE, O EXCLUSIVAMENTE PARA QUE SATISFAGA LA DEMANDA SENTIDA, ELLO INDUDABLEMENTE CONDUCIRÁ A RESULTADOS INADECUADOS PARA FUNDAMENTAR UNA PROPOSICIÓN DE INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA QUE RESPONDA A LOS REQUISITOS DE DESARROLLO DEL PAÍS, QUEDANDO MARGINADOS UN NÚMERO IMPORTANTE DE CENTROS DE POBLACIÓN SUSCEPTIBLES DE SER GENERADORES DE TRÁFICO AÉREO.

AL ANALIZAR EL CONJUNTO DE AEROPUERTOS DEL SISTEMA NACIONAL, SE ADVIERTE QUE PERMITEN UNA OPERACIÓN RENTABLE DESDE EL PUNTO DE VISTA FINANCIERO, SI BIEN EXISTE ENTRE ELLOS UN GRUPO IMPORTANTE QUE SON DEFICITARIOS.

PERO AL CONSIDERAR QUE ESOS AEROPUERTOS NO SOLO APORTAN SIGNIFICATIVOS BENEFICIOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LAS COMUNIDADES A LAS QUE SIRVEN, SINO QUE SE CONSTITUYEN EN ELEMENTOS DE INTEGRACIÓN REGIONAL DESTINADOS A ROMPER CON LOS ESQUEMAS DE CONCENTRACIÓN, COADYUVANDO EN ESA MEDIDA A SOLUCIONAR LOS DESEQUILIBRIOS REGIONALES, ENTONCES SU EXISTENCIA SE JUSTIFICA CLARAMENTE.

EL DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN EN AEROPUERTOS HA SIDO VERDADERAMENTE NOTABLE YA QUE A ELLA SE DEBE EN GRAN PARTE QUE EL SISTEMA AEROPORTUARIO ALCANCE SUS METAS EN UN ESTADO MUY SATISFACTORIO. A TRAVÉS DE LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS, LAS ENTIDADES DEL GOBIERNO FEDERAL ENCARGADAS DE LA FUNCIÓN DE PLANEACIÓN PARA AEROPUERTOS HAN EVOLUCIONADO Y DESARROLLADO NUEVAS TÉCNICAS, MEJORANDO LAS ESTADÍSTICAS Y CONFORMANDO BANCOS DE INFORMACIÓN QUE HACEN DE LA LABOR DE PLANEACIÓN UNA FUNCIÓN SOFISTICADA QUE TOMA EN CUENTA INUMERABLES FACTORES PARA SU APLICACIÓN.

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

CON OBJETO DE DEMOSTRAR LA POSIBILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN AEROPUERTO DENTRO DEL MARCO GENERAL DE PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPOERTUARIA, SE REALIZAN ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD.

EL MÉTODO UTILIZADO ES ÚNICO Y POLIVALENTE, DE APLICACIÓN UNIFORME A TODOS LOS CASOS ESTUDIADOS, DE TODOS LOS DATOS Y ELEMENTOS BÁSICOS, DE FORMA QUE LOS RESULTADOS SE UTILICEN PARA CUALQUIER COMPARACIÓN ENTRE VARIOS PROYECTOS DE UN MISMO AEROPUERTO O ENTRE DIFERENTES AEROPUERTOS A FIN DE SELECCIONAR EL MÁS VENTAJOSO Y COMPARAR SU IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO O EL INTERÉS FINANCIERO, O BIEN OPTIMIZAR CUALQUIER PROGRAMA DE DESARROLLO REGIONAL O NACIONAL.

EL ESTUDIO APRECIA LA FACTIBILIDAD SEGÚN EL PUNTO DE VISTA DE CIERTO NÚMERO DE FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS, AFECTADOS FAVORABLE O DESFAVORABLEMENTE.

ESTOS INDICADORES EXPRESAN EL PUNTO DE VISTA DE LA COLECTIVIDAD NACIONAL, REGIONAL, DE ORGANISMOS DE OPERACIÓN Y DE MODOS DE TRANSPORTE AÉREO Y TERRESTRE.

LA ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA SE DIVIDE EN 3 FASES.

LA FASE I QUE ESTUDIA LA DEMANDA DEL TRANSPORTE AÉREO DE PASAJEROS COMERCIALES, DE AVIACIÓN GENERAL Y DE CARGA AÉREA, ANUALMENTE Y PARA LAS HORAS CRÍTICAS.

LA FASE II ESTUDIA LA OFERTA DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA QUE ESTARÁ DE ACUERDO AL AUMENTO DE LA DEMANDA ANUAL. DICHO CÁLCULO NO PUEDE REALIZARSE SIN QUE SE HAYAN DEFINIDO PREVIAMENTE LAS CONDICIONES LOCALES, UNA VEZ DEFINIDOS LOS DATOS FÍSICOS BÁSICOS ES POSIBLE DIMENSIONAR CADA ELEMENTO DEL AEROPUERTO, UTILIZANDO MÉTODOS SENCILLOS QUE PERMITAN UN ENFOQUE DE LAS INVERSIONES, COMPATIBLES CON EL NIVEL DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

LA FASE III ES PROPIAMENTE EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y SE REALIZA CON BASE EN LOS DATOS DE PRONÓSTICO Y DE INVERSIÓN CALCULADOS EN LAS FASES I Y II. EL ANÁLISIS INCLUYE PARA CADA ESCENARIO LA PREPARACIÓN Y LA VALORACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS FINANCIEROS Y SOCIO-ECONÓMICOS Y LA EVALUACIÓN DE PARTE DE ELLOS DE LAS CUENTAS ECONÓMICAS DE LOS PARTICIPANTES. DENTRO DE LOS ALCANCES DE ESTA MEDIDA, EL COMPROMISO PROPUESTO POR LOS MODELOS ELABORADOS, PERMITE REDUCIR EL NÚMERO DE VARIABLES CON FACILIDAD, CUYA EVOLUCIÓN FUTURA SE PUEDE PREVER PERMITIENDO ADEMÁS LIMITAR EN GENERAL EL ERROR A MENOS DE 25% EN EL 80% DE LOS CASOS, LO QUE ES TOTALMENTE SATISFACTORIO. NATURALMENTE LA IMPRECISIÓN AUMENTA AL ALEJARSE EN EL TIEMPO EL HORIZONTE DEL ESTUDIO, PERO ESTE EFECTO QUEDA ATENUADO GRACIAS A LA ACTUALIZACIÓN, POR LO QUE SE LIMITA EL PERÍODO ESTUDIADO A 15 AÑOS.

UNA PARTE MUY IMPORTANTE EN LA PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE LOS AEROPUERTOS ES EL PLAN MAESTRO QUE RIGE EL FUTURO DESARROLLO DEL AEROPUERTO. PARA TODOS LOS AEROPUERTOS DEL PAÍS SE HAN DESARROLLADO PLANES MAESTROS Y A ELLOS SE DEBE QUE LAS AMPLIACIONES Y MODIFICACIONES QUE HAN SUFRIDO SE HAYAN LLEVADO A CABO SIN CONTRATIEMPOS.

¿PERO COMO SE LLEGA A DESARROLLAR UN PLAN MAESTRO Y QUÉ FACTORES DEBEN TOMARSE EN CUENTA PARA ESTE FIN?

EL PRIMER FACTOR QUE SE TIENE EN CUENTA ES EL ESTUDIO DE LA TENDENCIA DE LA DEMANDA FUTURA. PARA ESTO, SE HAN DESARROLLADO PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS ESPECÍFICAS, QUE ADEMÁS DE TOMAR EN CUENTA LA ESTADÍSTICA DEL TRÁFICO DEL AEROPUERTO, CONSIDERA TODOS LOS FACTORES QUE PUDIERAN MODIFICAR LAS TENDENCIAS DEL CRECIMIENTO; DE ESTA MANERA SE ESTUDIA EL CRECIMIENTO DEL P.I.B. REGIONAL Y NACIONAL, TIPO DE ECONOMÍA DE LA ZONA, DESARROLLOS FUTUROS DE LA ZONA CONSIDERADOS EN OTROS PLANES, DESARROLLO DE OTROS MODOS DE TRANSPORTE Y TURISMO.

PARA ESTE ESTUDIO Y CONFORME A SU FUNCIONAMIENTO, EL AEROPUERTO SE DIVIDE EN LAS SIGUIENTES ÁREAS DENTRO DE LAS CUALES SE INTEGRAN EN FORMA GENERAL TODOS LOS ELEMENTOS DEL AEROPUERTO: AERONÁUTICA, TERMINAL DE PASAJEROS, TERMINAL DE CARGA, SERVICIO DE APOYO, MANTENIMIENTO DE AEROLÍNEAS AÉREAS CONCESIONADAS, AVIACIÓN GENERAL, ZONA PRESIDENCIAL U OFICIAL Y VIALIDAD. PARA FIJAR LOS HORIZONTES DE PLANEACIÓN DE CADA ETAPA SE DETERMINA UNA VELOCIDAD DE INVERSIÓN QUE NO PRODUZCA IMPACTO GRAVE EN LA COMUNIDAD. EN GENERAL PARA CADA ELEMENTO EL HORIZONTE DE CADA ETAPA CONVIENE QUE NO SEA MAYOR DE 5 Á 6 AÑOS.

PARA LA CONFIGURACIÓN DE CIERTOS ELEMENTOS, COMO SON LAS PISTAS, SON NECESARIOS ESTUDIOS METEOROLÓGICOS Y DEL ESTPACIO AÉREO QUE DETERMINEN SU ORIENTACIÓN; SU LONGITUD ES DADA POR EL TIPO DE AVIÓN Y EL ALCANCE DE LOS VUELOS QUE OPERARÁN EN EL AEROPUERTO. DE ESTA MANERA SE LLEGA A DEFINIR UNA CONFIGURACIÓN DEL AEROPUERTO QUE TOMA EN CUENTA SU FUTURO CRECIMIENTO.

ENTRE LOS PRINCIPALES ESTUDIOS PARA UN PLAN MAESTRO SE CONSIDERAN LOS SIGUIENTES:

ESTUDIOS METEOROLÓGICOS

CONSISTEN BÁSICAMENTE EN ANALIZAR LOS DATOS ESTADÍSTICOS DE LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS OCURRIDOS EN EL LUGAR DEL ESTUDIO, SIENDO LOS MÁS IMPORTANTES: VIENTO, TECHOS, VISIBILIDAD, TEMPERATURA, LLUVIA Y HUMEDAD, LOS CUALES SON REGISTRADOS POR LOS APÁRATOS INSTALADOS EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS LOCALIZADAS EN LOS SITIOS MÁS ELEVADOS DEL ÁREA DE ESTUDIO, LO MÁS CERCANAS A LA PISTA O PISTAS PROPUESTAS. LOS DATOS OBTENIDOS POR LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS SE CLASIFICAN, ANALIZAN Y PROCESAN PARA CONOCER SU MAGNITUD Y VARIACIÓN.

SU UTILIZACIÓN ES PRIMORDIAL EN EL CÁLCULO DE LONGITUDES Y ORIENTACIÓN DE PISTAS, PROYECTO DE ESTRUCTURAS, SELECCIÓN DE MATERIALES, DRENAJE, SELECCIÓN DE AYUDAS VISUALES Y ORIENTACIÓN DE EDIFICIOS.

ESTUDIOS DE ESPACIO AÉREO

LA SUFICIENCIA DEL ESPACIO AÉREO EN LA ZONA ESCOGIDA PARA LA UBICACIÓN DE UN AEROPUERTO, ES MOTIVO DE UN ESTUDIO ESPECIAL PARA DETERMINAR SI SE PUEDE SATISFACER LA DEMANDA PRONOSTICADA DE OPERACIONES HORARIAS SEGÚN VAYA A SER LA CATEGORÍA DE SUS PISTAS, PARA OPERACIONES VISUALES O POR INSTRUMENTOS. ESTE ESTUDIO ES MUY IMPORTANTE PARA EL FUNCIONAMIENTO EFICAZ DE UN AEROPUERTO, Y SE REALIZA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SUPERFICIES DE PROTECCIÓN DE OBSTÁCULOS CUYAS DIMENSIONES Y PENDIENTES LONGITUDINALES VARÍAN DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LAS PISTAS, DADA SU LONGITUD BÁSICA EN CONDICIONES DE ATMÓSFERA TIPO, AL NIVEL DEL MAR Y TEMPERATURA DE 15°C. POR OTRA PARTE, EN LOS ESTUDIOS DE ESPACIOS AÉREOS DEBE CONSIDERARSE QUE LA GEOMETRÍA TIENE QUE ESTAR ACORDE CON LOS TIPOS DE OPERACIONES AERONÁUTICAS QUE SE REALICEN; UNA MALA DISPOSICIÓN DE LAS CALLES DE RODAJE O UN RECORRIDO DEMASIADO LARGO HACIA LAS PLATAFORMAS INDUDABLEMENTE INFLUIRÁ NEGATIVAMENTE REDUCIENDO EL NÚMERO DE OPERACIONES HORARIAS QUE PUEDE ATENDER EL SISTEMA.

ESTUDIO DE RUIDO

CON LA APARICIÓN DE LOS AVIONES A REACCIÓN LA INTENSIDAD DE RUIDO EN LOS ALREDEDORES DE LOS AEROPUERTOS SE INCREMENTÓ NOTABLEMENTE. LA POBLACIÓN EN VECINDAD CON LAS TERMINALES AÉREAS NO SOLO RESINTIÓ MOLESTIAS OCASIONALES, SINO QUE EN EXPOSICIÓN SEVERA Y PROLONGADA DE LOS ALTOS NIVELES DE RUIDO, LLEGÓ A EXPERIMENTAR DAÑO FÍSICO. LAS QUEJAS Y PROTESTAS DE LOS MORADORES MOTIVÓ QUE VARIAS NACIONES CON TECNOLOGÍA AVANZADA SE PROPUSIERAN DESARROLLAR MÉTODOS PROPIOS DE MEDICIÓN DE RUIDO Y LINEAMIENTOS TANTO PARA REDUCIR SUS EFECTOS NOCIVOS, COMO PARA LA UTILIZACIÓN COMPATIBLE DE LOS TERRENOS.

NUESTRO PAÍS DESDE LA DÉCADA PASADA HA VENIDO REALIZANDO ESTUDIOS EN LOS AEROPUERTOS DE MAYOR IMPORTANCIA, APROVECHANDO PARA ELLO LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA POR OTROS PAÍSES. LOS MÉTODOS EMPLEADOS EN LOS ESTUDIOS DE RUIDO HAN SIDO LOS SIGUIENTES:

- CLASIFICACIÓN DE RUIDO COMPUESTO
- PRONÓSTICO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO
- NIVEL DE SONIDOS DIURNOS-NOCTURNOS

EL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN DE RUIDO COMPUESTO (CNR) FUE UTILIZADO INICIALMENTE, PERO A PESAR DE TENER LA VENTAJA DE SER FÁCIL DE EMPLEAR ES POCO PRECISO Y NO TIENE APLICABILIDAD A FUTURO, POR LO QUE EN POCO TIEMPO CAYÓ EN DESUSO, EVOLUCIONANDO A LOS OTROS MÉTODOS MÁS ELABORADOS.

EL GOBIERNO FEDERAL DECIDIÓ DESDE EL AÑO DE 1978 EMPLEAR EL MÉTODO DE NIVEL DE SONIDOS-NOCTURNOS, LDN, DEBIDO A QUE PUEDE SER RELACIONADO EN FORMA MÁS DIRECTA CON OTRAS MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL.

LOS VALORES LDN SE OBTIENEN MEDIANTE MODELOS DE COMPUTACIÓN. EL PROGRAMA CALCULA LOS PUNTOS DE LAS TRAYECTORIAS DE VUELO EN CONDICIONES DE OPERACIÓN ESPECÍFICA A FIN DE DEFINIR LA LOCALIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EN EL ESPACIO EN CUALQUIER TIEMPO DADO, Y POSTERIORMENTE ANALIZA LOS ARCHIVOS DE DATOS ALMACENADOS QUE DESCRIBEN LAS CARACTERÍSTICAS DE EMISIÓN DE RUIDO DE CADA TIPO DE AVIÓN.

LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN FORMA DE ISOLÍNEAS SE COMPUTA PARA VALORES LDN 65, 70, 75 Y 80; ESTOS VALORES COMPUESTOS SE BASAN EN OPERACIONES DURANTE UN PERÍODO REPRESENTATIVO DE 24 HORAS DEL AEROPUERTO EN ESTUDIO. SU TRAZO PERMITE DEFINIR LAS ÁREAS DE EXPOSICIÓN AL RUIDO, EN TIERRA, QUE ASOCIADAS A UNA CLASIFICACIÓN DEL USO DE TERRENOS EN LAS MEDICIONES DEL AEROPUERTO, ADOPTADA POR EL MÉTODO LDN, PROPORCIONAN LOS LINEAMIENTOS GENERALES DE GRAN UTILIDAD EN LA PLANEACIÓN DEL USO DE LAS ÁREAS CIRCUNDANTES.

Estudio de Pavimentos

La ingeniería de sistemas en el deiseño de construcción de pavimentos de aeropuertos involucra estudios completos de suelos y materiales, su comportamiento bajo cargas y su habilidad para soportar el tránsito durante todas las condiciones climatológicas a lo largo de su vida útil.

Con la ingeniería de sistemas se está aplicando la solución de problemas e implantación de los actuales métodos de diseño y construcción. Los programas resultantes que han sido creados para estos fines, permiten al ingeniero realizar un sistema de análisis detallado y preciso de la vida y comportamiento de un pavimento sobre cualquier período de diseño.

Obras de gran envergadura como los aeropuertos, no permiten recetas de proyectos tipo o soluciones al azar. La necesidad de mantener y conservar la red nacional con presupuestos limitados refuerza la urgencia de "diseños efectivos", para los pavimentos. La computadora definitivamente es en el presente una herramienta muy útil para su correcta planeación, diseño y construcción, existen programas de computadoras muy versátiles, los que permiten analizar cada capa componente de la estructura y también la consideración de cargas múltiples repetidas en el diseño, con lo cual se obtienen múltiples alternativas de diseño de entre las que se seleccionarán aquellas óptimas basadas en el costo mínimo.

Procedimientos Especiales para la Construcción y Conservación de Pavimentos, un caso especial.

Dentro de la red nacional aeroportuaria, el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México es considerado como un caso especial en cuanto a prácticas de mantenimiento y construcción.

EL ACTUAL AEROPUERTO FUE CONSTRUÍDO EN 1954, SOBRE EL TERRENO DEL EX-LAGO DE TEXCOCO, CON UN TIPO DE SUELO DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS POBRES, CON VALOR RELATIVO DE SOPORTE APROXIMADAMENTE 0, UN CONTENIDO DE AGUA DEL 400%, ARCILLAS EXPANSIVAS CON UN COMPORTAMIENTO ESPECIAL AL SECARSE Y ADEMÁS CON OTROS CONTENIDOS DE SALES.

CON ESA CALIDAD DE SUELO SE CONSTRUYERON PAVIMENTOS CON LAS TÉCNICAS DE ESA ÉPOCA, Y SU COMPORTAMIENTO FUE ADECUADO EN GENERAL PARA LAS CARGAS Y EL TRÁFICO QUE SOPORTABAN. PERO EL TIEMPO, EL VOLUMEN DEL TRÁFICO Y LAS CARGAS SE INCREMENTARON TREMENDAMENTE HASTA 800 OPERACIONES POR DÍA ACTUALES.

LOS PAVIMENTOS EMPEZARON A PRESENTAR LARGOS ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES NO UNIFORMES, REQUIRIÉNDOSE CONSTRUIR UNA SOBRECARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CADA 12 Ó 18 MESES PARA RENIVELAR LA LONGITUD TOTAL, CON ELLO EL ESPESOR TOTAL DE LA CARPETA LLEGÓ A 2.10 METROS EN CIERTOS TRAMOS.

EL PESO MUERTO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO AÚN SIN CARGAS DE AERONAVES ES TAN GRANDE QUE PRODUCE ASENTAMIENTOS MAYORES NO UNIFORMES QUE REQUIEREN DE MANTENIMIENTO ESPECIAL Y COSTOSO.

POR ELLO, SE TRATÓ DE DESVASTAR EL PAVIMENTO PARA SU RENIVELACIÓN, PERO DADO EL ALTO NÚMERO DE OPERACIONES, EL TRÁFICO DURANTE 24 HORAS Y LAS DEFORMACIONES PERMANENTES MAYORES, SE DECIDIÓ CONTINUAR CON LA SOLUCIÓN MÁS EXPEDITA, QUE ES EL REENCARPETADO, PERO COMBINADO CON UNA RENIVELACIÓN PREVIA MUY RIGUROSA.

POR OTRA PARTE, CON BASE EN LOS PROBLEMAS PRESENTADOS Y LAS NUEVAS TÉCNICAS DE INGENIERÍA PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS Y SU CONSTRUCCIÓN, SE PROPUSO EL DISEÑO DE UN NUEVO PAVIMENTO LLAMADO "SECCIÓN COMPENSADA", POR LO QUE LAS AMPLIACIONES DE LAS PISTAS DEL AEROPUERTO DE LA CIUDAD DE MÉXICO SE CONSTRUYERON DE ESA MANERA, EN 1961, 1972 Y 1980 OBTENIÉNDOSE EXCELENTES RESULTADOS.

ADICIONALMENTE, A FIN DE PROFUNDIZAR EN EL MÉTODO, HACE APROXIMADAMENTE 3 AÑOS SE CONSTRUYERON EN EL VASO DEL EX-LAGO DE TEXCOCO SECCIONES EXPERIMENTALES DEL MISMO TIPO DE PAVIMENTO DE SECCIÓN COMPENSADA, UNA PARA PISTA DE 200 X 85 METROS Y OTRA PARA PLATAFORMA DE 300 X 100 METROS, PARA OBTENERSE UN ANÁLISIS DETALLADO DEL COMPORTAMIENTO EN CUANTO A ASENTAMIENTOS, RESULTANDO ESTE COMPORTAMIENTO MUY FAVORABLE Y DENTRO DE LO PREVISTO.

IMPACTO AMBIENTAL

LA OPERACIÓN DE UN AEROPUERTO NO SOLO MODIFICA EL MEDIO AMBIENTE DEL SITIO EN QUE SE LOCALIZA SINO ADEMÁS, LA ACTIVIDAD AÉREA AFECTA A UN GRAN NÚMERO DE PERSONAS INFLUENCIANDO SERIAMENTE LA CALIDAD DE SU VIDA. LA IMPORTANCIA DE CONOCER LAS EMISIONES DE CONTAMINACIÓN PRODUCIDAS POR LA ACTIVIDAD DEL AEROPUERTO RADICA EN PERMITIR LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. EN MÉXICO, ESA EVALUACIÓN HA TENIDO EL CARÁCTER DE ESTUDIOS PREVIOS A LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO AEROPUERTO O AMPLIACIÓN DE LOS EXISTENTES. EN AMBOS CASOS SE HA ESTABLECIDO LA METODOLOGÍA ADECUADA, QUE HA PERMITIDO CUANTIFICAR DE MANERA OBJETIVA LA IMPORTANCIA Y MAGNITUD EN LOS CAMBIOS QUE EL PROYECTO PUEDE PRODUCIR AL MEDIO AMBIENTE.

LOS CONTAMINANTES QUE SE CONSIDERAN CON MAYOR EFECTO DENTRO DE LA DINÁMICA DEL PROBLEMA DE IMPACTO AMBIENTAL SON LOS HIDROCARBUROS, EL MONÓXIDO DE CARBONO, LAS PARTÍCULAS DE COMBUSTIBLE SUSPENDIDAS, EL RUIDO Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR LA OPERACIÓN DEL AEROPUERTO.

COMPLEMENTARIO A LA DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS CONTAMINANTES SE REALIZA EL ESTUDIO DE LA FLORA Y LA FAUNA, ENCAMINADO A CONOCER EL TIPO DE VEGETACIÓN Y ESPECIES ANIMALES CARACTERÍSTICOS DEL LUGAR. EN ESTE ÚLTIMO ASPECTO SE ENFOCA SOBRE TODO A INVESTIGAR LA PRESENCIA DE AVES DE VUELO, PUES ES UN HECHO QUE CUALQUIER AVE, NO IMPORTA SU TAMAÑO, REPRESENTA UN PELIGRO POTENCIAL EN LAS OPERACIONES AÉREAS.

EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL REQUIERE DE UN ANÁLISIS DEL USO DEL SUELO CIRCUNDANTE AL AEROPUERTO. LA UBICACIÓN DE UN AEROPUERTO, TIENE GRAN INFLUENCIA EN LAS ÁREAS VECINAS. UNA OBSERVACIÓN SOMERA SOBRE LOS AEROPUERTOS DE CIUDADES QUE INICIALMENTE FUERON UBICADOS FUERA DE SUS ÁREAS URBANAS DEMUESTRAN QUE SON RÁPIDAMENTE RODEADAS POR ZONAS HABITACIONALES, INDUSTRIALES Y TURÍSTICAS, CAMBIANDO RADICALMENTE LOS USOS ORIGINALES DEL TERRENO. SOLO CON SEVEROS REGLAMENTOS DE USO DE SUELOS QUE GARANTICEN SU ESTRICTO CUMPLIMIENTO, SE EVITARÁ ESTE FENÓMENO.

IMPACTO REGIONAL Y NACIONAL

LA CONSTRUCCIÓN DE UN AEROPUERTO AMERITA INVERSIONES Y VOLÚMENES DE OBRA QUE PRODUCEN DIFERENTES TIPOS DE REACCIONES A NIVEL REGIONAL Y A NIVEL NACIONAL. ¿CUÁLES SON ESTOS EFECTOS?. LAS INVERSIONES CONCENTRADAS EN UNA ZONA PROVOCAN EFECTOS INFLACIONARIOS Y UN AUMENTO EN LAS IMPORTACIONES QUE HAY QUE VIGILAR, ADEMÁS PROVOCAN DEMANDA DE MANO DE OBRA LO CUAL TRAE APAREJADO UN AUMENTO DE INMIGRACIÓN HACIA LA CIUDAD AL CONOCERSE LA OFERTA DEL TRABAJO.

PARA ESTUDIAR LOS EFECTOS ES NECESARIO COLECTAR, INVESTIGAR Y MANEJAR INFORMACIÓN ECONÓMICA DE LA REGIÓN Y DE LA NACIÓN, PARA ASÍ DETERMINAR EL AUMENTO DE LA TASA DE INFLACIÓN, EL AUMENTO EN LA TASA DE LAS IMPORTACIONES Y EL AUMENTO DE LA INMIGRACIÓN Y DE LA POBLACIÓN ECONÓMICA ACTIVA.

PERSPECTIVAS DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA

SI BIEN EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, LA RED AEROPORTUARIA HA TENIDO UN CRECIMIENTO MÍNIMO EN CUANTO AL NÚMERO DE NUEVOS AEROPUERTOS CONSTRUIDOS SÍ SE HA DESARROLLADO UNA INTENSA LABOR PARA MODERNIZAR Y AMPLIAR LAS INSTALACIONES, AUMENTANDO EN FORMA IMPORTANTE SU CAPACIDAD PARA ATENDER A LA DEMANDA; EL PORCIENTO DE CRECIMIENTO DEL TRANSPORTE AÉREO DE PASAJEROS DEPENDE DEL DESARROLLO DEL PAÍS, NORMALMENTE HA CRECIDO EL DOBLE QUE EL PORCIENTO DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO.

EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS PUEDE PREVERSE TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL PARA EL TRANSPORTE BÁSICO ENTRE 6% Y 7% CON LO CUAL EL TOTAL DE PASAJEROS MANEJADOS EN LA RED AUMENTARÁ DE 31.2 MILLONES ACTUALMENTE A 42.1 MILLONES PARA 1988; POR OTRA PARTE, ES DESEABLE QUE EL VOLUMEN DE PASAJEROS ATENDIDO POR AVIACIÓN REGIONAL Y ALIMENTADORA OBTENGA UNA TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL 20% QUE SIGNIFICARÍA UN AUMENTO DE 3.0 MILLONES DE PASAJEROS MANEJADOS ACTUALMENTE, A 8.9 MILLONES PARA 1988.

RESULTA DIFÍCIL PREVER LA DEMANDA DE PASAJEROS QUE DEBERÁ ATENDER EL TRANSPORTE AÉREO EN EL AÑO 2000; SIN EMBARGO PUEDEN SEÑALARSE PARA ÉSTE CIFRAS EN EL ORDEN DE 98 MILLONES DE PASAJEROS, LO CUAL IMPLICARÍA TENDENCIAS DE CRECIMIENTO ANUAL EN EL ORDEN DE 7% EN EL PERÍODO 1988-2000 Y SIGNIFICARÍA ADEMÁS QUE LA PARTICIPACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE PERMANECIERA COMO LA ACTUAL EN EL ORDEN DE 1.2%.

LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA CON QUE CUENTA NUESTRO PAÍS ES CAPAZ DE ATENDER A LA DEMANDA DE AVIACIÓN BÁSICA Y GRAN PARTE DE LA REGIONAL; SOLO SERÁ NECESARIO CONSTRUIR ALGUNOS NUEVOS AEROPUERTOS, CONCLUIR LAS OBRAS EN PROCESO, AMPLIAR LAS ÁREAS TERMINALES DE SERVICIO, PRINCIPALMENTE LAS ÁREAS DE MANIOBRAS; PARA LA COMUNICACIÓN REGIONAL PODRÁ CONTINUARSE UTILIZANDO LA RED AEROPORTUARIA BÁSICA Y CONSTRUIR NUEVAS ESCALACIONES EN UN REDUCIDO NÚMERO DE CASOS, E IMPLANTAR UN PROGRAMA NACIONAL DE MEJORAMIENTO DE AERÓDROMOS Y AEROPUERTOS RURALES.

LOS NUEVOS AEROPUERTOS SERÍAN LÁZARO CÁRDENAS, IXTEPEC, MONCLOVA, NOGALES, PUEBLA, LEÓN, CUAUTLA Y SANTA CRUZ HUATULCO, EN DONDE OPERARÍA AVIACIÓN TRONCAL.

EN CUANTO A LA INFRAESTRUCTURA DE AEROPUERTOS REGIONALES, EL PLAN CONSIDERA EN EL CORTO PLAZO OBRAS DE ENSANCHAMIENTO O PROLONGACIÓN DE PISTAS Y PEQUEÑAS MODIFICACIONES EN LAS ÁREAS TERMINALES, EN UN REDUCIDO NÚMERO DE AEROPUERTOS. ENTRE ELLOS DESTACAN QUERÉTARO, ISLA MUJERES, SALTILLO, TLAXCALA, SAN FELIPE, ENSENADA Y TEPIC.

ASIMISMO, SE DEBERÁ CONCLUIR LA CONSTRUCCIÓN DEL AEROPUERTO DE TOLUCA CON EL FIN DE ATENDER AVIACIÓN GENERAL COMPATIBLE A PARTIR DE 1984 Y VUELOS COMERCIALES A PARTIR DE 1985.

LA RED DE SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN AÉREA DEBERÁ CONTINUAR SU APLICACIÓN HASTA ALCANZAR 100% DE SU COBERTURA DEL ESPACIO AÉREO MEXICANO EN RADIOCOMUNICACIÓN Y RADIOAYUDAS Y RADAR CONCEDIENDO SINGULAR ATENCIÓN A SU CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

POR OTRA PARTE, SE DEBERÁ ADOPTAR LA SOLUCIÓN AL PROBLEMA AEROPORTUARIO DEL VALLE DE MÉXICO.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

SE CONSIDERA NECESARIO REGULAR EL TRANSPORTE AÉREO EN CUANTO A RUTAS Y FRECUENCIAS DE LA AVIACIÓN TRONCAL Y DAR UN IMPULSO ESPECIAL A LA AVIACIÓN REGIONAL Y ALIMENTADORA CREANDO VERDADEROS ENLACES TRANSVERSALES, CON LO CUAL SE ESTABILIZARÁ EL CRECIMIENTO DE LA DEMANDA Y SE ROMPERÁ CON LA ESTRUCTURA DE RUTAS RADIALES AL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO, ASIMISMO, ES NECESARIO MODERNIZAR LA RED AEROPORTUARIA Y DAR UNA SOLUCIÓN AL PROBLEMA AEROPORTUARIO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. SERÁ NECESARIO AMPLIAR Y MODERNIZAR LOS AEROPUERTOS PRINCIPALES Y MANTENER TODA LA RED EN CONDICIONES ADECUADAS DE SERVICIO.

EN ALGUNOS CASOS DEBERÁN SUSTITUIR AEROPUERTOS LIMITADOS EN SU CRECIMIENTO, POR OTROS DONDE PUEDAN OPERAR LOS AVIONES TURBORREACTORES DE LAS EMPRESAS AÉREAS NACIONALES. TODO ELLO DENTRO DE UNA POLÍTICA DE UTILIZACIÓN MÁXIMA DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES, EN ESPECIAL DE LAS TERMINALES DE PASAJEROS, QUE CONSIDEREN MEDIDAS OPERATIVAS PARA AUMENTAR SU VIDA ÚTIL.

SE DEBERÁ IMPLANTAR Y COMPLEMENTAR, EN SU CASO, LOS SERVICIOS BÁSICOS DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA, DE VUELO Y DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO Y COMPLEMENTAR LA RED DE RADARES.

JULIO 12, 1984

JMV'APR

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

CALIDAD DE SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETIVO: Aclarar el papel que implícitamente o explícitamente juega la calidad en el transporte. Para ello se describirán las bases teóricas en que se apoya el concepto, sus atributos significativos, la modelación y el efecto de ciertas acciones sobre el sistema de transporte en la calidad de servicio.

M. en I. Roberto Magallanes Negrete

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería . Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

FUNCION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

Satisfacer las necesidades de desplazamiento de bienes y personas originadas por las actividades humanas; sean de tipo:

+ económico (producción, distribución, consumo)
+ político (soberanía, defensa, conservacion e integración territorial, ...)
+ sociales (educativas, sanitarias, recreativos, ...)

OBJETIVOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

+ EXTERNOS: Los impuestos por los suprasistemas económico, político y social en que esta inscrito

+ INTERNOS: Los relacionados con la función especifica del transporte de satisfacer las necesidades de desplazamiento de manera eficiente; esto es, con CALIDAD DE SERVICIO

CALIDAD DE SERVICIO

Conjunto de atributos que caracterizan las condiciones en que se efectúa el transporte al cumplir con su función específica de satisfacer las necesidades de desplazamiento

Siendo la calidad de servicio un objetivo interno del sistema de transporte, es indispensable establecer una metodología para cuantificarla y relacionarla con las acciones que pueden mejorarla. Entonces se procederá a:

* Mostrar su aplicabilidad en la planeación

* Conceptualizar la calidad de servicio (Paradigma → Atributos → Modelo)

* Analizar el efecto de ciertas acciones en la calidad de servicio.

APLICACION DE LA CALIDAD DE SERVICIO A LA PLANEACION

1. Identificar los polos susceptibles de generar desplazamiento de bienes y personas, tipificando espacios en el territorio de acuerdo con las actividades económicas, políticas y sociales.

2. La localización espacial de polos de actividad originan una <u>red virtual</u> de enlaces cuya principal característica es la exhaustividad.

3. La calificación de los enlaces de la red virtual según el grado en que cumplen con los objetivos externos del sistema de transporte da lugar a la identificación de una <u>red básica</u> de enlaces.

4. Calificar cada enlace de la red básica de acuerdo con el <u>nivel deseable de calidad de servicio</u> (OBJETIVO INTERNO)

   (El grado de deseabilidad es función de las características del desplazamiento y las restricciones físicas, tecnológicas y de recursos)

5. Calificar cada enlace de la red básica de acuerdo con el <u>nivel ofrecido de calidad de servicio</u>

   (El nivel ofrecido de C.S. es función de los medios físicos y de gestión para la realización del enlace)

6. Confrontación de la calidad de servicio deseable y ofrecida

   ⇒ las diferencias proporcionan al decisor un marco de referencia para evaluar el estado del sistema en un momento dado y, en su caso, definir las acciones pertinentes para mejorar dicho estado.

PARADIGMAS DE CALIDAD DE SERVICIO

Paradigma: *Estructura de un razonamiento a través del cual se pretende explicar un fenómeno del mundo real*

PARADIGMAS EXISTENTES

(Establecidos para explicar la selección del modo de transporte)

+ INTEGRADOR. *Considera al usuario como un integrador de información (Modelos estocásticos de utilidad aleatoria). Se hipotetiza que:*

- *Los usuarios asignan utilidades independientes a los atributos de cada una de las A alternativas de transporte disponibles.*
- *La utilidad de cada alternativa está formada por un vector determinístico de utilidades y un componente aleatorio que engloba características no observables. La distribución de probabilidad de este último componente caracteriza la forma funcional del modelo (probit o logit)*
- *La probabilidad de escoger la alternativa $a \in A$ es igual a la probabilidad de que la utilidad de esa alternativa sea mayor que las A-1 alternativas restantes.*
- *El vector determinístico se caracteriza por un conjunto de atributos y una regla de composición <u>aditiva</u> por medio de la cual el vector es mapeado en una utilidad global unidimensional*

+ DISCRIMINADOR. *Considera al usuario como un discriminador de información (Modelos de eliminación por aspectos). Se hipotetiza que:*

- *El usuario elimina alternativas según el grado en que se satisfacen los atributos tomados uno a uno en forma secuencial*
- *En cada paso de la búsqueda se compara el nivel del atributo ofrecido por cada alternativa con un nivel mínimo deseable. Si una alternativa no pasa la prueba, se elimina de toda consideración adicional.*

PARADIGMA PROPUESTO:

la calidad de servicio está caracterizada por un conjunto de atributos agrupados según una regla de composición de utilidad aditiva (integrador); sin embargo, el usuario elimina los atributos no significativos de acuerdo con las características de desplazamiento (discriminador).

$$\boxed{S = \sum_{i=1}^{n} a_i \, U_i(E_i)}$$

S - Calidad de servicio

E_i - Medida de efectividad del atributo i

$U_i(E_i)$ - Función de utilidad que mapea a E_i en un espacio de utilidades

$$0 \leq U_i(E_i) \leq 1$$

a_i - Factor de peso de cada uno de los atributos

$$0 \leq a_i \leq 1 \quad ; \quad \sum_{i=1}^{n} a_i = 1$$

ATRIBUTOS DE LA CALIDAD DE SERVICIO

PROPIEDADES DESEABLES DEL CONJUNTO:

- COMPLETO
- OPERACIONAL
- FRAGMENTABLE
- NO TRASLAPABLE
- MINIMO

ATRIBUTOS PARA TRANSPORTE DE MERCANCIAS:

	*	**
1. COSTO	26	20
2. RAPIDEZ	16	16
3. CONFIABILIDAD	19	16
4. SEGURIDAD	11	16
5. ACONDICIONAMIENTO	3	6
6. DISPONIBILIDAD	18	10
7. INFORMACION	3	0
8. ACCESIBILIDAD	3	4
9. FLEXIBILIDAD	1	3
10. CAPACIDAD		9
11.		

* IMPORTANCIA RELATIVA ASIGNADA POR USUARIOS Y UNIVERSITARIOS

** IMPORTANCIA RELATIVA ASIGNADA POR ASISTENTES A SEMINARIO DE INFORMACION

28 Sept. 83

ATRIBUTO SELECCIONADO: CONFIABILIDAD (DEL TIEMPO DE TRANSPORTE)

DEFINICION: *Grado de certeza para la realización del enlace en un tiempo especificado (o deseado)*

MEDIDA DE EFECTIVIDAD: *Probabilidad de que el tiempo de transporte sea menor o igual al deseado o especificado*

TIEMPO DE TRANSPORTE: *Tiempo total puerta-a-puerta empleado en el transporte. Esta formado por:*

- *TIEMPO DE DISPONIBILIDAD*
- *TIEMPO DE ACCESIBILIDAD*
- *TIEMPO EN TERMINALES*
- *TIEMPO EN TRANSITO*
- *TIEMPO EN ACCIDENTES O PERDIDA DE CARGA*

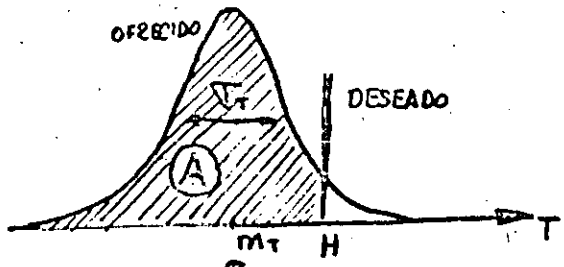
MODELO DE CALIDAD DE SERVICIO

$$S = \mathcal{U}(A)$$

S- Calidad de servicio de transporte
A - Confiabilidad
$\mathcal{U}(A)$ - Función de utilidad de la confiabilidad.

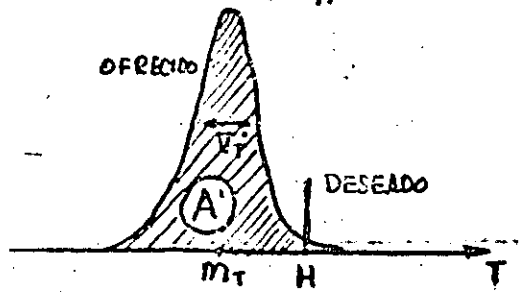
$$A = P[t \leq H]$$

H - Tiempo de transporte deseado (o especificado). Se sugiere emplear el reglamentado por el autotransporte que es de 1 día para expedición, otro para entrega y otro por cada 200 km de recorrido o fracción.

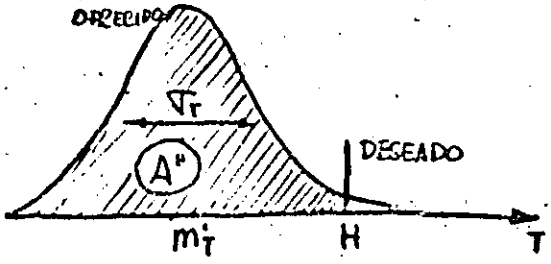


$$T = \sum_{i=1}^{n} T_i$$

$$\left.\begin{aligned} m_T &= \sum_{i=1}^{n} m_{T_i} \\ \sigma_T^2 &= \sum_{i=1}^{n} \sigma_{T_i}^2 \end{aligned}\right\} C_T = \frac{\sigma_T}{m_T}$$



$$A = \int_{-\infty}^{\frac{H - m_T}{\sigma_T}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right) du$$



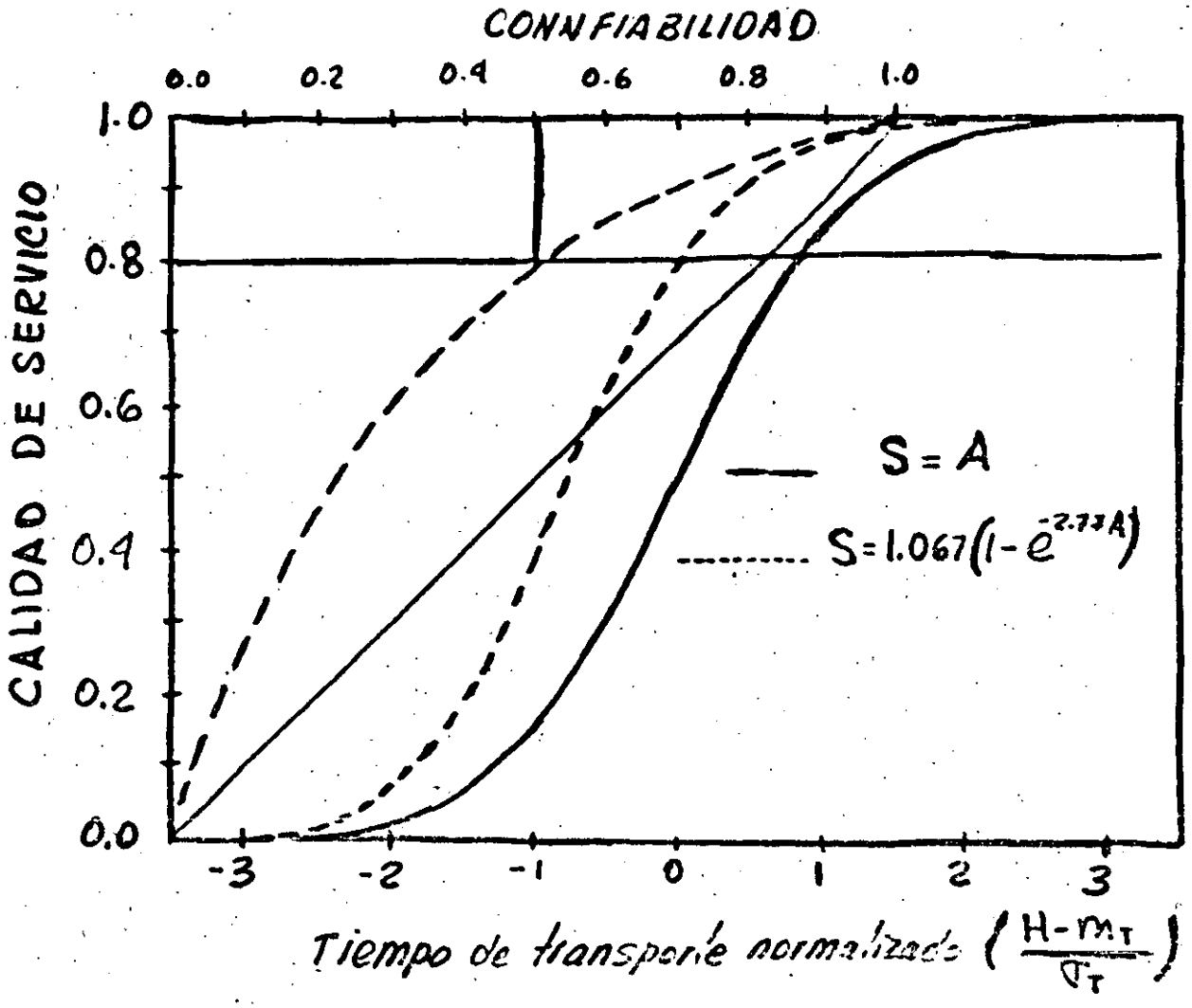
Si se considera al usuario neutral al riesgo respecto a la confiabilidad:

$$\mathcal{U}(A) = A$$

Si se considera al usuario con una actitud de aversión al riesgo respecto a la confiabilidad:

$$\mathcal{U}(A) = a\left(1 - e^{-bA}\right)$$

En ambos casos el usuario es propenso al riesgo respecto al tiempo para tiempos bajos y con aversión al riesgo para tiempos altos.

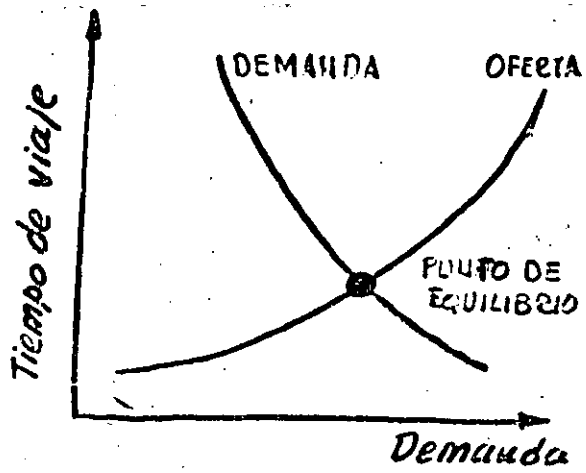

CONNFIABILIDAD
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
CALIDAD DE SERVICIO
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
S = A
S = 1.067(1 - e^{-2.73A})
-3
-2
-1
0
1
2
3
Tiempo de transporte normalizado (H - m_T / σ_T)

TECNICAS PARA EL ANALISIS

I. CURVAS OFERTA / DEMANDA

Curva de oferta: caracteriza al tiempo que es capaz de ofrecer el sistema de transporte en función de la demanda

Curva de demanda: caracteriza la cantidad de viaje que los usuarios desearían a diferentes niveles de tiempo de viaje.



Teóricamente las curvas se intersectan en un punto que determina el nivel real del tiempo. Este punto puede desplazarse desplazando una o ambas curvas por medio de ciertas acciones.

II. CALCULO APROXIMADO DE PRIMER Y SEGUNDO MOMENTO

$$Y = f(X_1, X_2, \ldots, X_n) \quad ; \quad C_{x_i} = \frac{\sigma_{x_i}}{m_{x_i}} \text{ conocidos}$$

$$m_Y \doteq f(m_{x_1}, m_{x_2}, \ldots, m_{x_n})$$

$$\sigma_Y^2 \doteq \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \frac{\partial f}{\partial x_i}\Big|_m \frac{\partial f}{\partial x_j}\Big|_m Cov[x_i, x_j]$$

$$Cov[x_i, x_j] = \sigma_{x_i} \sigma_{x_j} \rho_{x_i x_j}$$

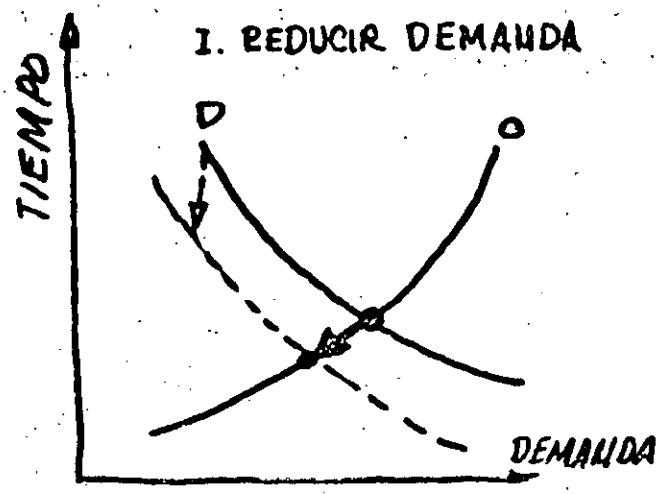
ALGUNOS RESULTADOS:

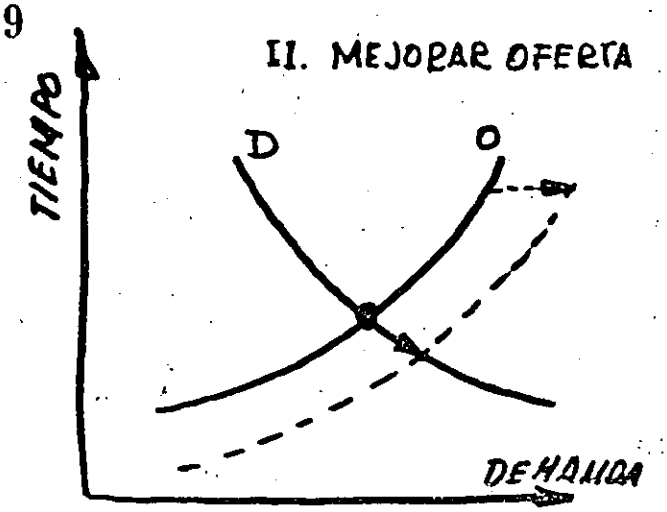
$$Z = X \pm Y \quad ; \quad m_Z = m_X \pm m_Y \quad ; \quad \sigma_Z^2 = \sigma_X^2 + \sigma_X \sigma_Y (\rho_{XY} + \rho_{YX}) + \sigma_Y^2$$

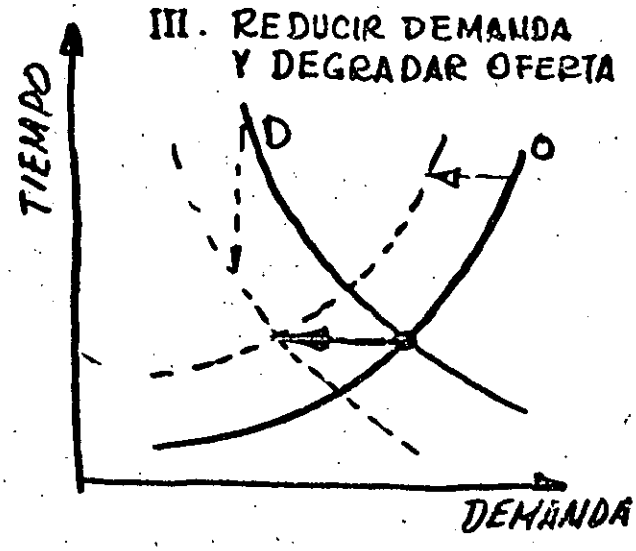
$$Z = XY \quad ; \quad m_Z = m_X m_Y \quad ; \quad C_Z^2 = C_X^2 + C_X C_Y (\rho_{XY} + \rho_{YX}) + C_Y^2$$

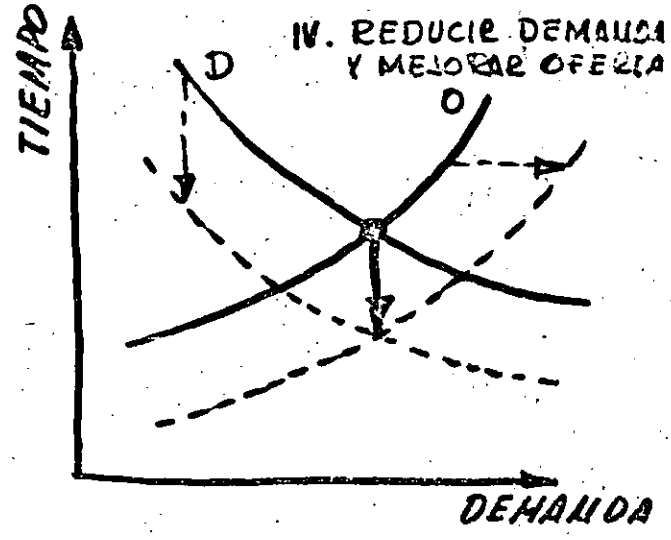
$$Z = X/Y \quad ; \quad m_Z = m_X / m_Y \quad ; \quad C_Z^2 = C_X^2 - C_X C_Y (\rho_{XY} + \rho_{YX}) + C_Y^2$$

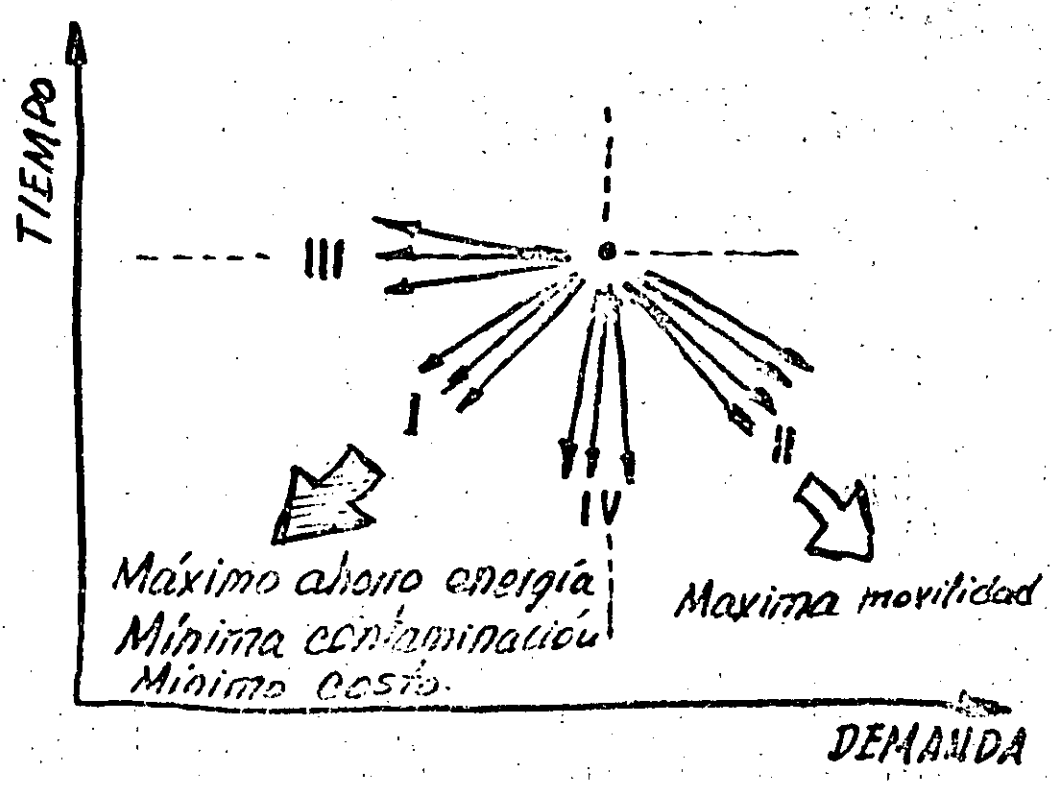
ACCIONES PARA MEJORAR TIEMPO DE TRANSPORTE





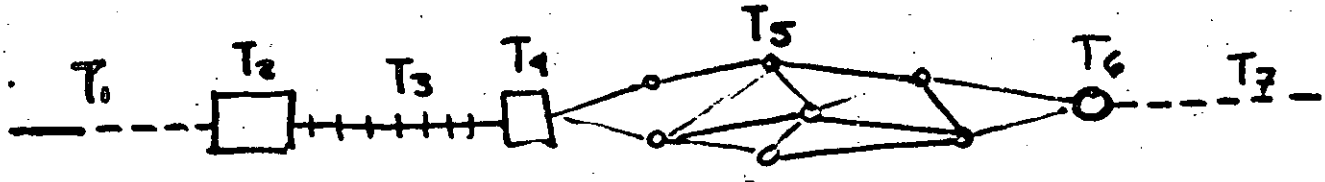






ACCIONES PARA MEJORAR CALIDAD DE SERVICIO REDUCIENDO EL TIEMPO MEDIO Y/O SU VARIACION

Sea la cadena de Transporte:



$$T = \sum_{i=1}^{7} T_i \quad \begin{cases} m_T = \sum_{i=1}^{7} m_{T_i} \\ \sigma_T^2 = \sum_{i=1}^{n} \sigma_{T_i}^2 \end{cases}$$

1) T_1 = Disponibilidad + accesibilidad

$$T_1 = \underline{T_{11}} + T_{12} \quad \begin{cases} m_{T_1} = m_{T_{11}} + m_{T_{12}} \\ \sigma_{T_1}^2 = \sigma_{T_{11}}^2 + \sigma_{T_{12}}^2 \end{cases}$$

$$T_{11} = \frac{MC}{n} \quad \begin{cases} M - \text{No. de carros demandados} \\ n - \text{No. de carros asignados a la Divisio} \\ C - \text{Ciclo de cargadura} \end{cases}$$

$$m_{T_{11}} = \frac{m_M m_C}{n} \Rightarrow$$ Aumentar parque vehicular y/o Disminuir ciclo de cargadura

$$C_{T_{11}}^2 = C_M^2 + (\rho_{MC} + \rho_{CM}) C_M C_C + C_C^2$$

a) Minimizar C_M y C_C $\begin{cases} \text{Almacenes reguladores} \\ \text{Organización transportista} \end{cases}$

b) $(\rho_{MC} + \rho_{CM}) \to -2$ $\begin{cases} \text{A mayor demanda, menor ciclo} \\ \text{A mayor ciclo, menor demanda} \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} \text{Comunicación} \\ \text{Almacenes} \\ \text{Organización} \end{cases}$

2) T_2 = carga/descarga + clasificación + formación + despacho

$$T_2 = \underline{\underline{T_{21}}} + T_{22} + T_{23} + T_{24} \quad \begin{cases} m_{T_2} = \sum_{i=1}^{4} m_{T_{2i}} \\ \sigma_{T_2}^2 = \sum_{i=1}^{4} \sigma_{T_{2i}}^2 \end{cases}$$

$$T_{21} = \frac{Q}{C} \quad \begin{cases} T_{21} - \text{Tiempo carga/descarga} \\ Q - \text{Tamaño del embarque} \\ C - \text{Capacidad equipo carga/descarga} \end{cases}$$

$$m_{T_{21}} = \frac{m_Q}{m_C} \Rightarrow$$ *Aumentar capacidad o rendimiento del equipo de carga/descarga.*

$$C_{T_{21}}^2 = C_Q^2 - C_Q C_C (\rho_{QC} + \rho_{CQ}) + C_C^2$$

a) Minimizar C_Q, C_C : Estandarizar tamaño de embarques (Piggy, contenedores, tarimas, ...) y equipo carga/descarga

b) $(\rho_{QC} + \rho_{CQ}) \rightarrow -2$ $\begin{cases} \text{A mayor tamaño, mayor capacidad} \\ \text{A mayor capacidad, mas tamaño} \end{cases}$

$\Rightarrow$ Utilización adecuada de equipo
Vigilar rendimientos $\Big\} \Rightarrow$

$\Rightarrow$ Procedimientos adecuados de gestión

3) T_3 = Tiempo de recorrido + Demoras en tránsito + + Esperas en laderos

4) T_4 = Recepción + Acomodo + Aviso llegada + carga/descarga + maniobras acceso C + disponibilidad C

5) T_5 = Tiempo de recorrido + Demoras en tránsito

$$T_5 = \underline{T_{51}} + T_{52} \quad \begin{cases} m_{T5} = m_{T51} + m_{T52} \\ \sigma^2_{T5} = \sigma^2_{T51} + \sigma^2_{T52} \end{cases}$$

$$T_{51} = \frac{D}{V} \quad \begin{cases} T_{51} - \text{tiempo de recorrido} \\ D - \text{Distancia de recorrido} \\ V - \text{Velocidad} \end{cases}$$

$$m_{T51} = \frac{m_D}{m_V}$$ ⇨ • Escoger adecuadamente ruta
• Aumentar velocidad (Desarrollo equipo, modernizar infraestructura)

$$C^2_{T51} = C_D^2 - C_D C_V (\rho_{DV} + \rho_{VD}) + C_V^2$$

a) Minimizar C_D, C_V
b) $\rho_{DV} + \rho_{VD} \to 2$

⇨ • Reglamentación
• Comunicación
• Gestión

7) $T_6 = 0$ Cuando la carga no va a una central de camiones sino a las bodegas del usuario (caso usual en cargas por entero)

8) T_7 = Tiempo de recorrido urbano.
$= f$ (Capacidad. Volumen)

9) T_8 = Tiempo en recuperar la carga en caso de pérdidas/daños a la carga en algún eslabón de la cadena.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

PLANEACION DEL TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MEXICO

OBJETIVO: Al desarrollar el tema, el conferenciante explica y da énfasis al proceso que debe cumplirse, con toda oportunidad secuencial, para lograr la materialización de los planes y programas encauzados a la integración formal del sistema de transporte en una ciudad, conforme al plan general de transporte y vialidad, y como consecuencia de su adecuación al marco de las actividades socioeconómicas de la comunidad. Siendo ese el objetivo principal, paralelamente se procura señalar la relevancia de la metodología y lo fundamental, tanto de la participación interdisciplinaria de profesionales en esa actividad, como de los elementos de apoyo y herramientas que para esa planeación es necesario utilizar.

Ing. Luis Domínguez Pomnerencke

AGOSTO, 1984

EL PROCESO DE PLANEACION DEL TRANSPORTE URBANO

La planeación del transporte urbano es el proceso que interviene en la toma de decisiones en los programas y políticas de transporte. En este proceso, los planificadores obtienen información sobre los impactos que causa la instrumentación de las diversas alternativas de los cursos de acción que comprende servicios de transporte; tales como nuevos ejes viales, cambios en las rutas de transporte público, o restricciones de estacionamiento. Esta información se utiliza para ayudar a los que toman decisiones (funcionarios ejecutivos) en su selección de políticas y programas de transporte.

El proceso de planeación del transporte se basa en el pronóstico de la demanda de transporte, que incluya la predicción de los impactos que diferentes políticas y programas pueden tener sobre los viajes en el área urbana. El proceso de pronóstico, provee también información detallada tal como: volúmenes de tránsito, pasajeros de transporte público y cambios de dirección en la ruta, para ser usados en sus diseños por los ingenieros y planificadores. Un pronóstico de la demanda de viajes podrá incluir el número de autos que usarán una nueva vía rápida o el número de pasajeros que podrán usar una nueva línea de metro. También podrá precedir el monto de la reducción de uso del automóvil particular que puede llegar a ocurrir como respuesta a una nueva política de tarifas de estacionamiento en el área Central.

La planeación del transporte es una actividad muy amplia. La necesidad de tener una organización efectiva es obvia; esta fase del proceso de planeación asegura una dirección eficiente de parte de los funcionarios públicos.

El proceso de planeación debe operar de acuerdo con la estructura de las metas y los objetivos del área de estudio. Desde el principio del proceso, deben ser definidos los medios para procurar la interacción entre los funcionarios públicos y los organismos públicos.

El Plan Rector de Vialidad y Transporte

Existen dos elementos en la preparación de un plan de transporte global para dirigir las mejoras al sistema de transporte. El elemento de administración de la operación de los sistemas de transporte (AST) y el elemento de largo alcance, trabajan conjuntamente para formular un programa de mejoras al transporte. En seguida se verán más detalladamente a estos dos elementos.

El Elemento de Administración de la Operación

A la administración de la operación corresponde hacer que los sistemas existentes sean lo más eficiente posible y para tomar medidas previsoras a corto plazo para cubrir las necesidades de transporte de un área. Los automóviles, taxis, camiones, terminales, transportes públicos, peatones todos forman parte del sistema urbano de transporte.

Dentro de las acciones básicas para incrementar la eficiencia de las diferentes partes del sistema, se tienen entre otras:

1. Acciones para asegurar el uso eficiente del espacio vial existente. Estas acciones incluyen medidas para medir y controlar el flujo de los vehículos motorizados, por ejemplo: Mejorar las capacidades de las intersecciones, proporcionar el señalamiento adecuado.

2. *Acciones para mejorar el servicio del transporte público. Las personas pueden ser persuadidas a usar el transporte público por medio de acciones tales como las de propiciar los servicios para estacionar el automóvil particular y tomar el transporte público desde las áreas periféricas al distrito central de negocios.*

3. *Acciones para mejorar la eficiencia de la administración interna del transporte público, por ejemplo: Desarrollando herramientas de administración, tales como son los sistemas de información, programas de capacitación, programas de mantenimiento, entre otros.*

Para decidir cuáles acciones se deben instrumentar, se necesita un entendimiento claro de cómo puede cada una de las acciones afectar al sistema de transporte y a la región en su totalidad.

El Elemento de Mediano y Largo Plazo

Para hacer previsiones de las necesidades del transporte a largo plazo en el área urbana, el elemento de largo alcance indica las instalaciones que se requiere construir, los cambios importantes que es necesario hacer a las instalaciones existentes, y las acciones de política a mediano y largo plazo. Este elemento del plan de transporte, puede por ejemplo considerar las políticas del desarrollo futuro del uso del suelo al aumentar tramos de la red vial, o al instalar un sistema de líneas de autobuses o nuevas líneas de metro.

Como en el elemento AST, muchas alternativas a largo plazo deben ser evaluadas antes de que se tomen las decisiones, de este modo las herramientas de planeación para análisis de -

alternativas de largo alcance deben ser desarrolladas. Estas herramientas también proporcionan información para que los funcionarios ejecutivos seleccionen las alternativas más prometedoras.

Afinación del Plan

Después de que han sido seleccionados los elementos de largo alcance, el plan es afinado por medio de estudios ampliamente detallados. En la etapa de afinación del plan, el corredor en el que las mejoras son planeadas debe ser estudiado a detalle, junto con estudios de varios tipos de tecnologías, por ejemplo autobuses contra tren ligero y estudios para determinar los itinerarios y la programación horaria más adecuada de los proyectos planeados.

El Programa de Mejoramiento del Transporte

Después de que han sido hechas las selecciones en la administración de la operación de los sistemas de transporte y en elementos de largo alcance, y después de la afinación del plan un programa de mejoras al transporte es desarrollado. Este programa asegura la forma en que el plan de transporte debe ser instrumentado de una manera ordenada y eficiente, e indica cómo debe ser mejorado el sistema en los próximos años. El programa tiene dos elementos importantes: el elemento graduado a varios años y el elemento anual.

El elemento graduado a varios años describe los efectos generales del programa sobre tres a cinco años próximos. Este elemento indica las prioridades entre los proyectos indentificados para su instrumentación, o proyectos a grupos dentro de períodos graduados adecuados.

El Elemento Anual identifica los detalles de los proyectos que deben ser instrumentados durante el siguiente año. Para cada proyecto el elemento anual contiene:

- *Una descripción básica,*
- *Costos implicados,*
- *Fuentes de ingresos, y*
- *El organismo local que se hace responsable de la instrumentación.*

Existen varias técnicas diferentes para el pronóstico de la demanda de viajes entre los que se puede escoger, dependiendo de los requerimientos del análisis. Estas técnicas difieren en complejidad, costo, nivel de esfuerzo, sofisticación y precisión, pero cada una tiene su lugar en el pronóstico de viajes.

Herramientas Esquemáticas

La planeación esquemática es la visualización preliminar de posibles configuraciones o conceptos. Es usada para comparar un gran número de políticas propuestas en suficiente detalle analítico para mantener amplias decisiones de política. Utiles en planeación regional tanto de largo como de corto plazo y en un análisis preliminar del corredor. La planeición esquemática, con mínimo costo de datos, produce estimaciones agregadas de capital y de costo de operaciones usuarios, flujos de tránsito en el corredor, niveles de servicio, consumo de energía y contaminación del aire.

El planificador usualmente permanece en el nivel de planeación esquemática hasta que completa sus comparaciones de posibilidades o encuentra un plan estratégico digno de consideración a un mayor nivel de detalle.

Herramientas Tradicionales

Las herramientas tradicionales tratan el tipo de detalle -- apropiado a la planeación táctica; ellas intervienen en mucho menos alternativas que las herramientas esquemáticas, - pero con mucho mayor detalle. Los datos de entrada (INPUTS) incluyen la localización de las instalaciones de las vialidades principales y rutas definidas de transporte público.

A este nivel de análisis los datos de salida, (OUTPUTS) son estimaciones detalladas del tamano y requerimientos de operación de la flota de transporte público para el servicio de áreas específicas, predicciones de costos afinados y de usuarios, y las mediciones del nivel de servicio para áreas geográficas. Pueden ser evaluados también los desplazamientos familiares, el ruido y factores estéticos.

El costo de examinar una alternativa al nivel tradicional - es 10 ó 20 veces mayor que los costos de la planeación es-- quemática, sin embargo, modelos proporcionados automática-- mente (por computadora), que hacen caso omiso de muchos requerimientos de datos pueden ser usados para un primer enfoque menos costoso.

Planes aparentemente prometedores pueden ser analizados en detalle, y problemas no detectados en esta etapa sugiere un retorno a la planeación esquemática para tomar en cuenta -- nuevas instrucciones.

Herramientas de Micro-Análisis

Las herramientas de micro-análisis son aplicables conforme se acerca el tiempo de instrumentar un proyecto. Son las - más detalladas de las herramientas de planeación. A este nivel de análisis, se puede desear hacer por ejemplo, una evaluación

detallada de la extensión para rediseñar o revisar tarifas de un servicio de autobuses existentes; para analizar los flujos de pasajeros y vehículos a través de una terminal de transporte o centro de actividad, o para comparar posibles estrategias de rutas o crear transportes cortos de lanzadera, para un sistema de demanda activada. Un análisis final a este nivel es prohibitivamente caro excepto para subsistemas cuya instrumentación es probable, y cuyas afinaciones de diseño podrían traer incrementos substanciales al servicio o reducción considerable en el costo. Es lo más efectivo en una planeación a corto plazo cuando una gran cantidad de variables externas pueden ser observadas o estimadas detalladamente. Como quiera que sea es necesario a veces, el usar las herramientas de micro-análisis para complementar los resultados de la planeación tradicional de largo alcance.

Pronóstico de la Actividad Urbana

El pronóstico de la actividad urbana proporciona estimaciones de dónde podrán vivir las personas y en dónde se podrán localizar las empresas en el futuro. Esta predicción también incluye la intensidad de la actividad, tal como el número de viviendas y el número de empleados de las empresas.

Este pronóstico se realiza para pequeñas porciones de terreno llamadas zonas. Las zonas varían en tamaño, con la más pequeña del tamaño de una manzana en el área central de la población y la más grande en la periferia urbana puede tener varios kilómetros cuadrados. En el siguiente capítulo se tratará más detalladamente la descripción del establecimiento de zonas.

El pronóstico de las actividades zonales urbanas se basa en lo siguiente:

- Las estimaciones de la población urbana total y de empleos.

- Comportamiento de localización de las personas y las empresas.

- Políticas locales referentes al desarrollo del uso del suelo, del transporte, zonificación, drenaje, etc.

Estos pronósticos de las actividades son entradas (INPUTS) directas para la siguiente etapa del proceso, o sea el analisis de la generación de viajes.

Generación de Viajes

La generación de viajes es el proceso por medio del cual las medidas de la actividad urbana son convertidas a un número de viajes. Por ejemplo, el número de viajes que son generados por un centro comercial es bastante diferente del número de viajes generado por un complejo industrial aunque ambos ocupen un espacio similar.

En la generación de viajes el planificador intenta cuantificar la relación entre la actividad urbana y el número de viajes.

El inventario de datos mencionado anteriormente sirve como datos de entrada (INPUTS) para el análisis de la generación de viajes. Encuestas de viajeros en el área de estudio enseñan el número y el tipo de viajes efectuados, relacionando estos viajes con los patrones de usos del suelo, el analista está en la posibilidad de pronosticar el número de --

viajes que podrán efectuarse en el futuro, dados los pronósticos de población y de otras actividades urbanas.

Los resultados (OUTPUT) del análisis de la generación de viajes es una tabla de extremos de viaje (El número de viajes que son producidos y el número de viajes que son atraídos).

Existen básicamente dos herramientas para el análisis de generación de viajes; la regresión lineal múltiple y la clasificación cruzada.

Distribución de Viajes

Después de la generación de viajes, el analista conoce el número de producciones y atracciones de viajes de cada zona.

Los procedimientos de distribución de viajes determinan adónde pueden ir los viajes producidos en cada zona (cómo pueden ser distribuidos entre todas las zonas del área de estudio). El resultado es un grupo de tablas que muestra el flujo de viajes entre cada par de zonas.

La decisión de hacia donde ir está representada por la comparación de las actividades y la accesibilidad relativas de todas las zonas del área (una persona tiene más posibilidades de viajar hacia una zona cercana con un alto nivel de actividades que a una zona distante con un bajo nivel de actividad).

Existen varios tipos de análisis de distribución de viajes: El método Fratar, el modelo de oportunidad de intervención y el modelo gravitacional.

Uso Modal

En esta fase del pronóstico de la demanda de viajes, se analizan las decisiones de las personas en relación al modo de viaje usado: automóvil, autobús, tranvía, etc.

En la carta de flujo de proceso de pronóstico de la demanda de viajes, el uso modal viene después de la distribución de viajes. Sin embargo, el análisis de uso modal puede hacerse en varios puntos del proceso de pronóstico. Los análisis de uso modal son hechos comunmente dentro del análisis de generación de viajes.

Antes de que se pueda predecir cómo se repartirán los viajes entre los modos disponibles por lo viajeros, se deben analizar los factores que afectan las selecciones que hacen las personas. Tres amplias categorías son consideradas en el uso modal:

- *Las características del viajero.*
- *Las características del viaje, y*
- *Las características del sistema de transporte.*

El planificador observa como estas características interactúan para afectar la selección del modo por parte del viajero. Cuando se hayan detectado las relaciones, el planificador puede predecir como podrá escoger la población futura entre los modos que tendrá a su disposición.

Generalmente, en este punto del proceso de predicción se da alguna consideración para predecir el número de ocupantes de automóviles para aquellos que escojan ese modo.

Esta consideración de la ocupación del automóvil puede estar incluida en la relación del uso modal con cada nivel de ocu-

pación siendo considerado un modo diferente, o podrá desarrollarse una relación separada.

Asignación de Viajes

La asignación de viajes es el procedimiento por medio del cual el planificador predice las vías que los viajeros podrán tomar. Por ejemplo, si el viajero va de un suburbio hacia el centro, el modelo predice cual camino o ruta de transporte será usado. El proceso de asignación de viajes comienza por construir un plano que representa las redes de transporte público y de los vehículos particulares del área de estudio. Los planos de redes muestran los posibles caminos que los viajeros pueden tomar.

Las intersecciones (llamadas nodos) en el plano de la red son reconocidos, de tal manera que las secciones intermedias entre dos nodos (llamados tramos) pueden ser identificados. Después de identificar los tramos por sus nodos a cada uno de los tramos se le adjudica su longitud, su tipo de instalación, su localización en el área, su número de carriles, su velocidad y su tiempo de recorrido. Si existe el transporte público, se incluye en una red separada información adicional que examina tarifas, intervalos (tiempo entre vehículos), y descripciones de la ruta. Esta información permite a la computadora determinar los caminos que el viajero puede tomar entre dos puntos cualesquiera y asigna viajes interzonales a estas trayectorias.

El resultado del análisis de la asignación de viajes muestra las trayectorias que todos los viajes podrán tomar, y por lo tanto el número de automóviles en cada calle y el número de pasajeros en cada ruta de transporte público.

Usando estos análisis de generación de viajes, distribución de viajes, uso modal y asignación de viajes el planificador puede obtener estimaciones realistas de los efectos de las políticas y programas en la demanda de viajes. Una vez que se conoce la demanda de viajes, el planificador puede obtener el comportamiento de sistemas alternativos de transporte e identificar los diferentes impactos que el sistema puede tener en el área urbana, tales como el uso de energéticos, contaminación y accidentes. Con información sobre cómo se comporta el sistema de transporte, y la magnitud de sus impactos, los planificadores pueden proporcionarle a los funcionarios ejecutivos la información necesaria que requieran para evaluar métodos alternativos para dotar de servicios de transporte a una comunidad.

Especificación, Calibración, Validación y Pronóstico

Antes de efectuar el pronóstico de viajes debe hacerse un esfuerzo considerable para analizar los datos del inventario y establecer las relaciones entre las alternativas de viajes y algunas otras variables. La detección de las razones para tomar las decisiones de viajar, tales como hacia dónde o cómo viajar, se hace en dos pasos. Primero se especifican los tipos de modelos y sus variables a utilizarse; y segundo esos modelos son calibrados para reproducir viajes observados.

En la especificación del modelo, una selección debe hacerse entre varias formulaciones matemáticas y muchas variables posibles.

Durante este paso, el nivel de análisis para los modelos debe ser especificado; esto es, debe tomarse una decisión ya sea para modelos del comportamiento de viaje individual o para un grupo mayor, tal como el de una zona.

El proceso de calibración es básicamente un intento de duplicar los viajes para el año en el que se tiene disponibles los datos de calibración. El año para el que se tienen disponibles los datos se denomina el "año base". Se hacen encuestas para ver como viajan las personas en el área de estudio. Los datos del año base se utilizan para calibrar separadamente la generación de viajes, la distribución de viajes, el uso modal y las relaciones de asignación de viajes. El proceso de calibración incluye también pruebas intuitivas de los modelos para ver si las variables y sus coeficientes son razonables. El punto importante a recordar en el proceso de calibración es aquel en que los resultados de cada modelo son comparados individualmente con los datos del año base.

Después que los modelos son calibrados deben pasar a través de un proceso de validación por medio de la aplicación secuencial de estos modelos de calibración en el año base. Estos modelos son aplicados en la misma forma como deben ser adjudicados en el año del pronóstico. Esto hace necesario ver si el procedimiento produce comparaciones razonables con los datos observados del año base. Por ejemplo, si los modelos son calibrados usando información de vivienda (ingresos, tamaño familiar, tiempo de acceso al autobús, los costos de estacionamiento, etc.), deben ser válidos al mismo nivel de agregación para ser usados en el pronóstico (ingreso promedio de la zona, el tiempo promedio del acceso al autobús en la zona etc.). Esta validación debe mostrar qué tan eficientemente la cadena completa de modelos calibrados puede predecir los viajes observados, de la misma manera que pueden ser usados para predecir los viajes futuros. Si la serie de modelos no pueden producir los volúmenes de tránsito y de los usuarios del transporte público similares a los observados en las calles y en las líneas de autobuses,

entonces los modelos deben ser reevaluados y deben efectuarse los ajustes apropiados.

El proceso de validación puede continuar en años futuros -- por medio de comparar los volúmenes de tránsito medidos con las estimaciones de los modelos. Este repaso contínuo de los modelos de predicción de viajes aseguran que las predicciones continúen tan precisas como sea posible.

En los procesos de predicción son usadas nuevas descripciones de nivel de actividad en las zonas y/o en sistemas alternativos de transporte. Entonces los modelos calibrados producen estimaciones de viajes en los sistemas alternativos para ser probados.

La retroalimentación a las redes del sistema vial y del --- transporte público implica que estas redes están actualizadas y que el proceso comienza de nuevo con una nueva predicción de actividad urbana de generación de viajes basados en los resultados de las asignaciones de la red vial y de transporte público. Esto parece lógico, el patrón de las actividades urbanas debe ser influido por el sistema de transporte. De hecho, esta actualización raras veces se hace debido a las restricciones de tiempo y costo. El proceso, como se ha practicado, implica por lo tanto que la localización e intensidad de las actividades y la generación de viajes son independientes del sistema de transporte. Claramente este no es el sistema.

INFORMACION NECESARIA PARA EL ESTUDIO

Introducción

Antes de iniciarse el proceso de pronóstico es necesaria una significativa cantidad de trabajo para acumular la información.

Estas necesidades de información incluyen amplios temas, tales como la definición del área para la cual se hará el pronóstico, así como temas específicos referentes a la identificación de información detallada en relación a las calles y las rutas del transporte público.

Para el propósito de esta discusión, las necesidades de información se han dividido en cuatro amplias categorías, como sigue:

- El área de estudio.
- Las actividades urbanas.
- El sistema de transporte.
- Los viajes.

Con el conocimiento de estas cuatro categorías de información, el planificador de transporte tiene los datos necesarios para iniciar el proceso de predicción de demanda de viajes.

EL AREA DE ESTUDIO

Definición de las Fronteras

Es evidente, antes de pronosticar los viajes en un área urbana, el planificador debe definir claramente el área exac-

ta a ser considerada. Esta área de planeción generalmente incluye toda la zona urbana, además de las zonas aledañas que esta zona urbana abarcará en los próximos 20 ó 30 años.

La frontera o límite del área de planeación se conoce línea límite (cordon line). Además de considerar el crecimiento futuro, la ubicación de la línea límite puede tomar en cuenta las jurisdicciones políticas, las frontreras de áreas censales y los límites naturales. El límite debe cortar un número mínimo de caminos para reducir subsecuentes requerimientos de encuestas.

Subdivisión del Area de Pronóstico

El área de estudio se debe dividir en unidades de análisis para permitir al planificador enlazar la información relativa a actividades, viajes y transporte a localidades físicas en el área de estudio.

Las unidades de análisis del transporte se conocen como zonas. Estas zonas varían en tamaño, dependiendo de la densidad o de la naturaleza del desarrollo urbano.

Las zonas pretenden abarcar actividades urbanas homogéneas; esto es, una zona puede ser completamente residencial, completamente comercial, completamente industrial, etc. Las zonas deben también considerar los límites naturales y las circunscripciones o límites censales.

Una consideración importante al determinar zonas, es su compatibilidad con la red de transporte que se utilizará. Como regla general, la red debe coincidir con los límites de las zonas. Generalmente las zonas se agrupan en unidades mayores, conocidas como distritos. Los distritos pueden contener de 5 a 10 zonas.

Las Actividades Urbanas

Una vez que el área de estudio se ha dividido en unidades de análisis apropiadas (zonas y distritos), es posible captar la información acerca de las actividades en estas áreas. El conocimiento acerca del procedimiento de pronóstico es esencial en este momento, ya que sólo se necesita reunir la información relevante para la calibración y el proceso de pronóstico.

Sistema de Transporte

El sistema de transporte permite que las actividades urbanas se conecten unas con otras; esto es, la gente viaja para trabajar, para realizar compras, para visitar a sus amistades y para desarrollar actividades recreativas o deportivas.

Esta comunicación tiene lugar por las calles, las vías rápidas, el metro y las rutas de transporte público.

Si un área urbana fuera completamente plana sin obstáculos al movimiento, el sistema de transporte podría describirse muy fácilmente. En las ciudades, claramente no es el caso; algunas áreas no están directamente conectadas, algunos caminos son más rápidos que otros y algunas áreas no tienen servicio de transporte público. Esta variación de accesibilidad requiere que el planificador describa el sistema de transporte en términos de su geometría (qué está conectado con qué) y su nivel de servicio (qué tan bien están conectados los puntos).

Geometría de la Red

El sistema de transporte consiste de redes que representan los modos disponibles (automóviles, autobuses, etc.). La descripción de la red es una abstracción de lo que actualmente

existe en el campo, y como tal, no incluye todas las calles locales o calles colectoras en el área. Se desarrolla una descripción de la red para representar los viajes en automóvil y en transporte público, con una reseña separada para el transporte público, si se incluye este medio. Estas descripciones pueden abarcar la geometría del sistema de transporte.

La geometría de la red incluye la numeración de las intersecciones (llamadas nodos para propósitos de asignación). La numeración de los nodos permite identificar los segmentos entre ellos (llamados tramos). En las redes de transporte se pueden identificar grupos de tramos por lo que pasan rutas específicas (llamadas líneas). Esta descripción geométrica de la red de transporte muestra todas las posibles vías por las que puedan realizarse los viajes entre puntos del área. En la descripción de la red, se identifican los centroides de zona (centros de actividad); éstos se conectan a los nodos por medio de los tramos imaginarios denominados correctores de centroides. Los centroides se utilizan como los puntos en los cuales se efectúa la "carga" a la red.

Nivel de Servicio

Una vez que la red de transporte se ha descrito en términos de la manera cómo se pueden conectar los puntos, es necesario cuantificar la facilidad con la que se realizan estas conexiones.

Cuando dos zonas se conectan por medio de una calle arterial o una vía rápida, se considera una cualidad importante en el pronóstico de viajes. Las velocidades de viaje y la capacidad de un tramo en una vía rápida, probablemente serían mayores que en una calle arterial; esta diferencia del nivel de servicio debe cuantificarse e incluirse como parte de la descripción del sistema de transporte.

Para la descripción de la red vehicular, se deben reunir -- puntos especfiicos para determinar el nivel de servicio en cada tramo. Estos requerimientos incluyen aspectos físicos tales como la longitud del tramo y el número de carriles, - ya sea que el tipo de instalación bajo consideración sea -- vía rápida, arterial, etc. Así como la localización del -- tramo en el área urbana.

Para la red de transporte público la descripción requiere - alguna información en relación a las características de servicio del sistema. La red de transporte público es diferente de la red vehicular o red vial, en que se deben identificar tanto los tramos como su secuencia para establecer rutas o líneas.

Debido a que los tramos y líneas deberán representarse, la descripción de la red se expresa en ambos términos. El primer nivel es un sistema de tramos que definen los segmentos de instalaciones de viajes entre nodos. Los tiempos de viajes, las velocidades y las distancias, se necesitan para -- los tramos. El segundo nivel (la red de líneas), cubre los tramos y define las rutas fijadas.

Esto requiere que cada línea se identifique individualmente en toda su longitud con sus intervalos de servicio y las series de tramos sobre los que viaja.

Con estos puntos de información relativos a las redes vial y de transporte público, el planificador puede determinar - la manera cómo cada zona en el área se conecta en términos de tiempo y distancia con todas las otras zonas y por lo -- tanto el nivel de servicio que porporciona el sistema de -- transporte.

Las mediciones de tiempo y distancia pueden expresarse usualmente en términos de una medición general conocida como impedancia, la cual representa un valor generalizado de recorrido de un tramo específico.

Información de los Viajes

La información sobre cómo, cuándo y dónde las personas viajan cotidianamente, es de notoria importancia en el proceso de pronóstico. Esta información se estudia para determinar los factores subyacentes que obligan a la gente a tomar ciertas decisiones de viaje, de tal forma que los modelos puedan calibrarse y utilizarse para pronosticar la manera como viajará la gente en el futuro, o como respuesta a un cambio de las condiciones actuales.

Datos de Origen - Destino

Para poder analizar la realización de viajes, el planificador requiere información sobre el origen de los viajes, su destino, el medio de transporte que se utiliza, el propósito del viaje y las características del viajero, así como las actividades que se realizan en el origen y en el destino del viaje. Esta información se denomina "datos de origen-destino".

La encuesta domiciliaria proporciona la información más completa y precisa para calcular los parámetros.

La siguiente información es típica de la que se obtiene de cada habitante, que se detecta en las entrevistas domiciliarias:

- Dirección de residencia.
- Número de personas que habitan en el domicilio.
- Número de automóviles de que disponen los residentes.
- Ocupación del jefe de familia.
- Ingreso de los residentes.

Por cada viaje hecho por un miembro de la familia se obtiene generalmente la siguiente información:

- *Identificación de la persona que hizo el viaje.*
- *Dirección y teléfono de la persona que hizo el viaje.*
- *Hora de inicio del viaje.*
- *Hora de termino de viaje.*
- *Propósito del viaje.*
- *Medio o modo de transporte.*
- *Tipo de actividad en el origen del viaje.*
- *Tipo de actividad en el destino del viaje.*

Decisiones Iniciales

Antes de proceder al procesamiento de datos de los viajes, deben tomarse algunas decisiones. Aquí se presentad dos:

- *Ya sea que se utilicen viajes vehiculares o viajes personales en el análisis, y*
- *Cómo estratificar las clasificaciones de propósito de viaje.*

Viajes vehiculares o viajes personales

La decisión de emplear viajes vehículares o viajes personales es una de las primeras decisiones que el planificador debe tomar. La decisión está directamente relacionada con las necesidades y objetivos del estudio. Areas con un flujo significativo de transporte público, independientemente de la cantidad, requiere el desarrollo de modelos de uso de modos, que hagan necesarios los modelos de viajes personales para la generación y distribución de viajes.

Estratificación de las Clasificaciones

El planificador debe decidir cuántas y cuáles clasificaciones de motivos de viaje va a utilizar.

El uso de rangos de clasificaciones abarca de uno sólo hasta nueve o más, dependiendo de las dimesniones del área de estudio y el enfoque y objetivos del estudio.

Debe considerarse el número de viajes en cada clasificaicón. Los datos de la encuesta por entrevista domiciliaria pueden estudiarse para asegurar que se ha registrado un número suficiente de viajes en cada clasificación utilizada para permitir un pronóstico preciso o (ajustado).

Los tiempos de preparación de los datos, los tiempos de cómputo y los tiempos de análisis deben considerarse para la decisión de estratificación.

El análisis de los motivos de viaje en su utilización más amplia es como sigue:

1. *Con base en el hogar-motivo trabajo (home-based work).- Viajes entre el domicilio de una persona y el lugar de empleo, con motivo de trabajo.*

2. *Con base en el hogar-otros motivos. (home-gased other).- Viajes entre el domicilio de una persona y cualquier otro motivo.*

3. *Con base distinta al hogar. (non-home-based).- Viajes cuyo inicio y término no es el domicilio, sin tomar en cuenta el motivo del viaje. Aquí se pueden incluir los viajes de los conductores de camiones y taxis.*

4. *Viajes del interior al exterior. (internal-external-trips) Viajes con un extremo dentro del área de estudio y el otro fuera de ella.*

Determinación de las producciones y atracciones

Se ha estimado en general que las características de los habitantes, en relación a los viajes, son más fáciles de identificar y pronosticar. Por esta razón, los planificadores consideran el hogar como base para pronosticar los viajes. Esta convención requiere de una diferenciación de los términos: origen, destino, producción y atracción, que frecuentemente causan confusión en la planeación del transporte. El origen de un viaje siempre es el punto de inicio del mismo y el destino de un viaje siempre es el punto de término.

Procesamiento de los datos de viaje.

Desarrollo de los Archivos de Calibración

A partir de la información editada de viajes se puede desarrollar un archivo que incluye una entrada para cada viaje encuestado.

Cada entrada representa una descripción completa de un viaje, esta descripción incluye información relativa al viajero, acerca del punto donde se produjo el viaje, el punto de atracción, el motivo, el modo, etc.

El archivo de calibración puede usarse en varias fases del proceso de pronóstico para obtener la información del viaje observado contra la que se calibran los modelos.

Desarrollo de las Tablas de Viajes

El archivo de calibración antes mencionado aporta los datos básicos para generar lo que se conoce como tabla de viajes.

Una tabla de viajes es sencillamente una matriz que muestra la forma cómo muchos viajes se intercambian entre varias zonas del área de estudio.

Se elabora una tabla de viajes para cada categoría específica de motivos de viaje.

Desarrollo de Impedancias Iniciales de Viaje

Los primeros tiempos de recorrido se obtienen más fácilmente cargando en la red las tablas de viajes producidos por el archivo de calibración, lo cual aporta estimaciones de los tiempos de viaje de una zona a otra.

Desarrollo del Archivo de la Red Vial

El proceso de desarrollo del archivo de la red vial puede dividirse en una serie de pasos, como sigue:

Definición de la Red

Revisión de Inventarios y Resúmenes

Un inventario de la red existente de calles y vías rápidas es uno de los primeros estudios que deben hacerse en el proceso completo de la planeación. El resultado de este inventario proporciona la información para describir a la computadora los sistemas de calles y vías rápidas. La información requerida para cada tramo usado en el sistema de asignación de tránsito a la red vial, incluye --

temas tales como la velocidad en el tramo o tiempo de recorrido, la distancia del tramo, el número de carriles, el tipo de instalación y la densidad del área, atravesada por el tramo.

Determinación de Zonas y Centroides

Cuando se establecen zonas, se pueden considerar los requerimientos para los procesos de asignación al transporte público, también como los requerimientos para la obtención de datos. En suma, deben ser reconocidos: las áreas de planeación, las áreas censales y los requerimientos que tengan que ver con las áreas del pronóstico de tránsito. Como regla general, las zonas deben también estar limitadas por las vías que serán incluídas en la red vial.

En la asignación de viajes, se supone que todos los viajes en la red vial pueden ser cargados en un sólo punto establecido para cada zona. El punto de carga para cada zona, definido como un centroide o punto de carga, puede ser localizado en el centro de actividad de la zona. Para una zona completamente residencial, el centro de actividad puede ser el centro de gravedad para la población de la zona.

Para zonas con uso de suelo mixto, tales como residencial y comercial, la localización del centroide es determinada para una gran extensión por un razonamiento basado en extremo de viajes esperados. Existe un centro para cada zona.

Determinación de la Red

El razonamiento y un profundo conocimiento de cómo va s ser usada la red son lo mejores criterios para seleccionar una red para los propósitos de asignación de viajes. Al estar seleccionando la red, son necesarios: un plano de clasifica

ción de calles, los volúmenes de tránsito, la capacidad de las calles, y un conocimiento general del área.

En general, la clasificación funcional del sistema vial juega un papel importante en la definición de la red. Para áreas muy grandes la red vial puede incluir solamente los viaductos y las arterias principales, mientras que en áreas pequeñas se deben incluir las calles colectoras. La decisión sobre qué incluir, está basada en una relación entre los requerimientos de información y el costo. El incluir demasiadas calles en una gran área urbana puede traer como resultado costos prohibitivos cuando se procese la red en computadora. Para una planeación rápida, económica y esquemática, se deberá desarrollar una red muy burda; para estudios de tránsito de una subárea, la red puede ser muy detallada para esa subárea que esté bajo análisis.

El procedimiento de asignación no asigna viajes intrazonales ya que todos los viajes son cargados a un sólo punto; ese punto es el centroide de la zona. Por lo tanto, si todas las calles son incluidas en el sistema, el volumen asignado puede tender a ser menor que los conteos del volumen actual. Por otra parte, si muy pocas calles son incluidas en una red vial, éstas tenderán a estar sobrecargadas. Esto enfatiza la importancia de tener una red compatible en el sistema zonal.

Conexión de los Centroides

Cada punto de carga o centroide debe estar conectado al sistema vial. Dadas las restricciones de los programas de cómputo, un centroide no puede tener más de cuatro conexiones al sistema.

Localización, definición y numeración de nodos

Un círculo o un pequeño punto es colocado en cada intersección del sistema. Estos son los nodos.

Codificación de la Red

Determinación de los parámetros de los tramos

A cada tramo de la red le es asociada información, para ayudar a la determinación de sus características de servicio y para auxiliar en la evaluación de la red vial. Estos parámetros de la red para el sistema vial son como siguen:

- *Nodo A - Número que identifica un extremo del tramo.*
- *Nodo B - Número que identifica el otro extremo del tramo.*
- *Distancia - Longitud del tramo.*
- *Tiempo de Velocidad - Tiempo que toma recorrer el tramo o la velocidad promedio en el tramo.*
- *Conteo Direccional - El conteo de vehículos de un sentido en el tramo para el período asignado (por ejemplo la hora pico o diaria).*
- *Número de Carriles - El número de carriles de tránsito en un sentido.*
- *Tipo de Instalación - El tipo de instalación física (por ejemplo: vía rápida, arterias de dos sentidos, conector de centroide).*
- *Tipo de Area - La densidad del área que cruza el tramo; (por ejemplo: el distrito central de negocios, franja exterior, suburbana).*
- *Grupo de Tramos - Un grupo reportado de tramos conectados que puede ser usado para describir líneas divisorias, líneas de corte, etc.).*

Calibración del Archivo de la Red

Después de corregir los errores de codificación, se hacen pruebas para ver si la abstracción del archivo de la red es una representación razonable del sistema vial actual. Esta prueba puede hacerse por medio de asignar la tabla de viajes observados (la cual se supone que es correcta), al archivo codificado de la red y evaluando los resultados.

Una vez que los viajes observados son asignados a la red, la evaluación toma lugar a varios niveles. Como una revisión, el área urbana se divide en grandes cuadrículas y la observación del tránsito a través de la cuadrícula es comparada con la asignación de tránsito por medio de programas de cómputo. Si esta comparación parece razonable, la evaluación de la red pasa la prueba; sino, pueden requerise ajustes a la codificación y a la descripción de la red.

Ampliaciones futuras al archivo de la Red

Cambios al sistema vial son codificados y editados de la misma manera descrita para el sistema existente. Mientras que no estén disponibles conteos observados en el terreno para para calibrar futuras ampliaciones del archivo de la red vial, el planificador debe codificar los tramos futuros, de tal manera que sean consistentes con el archivo existente de la red calibrada. El nivel de detalle del archivo de la red y su relación el sistema de la zona debe ser el mismo para futuras ampliaciones como lo es el año base para mantener la compatibilidad de la red zonal.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

DECISIONES BAJO OBJETIVOS MULTIPLES EN CONFLICTO: SECTOR TRANSPORTE

OBJETIVO: Que los asistentes al curso conozcan las técnicas que pueden utilizar cuando tienen que seleccionar entre proyectos que conducen simultáneamente al logro de objetivos en conflicto.

Dr. José de Jesús Acosta Flores

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

DECISIONES BAJO OBJETIVOS MULTIPLES EN CONFLICTO: SECTOR TRANSPORTE

Las decisiones son un arte que requiere tomar en cuenta todas las consecuencias de una alternativa. Es un arte apoyado por una cantidad considerable de teoría que se ha estado desarrollando muy rápido desde alrededor de 1950. El propósito de esta plática es ilustrar el apoyo que nos puede proporcionar esta teoría de decisiones. Para ello, se utilizarán dos ejemplos hipotéticos, el primero con un solo objetivo y el segundo con objetivos en conflicto.

1. SELECCION DE UN SISTEMA DE AUTOBUSES

1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Un fabricante pequeño va a desarrollar un nuevo sistema de autobuses para una comunidad. Como sólo desea operar la Cía. Transportista como una demostración de sus vehículos, planea vender eventualmente el sistema a los inversionistas locales.

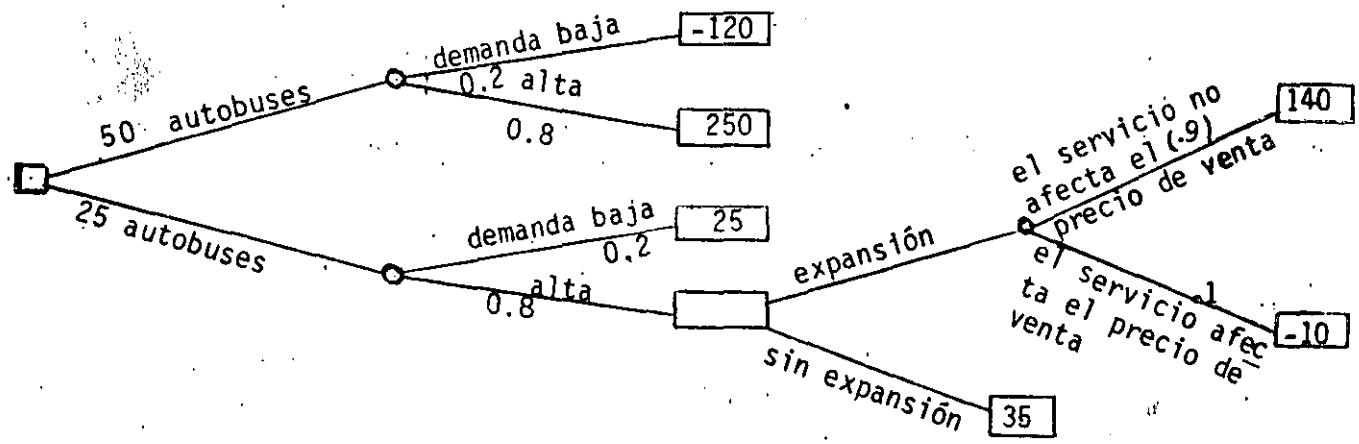
Suponga que la primera decisión del fabricante deberá ser comenzar con una pequeña flota de 25 autobuses o una mayor de 50. El resultado de esta decisión dependerá de que se autorice o no un servicio competitivo. La probabilidad de esta autorización es 0.2.

Los analistas del fabricante predicen que se necesitarán 50 autobuses para satisfacer la demanda si no existe competencia, pero únicamente 25 si la hubiera. Si el fabricante ordena 50 autobuses y se autoriza un servicio competitivo, tendrá que vender 25 camiones y despedir choferes que ha entrenado con una pérdida sustancial. Si compra únicamente 25 autobuses y no se autorizara el servicio competitivo, podría proveer solamente un servicio de muy baja calidad que podría re

ducir seriamente el valor de la demostración y, consecuentemente, el precio de venta del sistema.

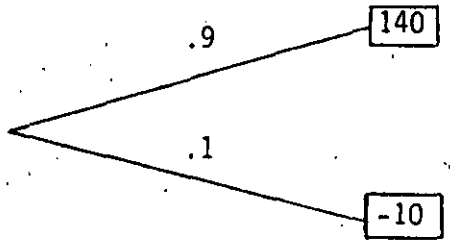
La segunda decisión del fabricante es comprar o no más vehículos si originalmente decidiera ordenar 25 y no se autorizara ninungún servicio competitivo. Si no expande el sistema, se verá forzado a venderlo de inmediato. Si lo expande de 25 a 50, existe una probabilidad de 0.1 que la baja calidad del servicio durante el período de transición cause una caída del precio de venta de manera que el fabricante sufra una pérdida neta.

Se presenta a continuación mediante un árbol de decisión la información relevante de este ejemplo.



1.2. SOLUCION

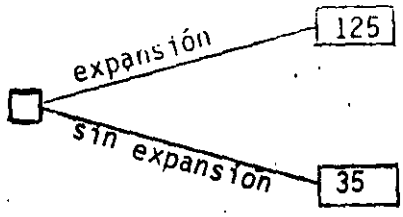
Para resolver el problema hace falta establecer el criterio de decisión. Vamos a suponer que éste es el del valor monetario esperado. Si este criterio se aplica, quiere decir que



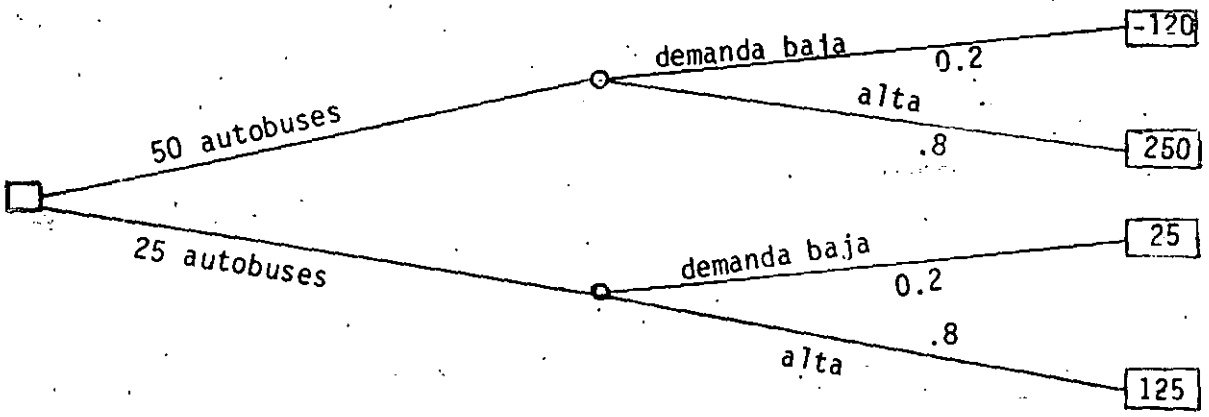
es equivalente a su valor esperado

$.9 \times 140 + .1 \times (-10) = 126 - 1 = 125$

De manera que



es preferible la expansión. El nuevo árbol queda



calculando sus respectivos valores esperados

$$.2\ (-120) + .8 \times 250 = 176$$
$$.2 \times 25 + .8 \times 125 = 105$$

Luego su mejor estrategia es la de adquirir los 50 autobuses.

Esta es claramente una estrategia de alto riesgo, ya que aunque puede ganar la mayor cantidad, pudiera perder 120 000 e ir a la bancarrota.

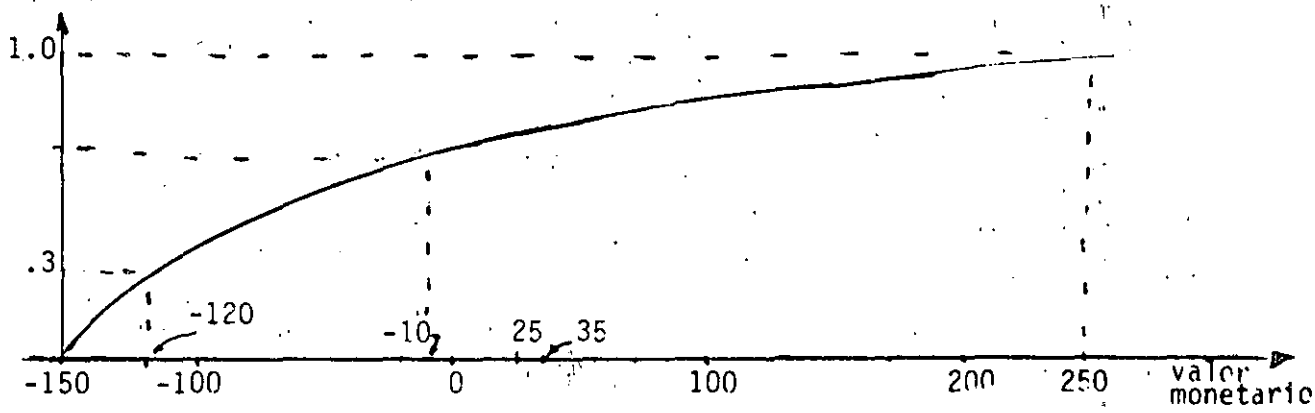
La estrategia más conservadora de adquirir sólo 25 autobuses tiene rendimientos esperados inferiores pero prácticamente le garantiza que no va a tener pérdidas. ¿Es razonable recomendar al frabricante que corra el riesgo de la bancarrota? en otras palabras ¿es válido

usar el criterio del valor monetario esperado como el criterio de decisión?

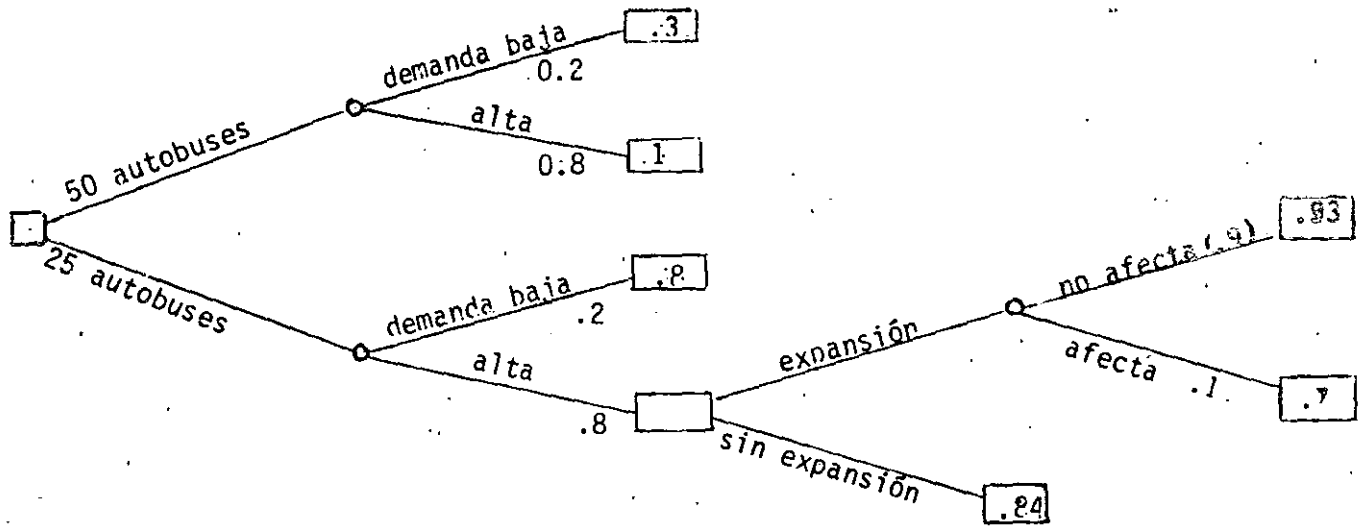
La respuesta es: depende del comportamiento del decisor ante el riesgo. Si las cantidades son pequeñas, normalmente es apropiado usar ese criterio. Por ejemplo, jugar un volado donde podemos ganar o perder un peso con igual probabilidad tiene un valor esperado de .5 X (-1) + .5(1) = 0. Es decir que nos da lo mismo jugar el volado o no jugarlo. Pero si la cantidad que estuviera en juego fuera un millón en lugar de un peso, aunque el valor monetario esperado sigue siendo cero, ya no nos da lo mismo.

Cuando el criterio del valor monetario esperado no es el adecuado para tomar decisiones, deberá usarse una función utilidad que represente el comportamiento del decisor ante el riesgo.

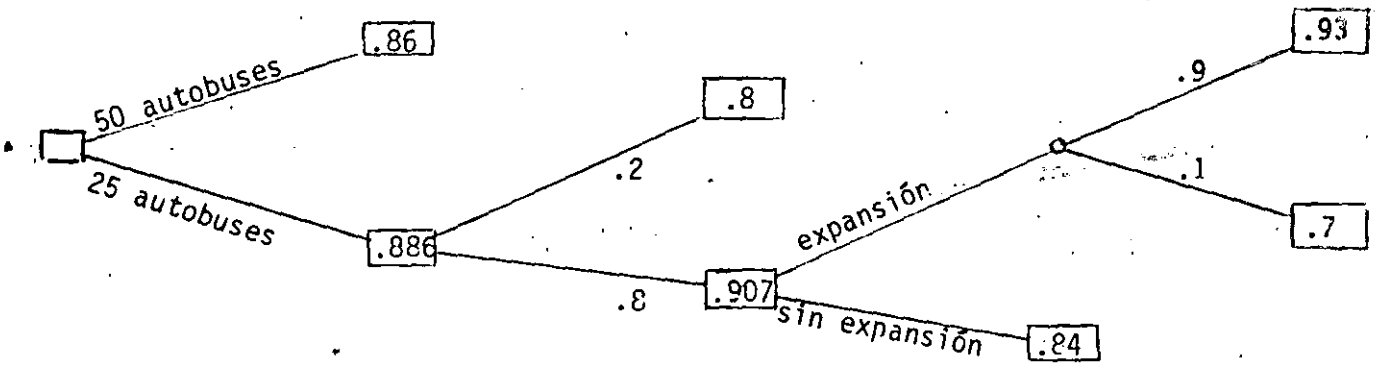
Vamos a regresar a nuestro ejemplo del sistema de autobuses y suponer que hemos determinado la función utilidad del fabricante, la que presentamos a continuación:



Para resolver el problema se sustituirán los valores monetarios por sus utilidades y se elegirá la acción que conduzca a la mayor utilidad esperada.



efectuando los cálculos, se obtiene:



La mejor estrategia ahora es comprar 25 autobuses al inicio y, dependiendo de la demanda, efectuar la expansión a 50. El enfoque recomendado para toma de decisiones es el de la maximización de la utilidad esperada.

2. SELECCION DE UN SISTEMA MASIVO DE TRANSPORTE URBANO

2.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Se debe seleccionar el sistema de transporte en la Cd. A, que cumpla mejor con los objetivos siguientes: transportar económicamente a los pasajeros, comunicar los centros de trabajo con los lugares de residencia, y minimizar la inversión. Se han seleccionado como medidas de efectividad del logro de cada objetivo, respectivamente, al precio del pasaje (igual al costo de operación), al número de trabajos en 10 minutos de viaje para cada trabajador y a la inversión total reque-

rida.

Se han generado todas las opciones factibles y se han evaluado. Esta información se muestra en el cuadro siguiente:

OPCIONES	PASAJE ($)	TRABAJOS COMUNICADOS	INVERSION (MILLONES DE $)
Autobuses ruta I	21	30 000	50
Autobuses ruta II	18	20 000	70
Minibuses ruta III	14	14 000	80
Monorriel	10	15 000	130
Metro ruta A	20	50 000	200
Metro ruta B	15	40 000	210
etc.			

Si hubiera una opción que fuera la mejor en todos los aspectos, la selección sería obvia, pero desafortunadamente en la mayoría de los casos no es así.

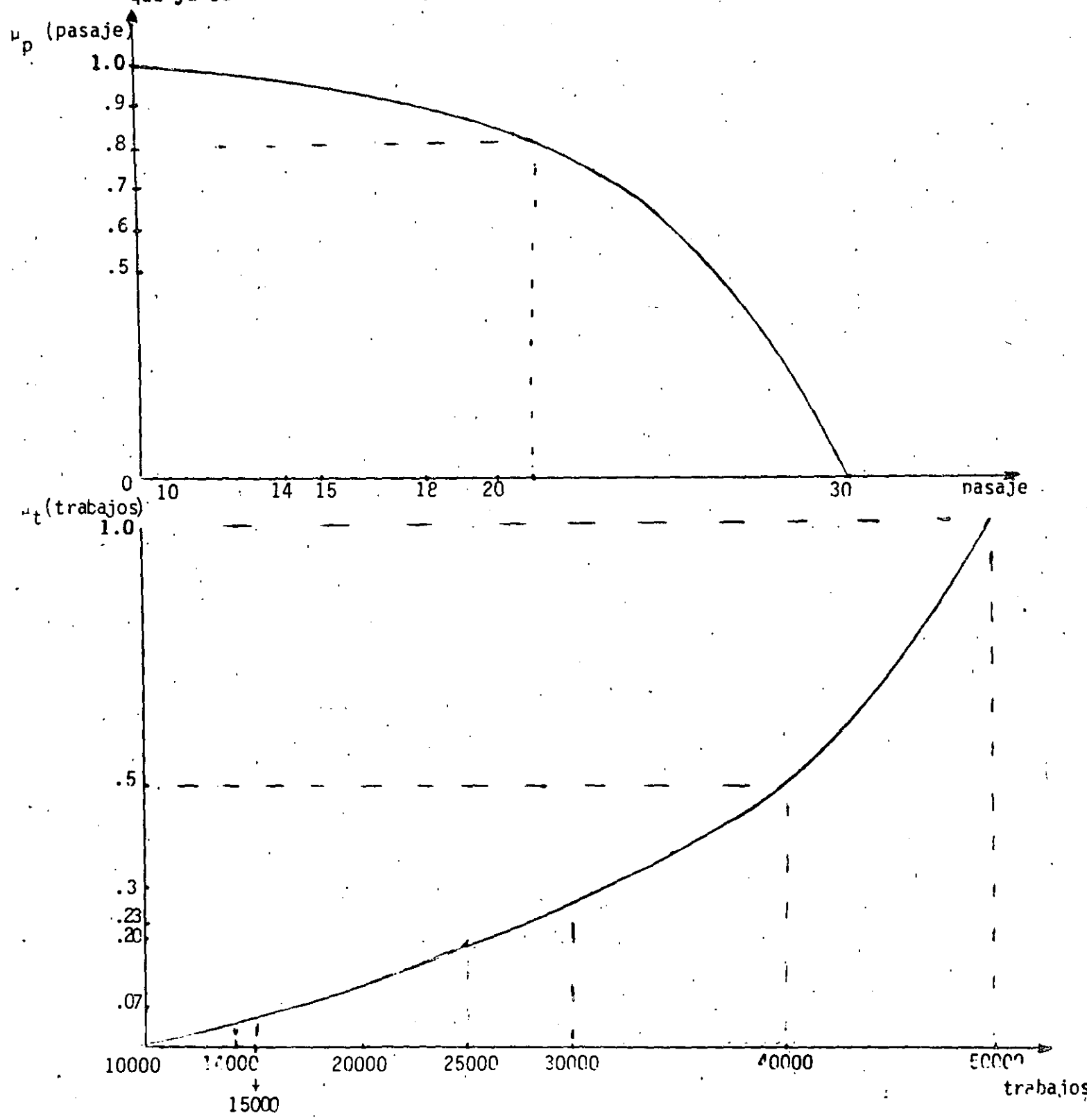
2.2. SOLUCION

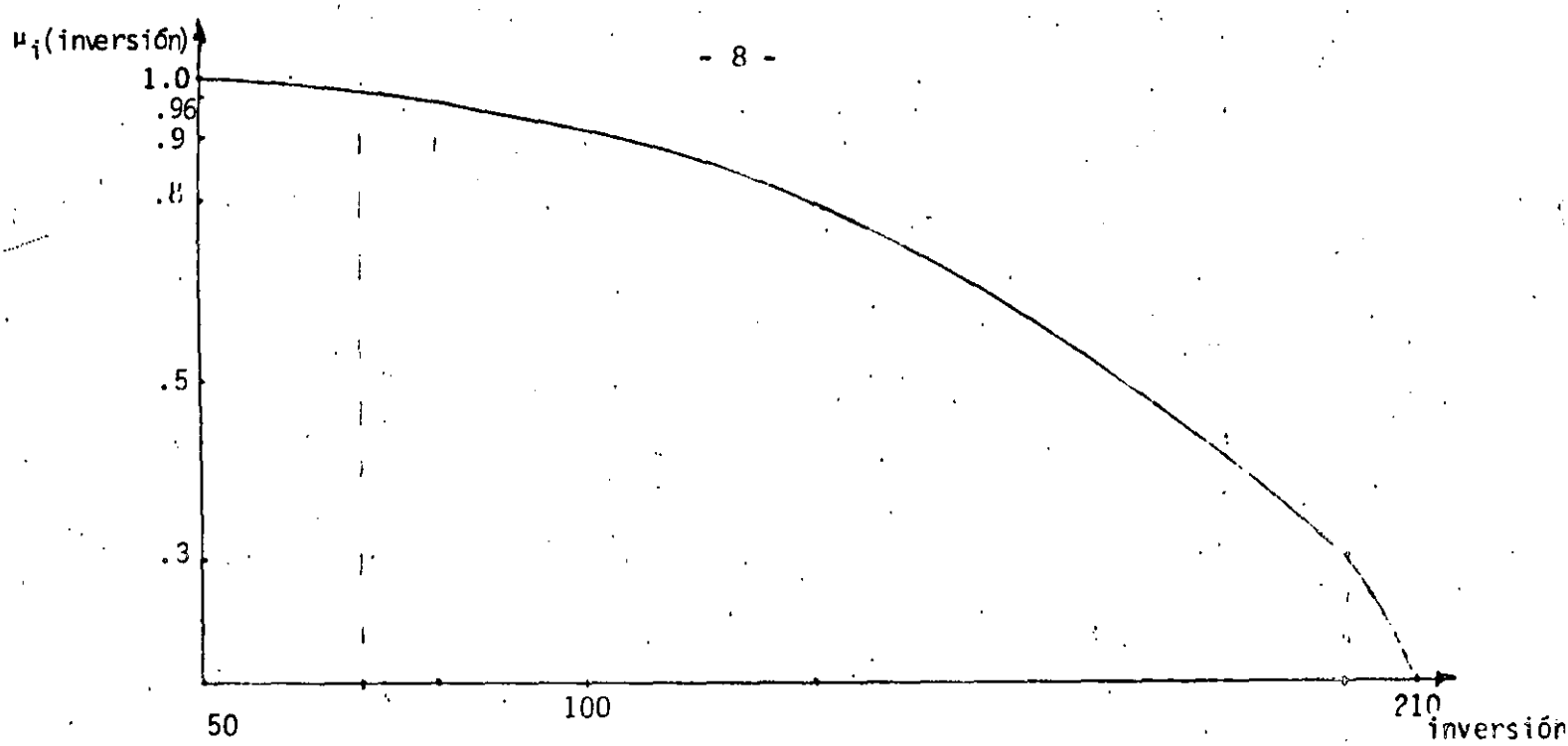
Nuestro problema se solucionaría si contaramos con una función que transformara los tres evaluadores en uno solo. Así que debemos tratar de obtener dicha función. Supongamos que se cumplan las propiedades requeridas para tener una función utilidad de tipo aditivo. (Si no fuera así, habría que determinar el tipo que le corresponde, multiplicativo, multilineal, etc.) Este tipo es de la forma siguiente

$$\mu(\text{pasaje, trabajos, inversión}) = \lambda_p \mu_p(\text{pasaje}) + \lambda_t \mu_t(\text{trabajos}) + \lambda_i \mu_i(\text{inversión}) \quad \ldots(1)$$

donde μ_p(pasaje), μ_t (trabajos) y μ_i (inversión) son funciones utilidad para un solo atributo semejantes a las del ejemplo 1. Vamos a suponer

que ya se han determinado y son las siguientes:





Hace falta determinar las λ. Para ello, se formarán todos los vectores posibles donde uno de sus elementos es el mejor y los demás se encuentran en su peor nivel. Esto se muestra en la tabla siguiente:

VECTOR	PASAJE	TRABAJOS COMUNICADOS	INVERSION
A	10	10 000	210
B	30	50 000	210
C	30	10 000	50

Se le pregunta al decisor cuál es el orden de preferencia de estos tres vectores. Supongamos que su contestación es

B es mejor que A y A es mejor que C

utilizando la ecuación (1) se tiene:

$$\mu\ (10,\ 10\ 000,\ 210) = \lambda_p$$
$$\mu\ (30,\ 50\ 000,\ 210) = \lambda_t$$
$$\mu\ (30,\ 10\ 000,\ 50) = \lambda_i$$

luego por la contestación del decisor se deberá tener que

$$\lambda_t > \lambda_p > \lambda_i$$

Se le pregunta ahora al decisor qué número de trabajos comunicados le haría indiferente al vector B con los otros vectores.

Supóngase que él contesta:

(30, 40 000, 210) es indiferente para mí a (10, 10 000, 210)
y (30, 25 000, 210) me resulta indiferente con (30, 10 000, 50)

como existe indiferencia, se deberá tener la misma utilidad, es decir:

$$\mu\ (30,\ 40\ 000,\ 210) = \mu\ (10,\ 10\ 000,\ 210)$$
$$y \quad \mu\ (30,\ 25\ 000,\ 210) = \mu\ (30,\ 10\ 000,\ 50)$$

usando nuevamente la ecuación (1) se obtiene:

$$.5\ \lambda_t = \lambda_p \qquad \ldots (2)$$
$$.2\ \lambda_t = \lambda_i \qquad \ldots (3)$$

Formemos ahora un vector con sus tres atributos en el mejor nivel, y como es lo mejor que puede suceder le asignaremos un valor de 1. Aplicando la ecuación (1):

$$\mu\ (10,\ 50\ 000,\ 10\ 000) = \lambda_t + \lambda_p + \lambda_i = 1 \qquad \ldots (4)$$

(2), (3) y (4) forman un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas cuya solución es

$$\lambda_t = .588,\ \lambda_p = .294,\ \lambda_i = .118$$

con estos valores y las funciones utilidad se puede determinar la utilidad de cada una de las opciones, la cual se presente en la tabla siguiente:

O P C I O N E S	PASAJE	TRABAJOS	INVERSION	UTILIDAD
Autobuses ruta I	21	30 000	50	.677
Autobuses ruta II	18	20 000	70	.710
Minibuses ruta III	14	14 000	80	.691
Monorriel	10	15 000	130	.703
Metro ruta A	20	50 000	200	.823
Metro ruta B	15	40 000	210	.700

Con lo cual tenemos evaluadas las diferentes opciones, siendo en este ejemplo la mejor el metro ruta A.

3. BIBLIOGRAFIA

1. ACOSTA Flores. Teoría de Decisiones en el Sector Público y en la Empresa Privada, Representaciones y Servicios de Ing. 1977.

2. KEENEY and RAIFFA. Decisions with Multiple Objectives, Preferences and Value Tradeoffs. Wiley, 1976.

3. DE NEUFVILLE and STAFFORD. Systems Analysis for Engineers and Managers, Mc.Graw Hill, 1971.

/eva

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

METODOLOGIA DE LA INGENIERIA DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

OBJETIVO: Brindar las bases metodológicas que coadyuven a la solución de problemas reales, en el campo de la ingeniería de sistemas en general y del sector transporte en particular, de modo tal, que sirva de plataforma para el establecimiento de estrategias y tácticas.

M. en I. Gabriel Sánchez Guerrero

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

INDICE

1. INTRODUCCION.

La sociedad mexicana moderna tiene en el transporte uno de los problemas más difíciles de solucionar y el enfrentarlo, no sólo requiere de buenos deseos de cambio, ni de una actitud crítica ante la realidad; demanda instrumentos metodológicos útiles a los organismos gubernamentales, que tienen la función de formular y conducir políticas y programas para desarrollar el transporte y las comunicaciones de acuerdo con las necesidades del país.

Conceptuar el transporte como un sistema y sus modos como subsistemas, inmerso en el suprasistema económico, político y social del país, permite verlo junto con sus interrelaciones de manera global y promueve la construcción de metodologías capaces de plantear y dar solución a los problemas del sistema en su totalidad.

2. DE LA ADOPCION DEL ENFOQUE DE SISTEMAS COMO FUNDAMENTO DE LA METODOLOGIA DE LA INGENIERIA DE SISTEMAS.

Acerca de quienes dicen que utilizan el enfoque de sistemas puede afirmarse, que lo único que tienen en común es la noción de sistema como un instrumento útil para la observación, la indagación, la medición o la explicación de las cosas; si observáramos más a algunos de ellos, veríamos que para unos el enfoque de sistemas representa un marco conceptual general con el que se pueden estudiar propiedades comunes a todos los sistemas, para otros, resultaría ser todo un nuevo método científico o tal vez el complemento al método científico que se ha venido empleando para explicar el mundo físico, y para otros más, quizá signifique toda una metodología que permita el entendimiento de los sistemas y facilite la solución de los problemas reales.

Por lo anterior, es de esperar que al adoptarse el pensamiento de sistemas surjan diversos tipos de enfoques, tan sólo dentro de un grupo de autores es común el encontrar diferencias en cuanto al mo-

do de indagar la verdad de las cosas, la visión del mundo e incluso múltiples escalas de valores las cuales, le confieren un carácter singular a cada uno de los enfoques.

Como el enfoque de sistemas no se interesa en un tipo particular de sistemas y de problemas, las disciplinas que han querido adoptarlo han encontrado en su aplicación un vasto campo de investigación.

Han existido intentos por desarrollar metodologías basadas en el enfoque de sistemas que faciliten conceptualizar el objeto de estudio y permitan el planteamiento y la solución de los problemas de sistemas; de este modo, las metodologías son presentadas como un conjunto de numerosos o breves pasos a seguir, en ocasiones están construídas con un soporte racional o basadas en la experiencia, o también, se representan en un esquema amplio y de múltiples interrelaciones o en uno compacto, que enfatiza en las etapas sustanciales del proceso. Sin embargo, aún son escasos los esfuerzos dedicados a ello, pudiéndose deber entre otras causas a que se piensa en ocasiones innecesaria la metodología como guía de toda investigación, de que se carezcan de los elementos teóricos para generarla o utilizarla y por lo mismo, se cometan errores en su construcción y errores epistemológicos en su empleo, o debido a la escasa difusión por parte de los investigadores de la importancia que presenta la misma.

Pero también puede decirse que el hecho de seguir generándose cada vez más metodologías, revela la insuficiencia de las mismas para afrontar todo tipo de situaciones, debido a la alta interrelación de los problemas y complejidad de los sistemas; que las metodologías tradicionales ya no dan respuesta adecuada a muchos de los grandes problemas nacionales; que cada vez más áreas del conocimiento se integran al pensamiento de sistemas, etc.

La ingeniería de sistemas es una disciplina en la que se han desarrollado diversas metodologías con la adopción del enfoque de sistemas.

Se llega a mencionar que la ingeniería de sistemas emplea la metodología de la cibernética, la teoría de la información, la teoría del control, etc, para el diseño y operación de sistemas rígidos en los que el elemento humano recibe escasa atención. Actualmente, el viraje es notorio y los campos de aplicación atienden los aspectos dinámicos de los sistemas, las organizaciones flexibles, problemas urbanos, etc., en los que el individuo y sociedad juegan un papel decisivo.

La planeación ha sido un instrumento muy efectivo en la ingeniería de sistemas no sólo para la toma racional de las decisiones, el planteamiento y solución de los problemas de sistemas, sino que ha resultado ser un fuerte instrumento de apoyo para los organismos públicos responsables de dirigir la creación y operación de los subsistemas del sistema económico. La planeación es una actividad que proporciona el vínculo entre el conocimiento y la acción organizada buscando alcanzar una visión total del proceso.

De este modo, se ha considerado presentar algunos procesos de planeación los cuales, podrían ser etiquetados por algunos como de síntesis filosófica, normativos, racionales, empíricos, etc., sin embargo, puede afirmarse que los autores de cada uno de ellos, los han aplicado en múltiples ocasiones con exitosos resultados en la solución de problemas de sistemas.

3. PROCESOS DE PLANEACION PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS.

3.1 PROCESO DE PLANEACION DE ACKOFF.*

Ackoff propone un proceso de planeación interactiva el cual, puede ser fraccionado de distintas maneras y cada uno proporcionar un punto de vista diferente; esto es, no existe un orden específico en las fases de planeación. Por tanto, el orden en el que presenta el proceso de planeación no es el orden en el que se debe iniciar ni terminar.

A continuación se describen las cinco fases y sus partes del proceso de planeación que se muestra en la figura 3.1

1. FORMULACION DE LA PROBLEMATICA.

Ante todo, Ackoff dice que una problemática "mess" es una mezcla confusa de la condición de las cosas.

Identificar esa problemática, es formular la naturaleza de las amenazas de destrucción del sistema, a menudo encubiertas, y sugerir cambios que hagan posible la sobrevivencia del sistema y tenga éste habilidad para prosperar.

La formulación del mess requiere de tres tipos de estudio: análisis del sistema, estudio de las obstrucciones y proyecciones de referencia.

El resultado de estos estudios es sintetizado en una imagen del futuro llamada Escenario de Referencia.

A. Análisis del sistema. En este estudio es necesario responderse a diversas preguntas como: a quiénes afecta, quién los afecta, cómo opera y cómo se presentan sus relaciones del sistema y medio ambiente.

Un análisis del sistema debe responder directamente a las siguientes preguntas: A1) ¿Cómo debe ser definido el sistema para la pla

---

* Ackoff, R.L. "Creating the Corporate Future", John Wiley & Sons. N.Y., 1981.

neación?; A2) ¿Cuál es la actividad con la que participa en el medio ambiente?; A3) ¿Cómo está organizado?; A4) ¿Cómo opera actualmente el sistema?; A5) ¿Cuáles son las políticas y estrategias vigentes?; A6) ¿Cuál es el estilo de la administración?; A7) ¿Cómo ha sido su funcionamiento antes y actualmente?; A8) ¿Quiénes son los actores del sistema?; A9) ¿Quiénes son los competidores?; A10) ¿Cuáles y cómo afectan los reglamentos al sistema?.

B. Análisis de las obstrucciones de desarrollo. Se conoce que existen ciertas restricciones impuestas al sistema por medio ambiente. Pero se tiene que, las mayores obstrucciones son usualmente autoimpuestas y a menudo inconcisas. Estas pueden ser de dos tipos:

B1. Discrepancias; que es la diferencia entre lo que cree el sistema de él mismo y el caso real. Pudiéndose presentar entre:

i. Los fines. Diferencias entre los objetivos, metas e ideales que se persiguen y los que realmente se deberían de perseguir.

ii. Los medios. Creyéndose ser utilizados ciertos procedimientos para beneficio, siendo que resultan nocivos para el sistema.

iii. Los recursos. Existiendo diferencias o aún, falta de conocimiento sobre los mismos y su asignación.

iv. La organización. Cuando existen diferencias entre los directivos para la consecución de los fines.

v. Los actores y medio ambiente. Cuando éstos mantienen una actitud ajena al sistema o son afectados por su medio ambiente.

B2. Conflictos; existiendo un conflicto cuando dos o más actores de una corporación mantienen intereses antagónicos. Estos pueden presentarse entre: a) Los individuos y partes o aún todo el sistema; b) Los individuos, por diferencias personales; c) Los in-

dividuos, por diferencias individuales; d) Departamentos, ocasionados muchas veces intencionalmente; e) Departamentos, a causa de diferencias en trato para cada uno; f) El sistema mismo o grupos ajenos.

C. Proyecciones de referencia. Una proyección de referencia se hace normalmente usando los parámetros principales de funcionamiento del sistema.

Para la definición de estos parámetros no existe regla alguna, viéndose obligado a realizar ensayos de prueba y error, elaborar gráficas que extrapolen la tendencia, métodos heurísticos o consulta a expertos.

D. Composición del escenario de referencia. Es el producto de la agregación de los distintos pasos (A,B y C) para formular la problemática. Cabe aclarar, que el escenario de referencia supone que el sistema, medio ambiente e interacción entre ambos permanecen sin variación, es decir, sin que exista intervención alguna, tratándose de observar cómo sería el sistema en un futuro de acuerdo a éstas suposiciones. Como puede observarse, esto es un caso irreal, pero permite visualizar las discrepancias futuras que podrían presentarse en caso de permanecer invariante el estado actual del sistema.

2. PLANEACION DE FINES.

Ackoff, utiliza el diseño idealizado para la elaboración del estado normativo.

Define los ideales como fines últimos u objetivos finales, estos ideales son inalcanzables, pero se puede acercar a ellos indefinidamente.

E. Diseño idealizado. El diseño idealizado es un proceso sujeto únicamente a dos restricciones:

a) El diseño debe realizarse considerando la tecnología actual

del mundo. Es decir, el sistema diseñado no es un trabajo de -- ciencia-ficción.

b) El sistema diseñado idealizado debe ser operacionalmente viable. Es decir, existe factibilidad en su operación.

Ackoff utiliza la técnica del diseño idealizado del sistema para hacer un bosquejo del estado normativo. La filosofía de esta técnica consiste en expresar la mejor forma de concebir el sistema independientemente de su estado actual, recursos, etc.

F. Diseño idealizado final. El diseño idealizado final debe ser un sistema capaz de aprender y adaptarse; es decir, con desarrollo propio. Este diseño es el resultado de un proceso de continuas modificaciones y finalmente aceptado por consenso.

Dentro de la planeación de fines, el diseño de objetivos y el establecimiento de metas es un aspecto de suma relevancia, Ackoff, añade en esta etapa, el diseño organizacional.

Para lograr un diseño organizacional deben considerarse las funciones, mercados, bienes o servicios, centralización o descentralización de las actividades y resistencia al cambio. Para el diseño de organizaciones Ackoff propone una estructura multidimensional la cual, permite que los sistemas sean altamente flexibles y en consecuencia adaptables a los cambios. Por otra parte, propone formas de participación que denomina circulares donde hace posible que un elemento interaccione con elementos de cinco niveles distintos, incluyendo el propio.

G. Comparación del escenario de referencia con el diseño idealizado. A continuación se compara el escenario de referencia con el diseño idealizado con el propósito de detectar y definir las discrepancias (abismos) futuras que pueden presentarse; así, en H, se habrán de seleccionar sólo aquellas discrepancias que serán - llenadas por la planeación de medios.

do común, juicios subjetivos, entrevistas, etc. Presenta una orientación cualitativa y sus resoluciones permanecen por un periodo regular de tiempo.

.Solucionar el problema. Es seleccionar los medios para producir un resultado óptimo. Se confía en el método científico, modelos matemáticos, simulación y observación. Presenta una orientación cuantitativa y sus resoluciones por un periodo corto de tiempo.

.Disolver el problema. Es cambiar la naturaleza del medio ambiente o del sistema involucrado, a fin de eliminar el problema. Se hace uso de la síntesis más que del análisis, aunque también haciendo uso de las herramientas y técnicas utilizadas para resolver o solucionar los problemas. Cuando un problema es disuelto, permanece así por un periodo grande de tiempo.

J. Evaluación y selección de medios. La selección de los medios dependerá de una buena evaluación de los mismos y esta última, de un adecuado modelo que represente las condiciones de la realidad para la toma de decisiones. Pudiendo ser utilizadas diversas técnicas para tal efecto.

Una vez que se han definido las alternativas, deberán evaluarse y seleccionar la mejor de ellas. Este proceso depende de varios aspectos: su costo, la efectividad aparente, etc.; pudiendo ser útil para esto distintos tipos de modelos, los cuales, representen de manera adecuada las condiciones de la realidad para la toma de decisiones. Así mismo, deberá tenerse en consideración el costo del modelado en comparación con la precisión que alcance.

4. PLANEACION DE RECURSOS.

De las fases de la planeación, la planeación de recursos es probablemente la más desarrollada, viéndose en muchas corporaciones localizada sus unidades de planeación en los departamentos financieros.

do común, juicios subjetivos, entrevistas, etc. Presenta una orientación cualitativa y sus resoluciones permanecen por un periodo regular de tiempo.

.Solucionar el problema. Es seleccionar los medios para producir un resultado óptimo. Se confía en el método científico, modelos matemáticos, simulación y observación. Presenta una orientación cuantitativa y sus resoluciones por un periodo corto de tiempo.

.Disolver el problema. Es cambiar la naturaleza del medio ambiente o del sistema involucrado, a fin de eliminar el problema. Se hace uso de la síntesis más que del análisis, aunque también haciendo uso de las herramientas y técnicas utilizadas para resolver o solucionar los problemas. Cuando un problema es disuelto, permanece así por un periodo grande de tiempo.

J. Evaluación y selección de medios. La selección de los medios dependerá de una buena evaluación de los mismos y esta última, de un adecuado modelo que represente las condiciones de la realidad para la toma de decisiones. Pudiendo ser utilizadas diversas técnicas para tal efecto.

Una vez que se han definido las alternativas, deberán evaluarse y seleccionar la mejor de ellas. Este proceso depende de varios aspectos: su costo, la efectividad aparente, etc.; pudiendo ser útil para esto distintos tipos de modelos, los cuales, representen de manera adecuada las condiciones de la realidad para la toma de decisiones. Así mismo, deberá tenerse en consideración el costo del modelado en comparación con la precisión que alcance.

4. PLANEACION DE RECURSOS.

De las fases de la planeación, la planeación de recursos es probablemente la más desarrollada, viéndose en muchas corporaciones localizada sus unidades de planeación en los departamentos financieros.

Los recursos necesarios para administrar un negocio son los cuatro siguientes: los insumos (materiales, proveedores, energía y servicios); las instalaciones y el equipo (inversiones de capital); el personal y finalmente el dinero.

K. Determinar cuáles serán las necesidades en cantidad y clase de cada recurso para cada año del periodo de planeación. Es decir, estimar los recursos que serán requeridos.

L. Determinar los recursos que estárán disponibles y en qué fechas.

M. Detectar y definir las discrepancias entre los recursos requeridos y disponibles.

N. Definir la manera en que pueden llenarse o eliminarse estas discrepancias.

Esta especificación del como rellenar estas discrepancias, deberá tener conexión y mantener coherencia con la manera en que serán llenadas las discrepancias definidas en la planeación de fines. (H).

5. PLANEACION DE LA IMPLANTACION Y CONTROL.

Esta etapa tiene como fín el llevar a cabo las decisiones tomadas en las fases anteriores y controlar su implantación y su subsecuente ejecución. Al hacer esto, se obtiene una retroalimentación que hace posible el mejoramiento de la organización.

Ackoff señala que el diseño de la implantación y control, está compuesto del diseño de un sistema que controle la implantación y su actuación en la ejecución (P) y el diseño mismo de la implantación.(O)

La planeación de la implantación se puede iniciar con la preparación de un diagrama tipo PERT, de las actividades que se requieren para alcanzar las metas y los objetivos previamente diseñados en el proceso. Este diagrama que Ackoff propone y que puede ser expresado en forma matricial registra a las tareas, tiempos estimados y comentarios (columnas) y las suposiciones de la implantación y papeles de actuación esperados de la implantación (renglones).

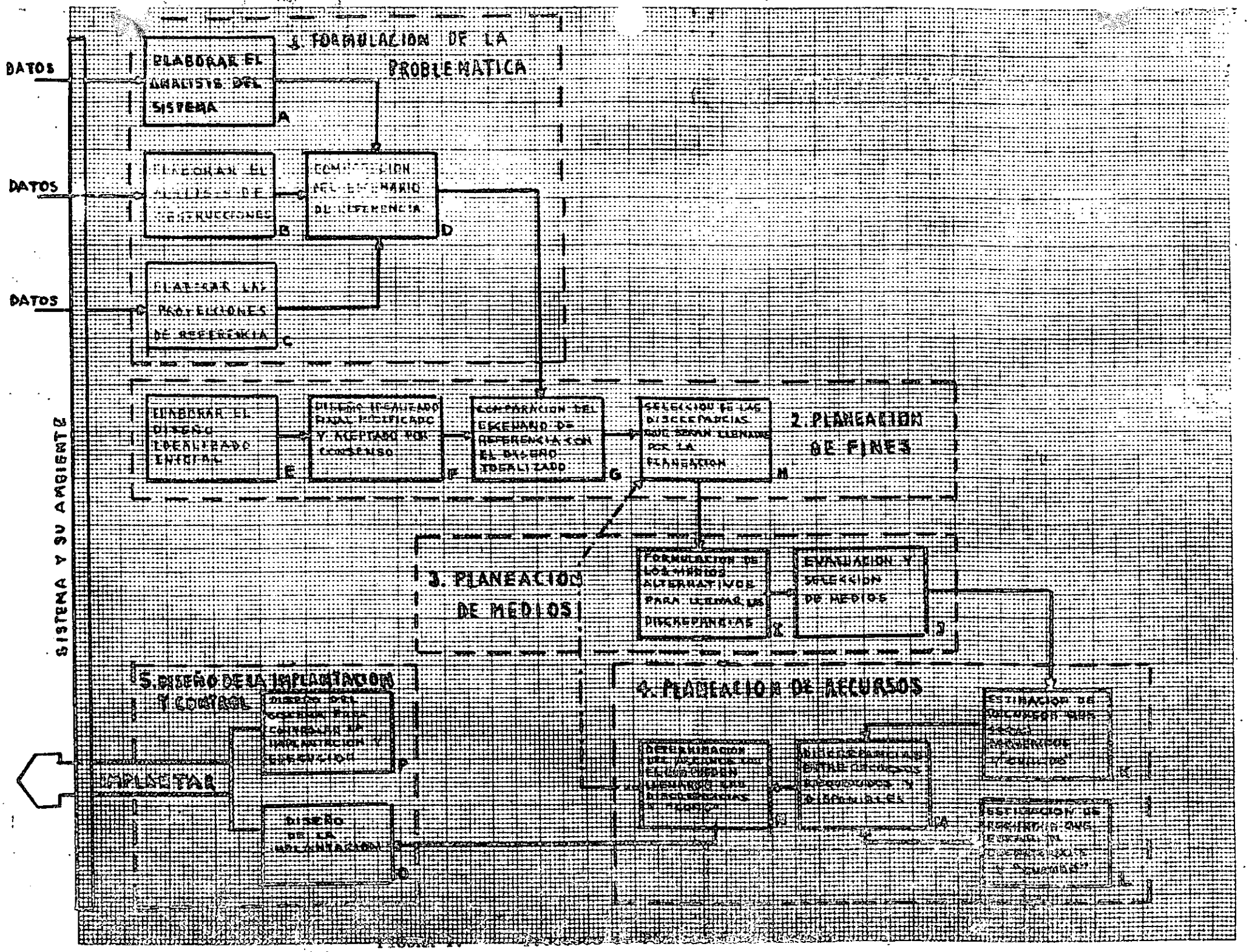

3. FORMULACION DE LA PROBLEMATICA
DATOS
ELABORAR EL ANALISIS DEL SISTEMA
A
DATOS
B
C
D
DATOS
ELABORAR LAS PROYECCIONES DE REFERENCIA
C
E
F
G
2. PLANEACION DE FINES
SISTEMA Y SU AMBIENTE
3. PLANEACION DE MEDIOS
H
I
4. PLANEACION DE RECURSOS
5. DISEÑO DE LA IMPLANTACION Y CONTROL
IMPLANTAR
P
O
J
K
L
M

FIGURA IV

3.2 PROCESO DE PLANEACION DE GELMAN-NEGROE.+

Gelman y Negroe proponen un nuevo instrumento para plantear y solucionar problemas reales, un esquema general de planeación con el cual los esquemas existentes, pueden ser explicados y clasificados. Este esquema general ha sido construído a través del procedimiento de construcción sistémica por descomposición desarrollado por los autores.

Bajo un análisis cuidadoso, Gelman y Negroe encontraron que tanto en la investigación de operaciones como en el proceso científico de administración, se concede mayor prioridad a las técnicas y herramientas matemáticas para la solución de problemas omitiéndose una etapa de planteamiento de los mismos. Esta manera de actuar deforma la visualización de los problemas reales, debiendo ser -- planteados anticipadamente y después buscar las técnicas adecuadas para su solución.

Debido a lo anterior, se consideró necesario desarrollar un proceso para conceptualizar los problemas como una etapa fundamental en su solución.

Al interpretarse la problemática como la representación de fenómenos y manifestaciones de ciertas causas y relaciones profundas se distinguen dos tipos de problemas: los que se perciben y se imprimen en la problemática (reales) los cuales, se describen mediante un estudio empírico, y los que se configuran (planteados) a través de un estudio teórico que permita conceptualizar los sistemas involucrados partiendo del análisis de la problemática.++

Para poder visualizar los sistemas involucrados se requiere del uso de un procedimiento de construcción sistémica por descomposición funcional el cual, se inicia considerando a la totalidad de lo que

+ Gelman,O. y Negroe,G. "Papel de la planeación en el proceso de conducción",boletín IMPOS, año XI,No. 61,1981.

++Figura 3.2

se conoce del sistema, tratando de determinar sus componentes; es decir, descomponiendo funcionalmente el todo en subsistemas. Para completar esta construcción, se debe además, definir el papel que juega el sistema en el suprasistema que lo contiene y definir el papel de los subsistemas que lo conforman. Estos papeles se interpretan como objetivos a cumplir por el sistema y subsistemas. Con esta construcción se distinguen tres tipos de objetivos: los que el suprasistema impone al sistema, los propios del sistema y los que sus subsistemas asignan al sistema. El conflicto entre los objetivos y los impedimentos para alcanzarlos originan los problemas.

La solución de los problemas de los sistemas socio-económicos se da mediante el proceso de conducción (gestión) el cual, se identifica en la relación entre los sistemas conducente y objeto conducido, y se visualiza a través de dos paradigmas: conducción correctiva y planificada.+ En el primero se trata de mantener al sistema conducido en un cierto estado o mejorarlo localmente y en el otro, se prestablece un estado deseado y se determinan las actividades organizadas para lograrlo. De este modo el proceso de conducción se define como un proceso de cambio controlado (o no cambio) del sistema conducido, para lograr ciertos objetivos a través de actividades y medios que lo garanticen.

De acuerdo al procedimiento de construcción sistémica por descomposición, se especifica la estructura funcional del sistema conducente el cual, incluye los subsistemas toma de decisiones (actuales y anticipados) y de planeación; que proporciona un marco de referencia y criterios para tomar decisiones, define los objetivos del proceso de conducción, identifica acciones factibles y prevee sus posibles consecuencias. Las ligas de estos subsistemas con el objeto conducido quedan determinadas a través del subsistema de

+ Figura 3.3

información, que capta y procesa los datos relevantes sobre su estado. El otro vínculo se realiza a través del subsistema ejecución de las acciones resultantes de la toma de decisiones.+

El sistema objeto conducido se define mediante el estudio de su papel en el suprasistema y de sus relaciones con otros sistemas de su nivel, para conocer sus funciones y estructura, contenido y evolución.

En el proceso de conducción se detectan tres clases de problemas: una de tipo interno producido por la organización del proceso, esto es, por las relaciones entre sistema conducente y el sistema conducido; otra externa debido a las relaciones del objeto conducido en su suprasistema y la otra, también externa, debido a las relaciones del sistema conducente con su suprasistema.++

A continuación se describe el proceso de planeación de Gelman y Negroe que se muestra en la figura 3.6 el cual, se ha subdividido en cuatro subsistemas funcionales que son: diagnóstico, prescripción, instrumentación y control. Estos subsistemas están interrelacionados y constituyen el proceso continuo de planeación, parte fundamental del proceso de conducción.

1. SUBSISTEMA DIAGNOSTICO.

Este se interesa por detectar, definir y plantear los problemas a resolver, analizando los efectos para encontrar las causas. Para esto, la definición del sistema objeto conducido significa el punto de partida el cual, se define mediante el estudio de su papel en el suprasistema y las relaciones con otros subsistemas de su nivel, subsistemas y medio ambiente.

Una vez definido el objeto conducido, la elaboración del estado normativo y la descripción del estado actual y pasado del sistema pueden realizarse paralelamente. La primera va encaminada a establecer el estado actual que debería tener el sistema de acuer-

+ Figura 3.4
++ Figura 3.5

do a las normas con que fue diseñado (patrón de referencia), mientras que la segunda, presenta una imagen que refleja el estado actual y la evolución histórica del sistema.

Con la comparación de ambas imágenes se identifican las discrepancias actuales y se analizan las causas que las producen.

A partir del estado actual, se elabora un pronóstico del sistema el cual, pretende mostrar a futuro una imagen del estado actual con el supuesto de que su desarrollo no estará sujeto a cambios ajenos, ni propios. Así mismo, con base en el estado normativo, se elabora el estado deseado al cual se pretende llegar. Con la comparación entre el pronóstico y el estado deseado se identifican las discrepancias futuras y se analizan las posibles causas que las provocarían.

El estudio conjunto de las discrepancias actuales y futuras así como las causas establecidas, permiten el planteamiento de los problemas actuales y futuros.

2. SUBSISTEMA PRESCRIPCION.

En esta fase se generan diversas alternativas factibles que tratan de dar solución al problema planteado y alcanzar el estado deseado. Una vez hechos los diseños alternativos se definen las restricciones y se formulan los criterios. Paralelamente y de modo interactivo, se construyen modelos para obtener y simular soluciones las cuales, se sujetan a un proceso de evaluación y selección.

3. SUBSISTEMA INSTRUMENTACION.

Este subsistema está orientado a formular de manera explícita cuáles son los ideales, objetivos y políticas de la conducción (planeación normativa), cuáles son las metas que se pretenden alcanzar (planeación táctica), qué programas y proyectos deberán considerarse tomando en cuenta la disponibilidad de recursos para implantar la solución seleccionada (planeación operacional y planeación de recur

sos).

En forma concisa, es transformar de manera jerárquica los fines y los medios en planes adecuados y bien definidos los subsistemas precedentes con miras a la implantación.

4. SUBSISTEMA CONTROL.

Consiste en dar seguimiento a la implantación de los programas con miras a su ejecución. Los resultados provenientes de la ejecución (no forma parte de la planeación), son evaluados en su eficiencia y determinan las medidas adecuadas para actualizar y adaptar los planes y programas.

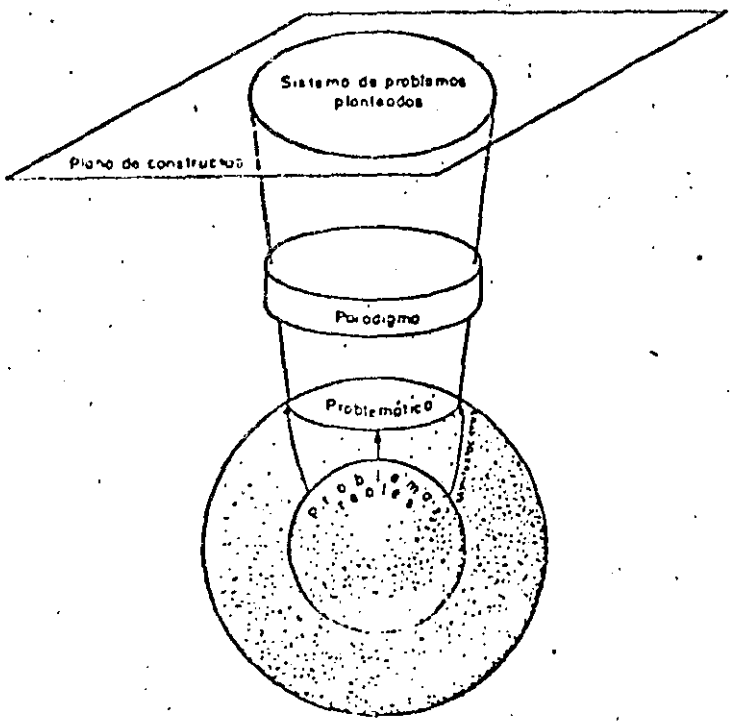


Fig 2 Esquema que permite visualizar el sistema de problemas reales y planteados.

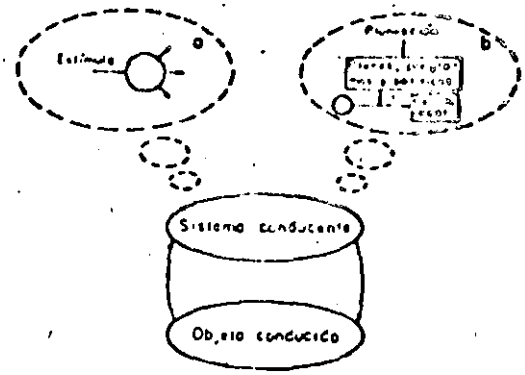


Fig 3 Paradigmas del proceso de conducción a) conducción correctiva, b) conducción planificada.

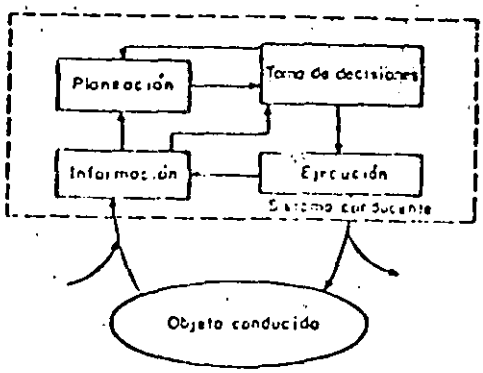


Fig 4 Representación funcional del sistema conducente.

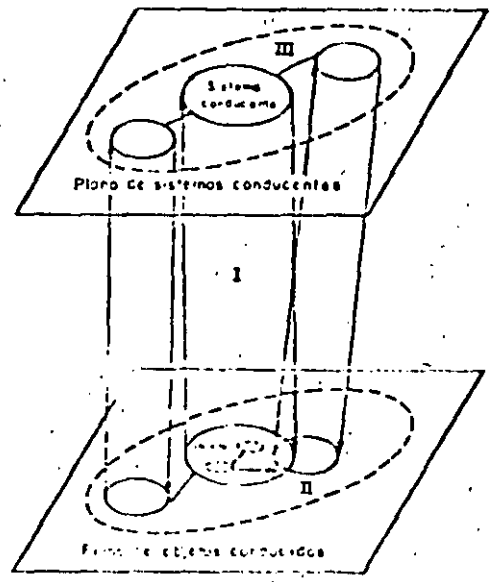


Fig 5 Paradigma para la identificación de tres clases de problemas

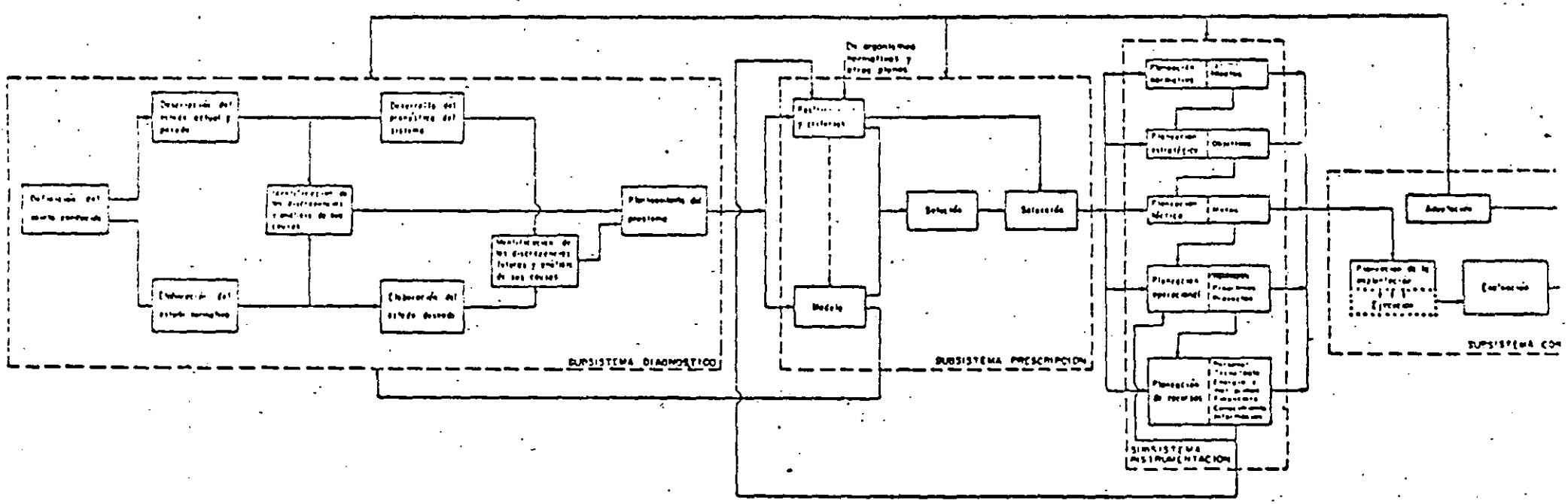


Fig 6 Esquema general del proceso de planeación

3.3 PROCESO DE PLANEACION DE OCHOA.+

Se habla mucho de que la vida en la sociedad moderna está organizada alrededor de sistemas cada vez más complejos y que esos sistemas son el resultado de la multiplicidad y el embrollo de la interacción del hombre en los sistemas.

El autor propone que es preciso comenzar por resolver el problema de percibir a los problemas como complejos, actitud que resulta sencilla si se tiene una mente clara y abierta, y si se tiene o se ejercita la capacidad de aprender de los problemas particulares sus -- rasgos generales.

Lo anterior se alcanza si el solucionador de problemas posee dos - cosas: ser un profesional generalista y tener un instrumento que le permita resolver adecuadamente los problemas de sistemas productivos. El profesional especialista es aquel que estudia profundamente un área pequeña de la realidad, podría decirse que "sabe todo de nada", al contrario del especialista, el generalista es aquel - profesional que estudia lo necesario de cada área de la realidad, hasta alcanzar una perspectiva total de las cosas, en consecuencia, se argumenta que sabe "nada de todo". Los resultados en la solución de problemas para cada uno de ellos varía en su frecuencia y trascendencia; mientras que los resultados en el especialista son generalmente menos frecuentes y de gran trascendencia, el generalista presenta soluciones más frecuentes y de menor trascendencia. Esta tipificación de los solucionadores de problemas es antagónica y absoluta la cual, no excluye la existencia de los tipos intermedios.

El instrumento que guía el planteamiento y la solución de los problemas de sistemas productivos es un proceso estructurado que más adelante se describe.

+ Ochoa, R.F. "Método de los sistemas", D-39, D.E.P.F.I., C.U.A.M., noviembre 1983.

Ochoa parte de señalar que existen dos tipos de sistemas, los naturales y los humanos, los primeros son los hechos por la naturaleza (sistema solar, lluvia, minerales...), mientras que los segundos, son hechos por la sociedad (presas, industrias, hospitales, religiones,...) y por lo mismo son susceptibles de crearse o transformarse; los sistemas a los que el autor enfoca su atención son los sistemas sociales y en particular los sistemas productivos (escuelas y transporte, distritos de riego, etc.).

Un sistema productivo es la forma o el modo en que un conjunto de elementos humanos, físicos y mecánicos, interrelacionados y estructurados, desempeñan la función de producir bienes y/o servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Se asocian al sistema productivo tipos de problemas que van desde su diseño hasta su transformación, se identifican los siguientes tipos: problemas de creación, que son los que se presentan cuando se va a diseñar un sistema que aún no existe; problemas de corrección, se enfrentan cuando el sistema ha sido incapaz de alcanzar sus metas u objetivos y hasta de un ajuste del mismo para que opere debidamente; problemas de mejoramiento, comunes cuando se desea que el sistema, contando con los mismos recursos y capacidad, incremente su producción; problemas de expansión, se presentan en sistemas que quieren ampliar su capacidad y problemas de contracción, que se producen cuando se reduce el tamaño del sistema. Los problemas de creación corresponden a los sistemas no existentes y los de corrección, mejoramiento, expansión y contracción al tipo de sistemas existentes.

Para el estudio de los sistemas productivos es necesario construir o conformar un esquema general que de soporte a su conceptualización a partir de la realidad y apoye al planteamiento de los problemas reales de los mismos. Este esquema o modelo conceptual debe construirse pensando en lograr una similitud o semejanza lo mejor

posible con el fenómeno observable de la realidad que se desee estudiar. Para lograr este acercamiento, es indispensable la conjunción de dos hechos: ser capaz de mirar en los objetos sus aspectos significativos que le caracterizan y lo determinan, y mantener un intercambio permanente entre teoría y práctica.

Un sistema productivo queda descrito por los siguientes componentes: los elementos que intervienen en la función, ya sea en forma activa o pasiva; los elementos que no intervienen en dicha función; los elementos que se ven afectados directa o indirectamente por la actividad productiva; la liga entre los elementos que intervienen; la manera utilizada para desarrollar la función, la bondad conque el sistema desarrolla la función y los recursos que utiliza para la función. Consecuentemente el modelo general de un sistema productivo será como el que se presenta en la figura 3.7

El autor propone un proceso estructurado para la solución de problemas de sistemas productivos (figura 3.8) el cual a continuación se describe.

El esquema se divide en dos procesos: el de planeación (fases 1-8) y el operacional (fases 9-17); el primero atiende los problemas de creación de nuevos sistemas y además, los de expansión y contracción generados cuando el sistema ha sido implantado y está en operación pero su tamaño desea modificarse. El segundo, el proceso operacional, resuelve los problemas de corrección y mejoramiento de los sistemas existentes.

1. UBICACION DEL SISTEMA.

El propósito de esta etapa, es fijar el sistema que se va a planear en un contexto general y conocer su papel en el sistema mayor al que va a pertenecer. La manera de hacerlo es ubicándolo en tres dimensiones: temporal, espacial y sectorial. La ubicación **temporal** se refiere a la asignación de tiempo, siendo necesario hablar del tiem

po de duración de la vida del sistema; ya que aunque no es muy relevante para ciertos sistemas productivos, resulta básico para otros.
La ubicación espacial, considera que todo sistema productivo se desenvuelve en un marco espacial que lo delimita y le confiere determinado papel, éste puede ser: mundial, nivel máximo posible (por lo menos en la actualidad); internacional, el que abarca ciertos países del orbe; nacional, a nivel país; regional; estatal; municipal; local y puntual, cuando se trata de una unidad productora. En la ubicación sectorial, se le ubica al sistema dentro de cualquiera de los tres sectores de la economía de un país.
De este modo, relacionando la ubicación espacial y sectorial, se puede estar hablando de tres niveles jerárquicos o de desagregación en los que se pueden ubicar los sistemas productivos: un primer nivel (economía nacional); un segundo nivel (sector primario, secundario o terciario) y un tercer nivel en el cual, se habla de una unidad productora específica con una determinada actividad productiva.

2. ANALISIS DEL ENTORNO DEL NUEVO SISTEMA.

Se inicia con la construcción del sistema, detallándose los componentes y elementos que lo conforman, omitiendo o resaltando aquello que carezca de importancia o sea de mayor relevancia, según sea el caso. Para la creación de nuevos sistemas, el análisis del entorno lo constituyen el conjunto de sistemas existentes que llevan a cabo la misma función, dentro del mismo nivel de desagregación sectorial y el nivel inmediato superior. Esta fase tiene como objetivo único, el poder estudiar el sistema y fijar las características del bien o servicio a producir, el mecanismo de producción y las necesidades de recursos.
El análisis del entorno para el caso de expansión o contracción será idéntico, con la variante que en el entorno ya se encuentra fí-

sicamente el sistema lo cual, hace del análisis una fase más sencilla que en la de creación.

3. ELABORACION DE DISEÑOS ALTERNATIVOS.

Es la fase en donde la creatividad juega el papel más importante y cuya naturaleza sintética invita en mayor medida a explotar la inventiva del generalista. La creatividad es la habilidad que tiene una persona para unir dos o más conceptos, ideas o elementos existentes, que no estaban conectados con anterioridad, con el objeto de generar nuevos conceptos, ideas o elementos que sean de utilidad y sirvan para un fin deseable.

En esta fase se sintetizan los diversos aspectos estudiados mediante el análisis del entorno. La manera que se recomienda para la ejecución de esta fase es, diseñar primeramente qué es lo que se va a producir y luego cómo ha de producirse; posteriormente, se fijan los medios para lograrlo sin omitir los recursos, fijando los aspectos tecnológicos y de financiamiento. A continuación, se establecen los tipos de insumos proveedores y los mecanismos de interacción con el sistema, por último, se diseña la administración.

En el caso de expansión o contracción el proceso es idéntico, con la salvedad de tratarse de elementos en parte conocidos, cuestión que restringe el diseño a las condiciones ya existentes.

4. EVALUACION EX-ANTE DE DISEÑOS ALTERNATIVOS.

Con base en la definición de criterios y restricciones, se genera un juicio acerca de los impactos que las diferentes opciones producen para cada uno de los actores del sistema productivo y los del entorno.

La manera de ejecutar esta fase es mediante un arreglo matricial, colocando en los renglones a los actores (propietarios, personal, proveedores, usuarios, competidores, sociedad cercana, resto de la sociedad) y en las columnas los impactos (financieros, económicos,

políticos, sociales, culturales, técnicos, ecológicos, estéticos, etc.). Esta forma de evaluar será realizada para cada una de las opciones que hayan sido diseñadas.

5. SELECCION DEL MEJOR DISEÑO.

Consiste en elegir entre los diseños alternativos, el que más se adecúe a los objetivos que se persiguen.

6. IMPLANTACION.

Es la fase en que el sistema es materializado, debiéndose hacer una nueva revisión de los elementos que hayan variado durante el proceso, a fin de proceder a las correcciones finales de diseño.

7. y 8. OPERACION Y CONTROL.

Se llama operación al período de tiempo que va desde la puesta en marcha de las operaciones hasta que estas son ejecutadas. Una vez que el sistema se encuentra en plena actividad productiva, la fase de control está dirigida hacia el logro de los objetivos planteados, haciéndose las modificaciones pertinentes para que el sistema disminuya sus disfunciones y se adapte a los cambios de la manera más efectiva.

9. UBICACION DEL SISTEMA.

La diferencia con la fase 1 radica en que en esta ocasión el sistema ya existe.

10. ANALISIS DEL SISTEMA EXISTENTE.

Se inicia como en la fase 2, pero el propósito en esta fase consiste en detectar fallas, desajustes e incongruencias del sistema mediante el estudio del mismo. Se resaltan las partes más afectadas pero sin olvidarse de las restantes y sin perder la visión totalizadora del sistema y su entorno.

11. EVALUACION EX-POST DE LOS RESULTADOS DEL SISTEMA.

Consiste en juzgar los resultados del sistema y resolver si el sistema está o no operando de acuerdo a lo planeado. Esta fase requie

re de una comparación que en el mejor de los casos, con buenos resultados disponibles y los objetivos explícitos será relativamente fácil el juzgar la actuación del sistema, en caso de no poderse, deberá recurrirse a un análisis más profundo de los resultados a través de su historia o comparar los resultados con algún otro sistema de su mismo nivel de desagregación o incluso de sistemas del siguiente nivel de desagregación o de sistemas existentes de otros países con sistemas comparables.

12. DIAGNOSTICO.

Con base en el análisis del sistema y sus resultados se identifican, mediante el estudio concatenado de las causas por las cuales el sistema se encuentra así, cadenas causa-efecto, llevando el análisis hasta sus últimas raíces (causa-origen); de este modo, se determina el estado actual del sistema, se plantean los problemas reales y para cada eslabón de las cadenas se identifican opciones de solución.

13. IDENTIFICACION DE OPCIONES DE SOLUCION.

Se identificarán tantas opciones como causas existan en la cadena causa-efecto. El rompimiento de la cadena dará por resultado la desaparición de los efectos subsecuentes de la ruptura.

14. EVALUACION EX-ANTE DE LAS OPCIONES.

Se realiza como en la fase 4 del proceso general.

15. SELECCION.

Se realiza como en la fase 5 del proceso general.

16. IMPLANTACION.

Se realiza como en la fase 6 del proceso general.

17. CONTROL.

Se realiza como en la fase 8 del proceso general.

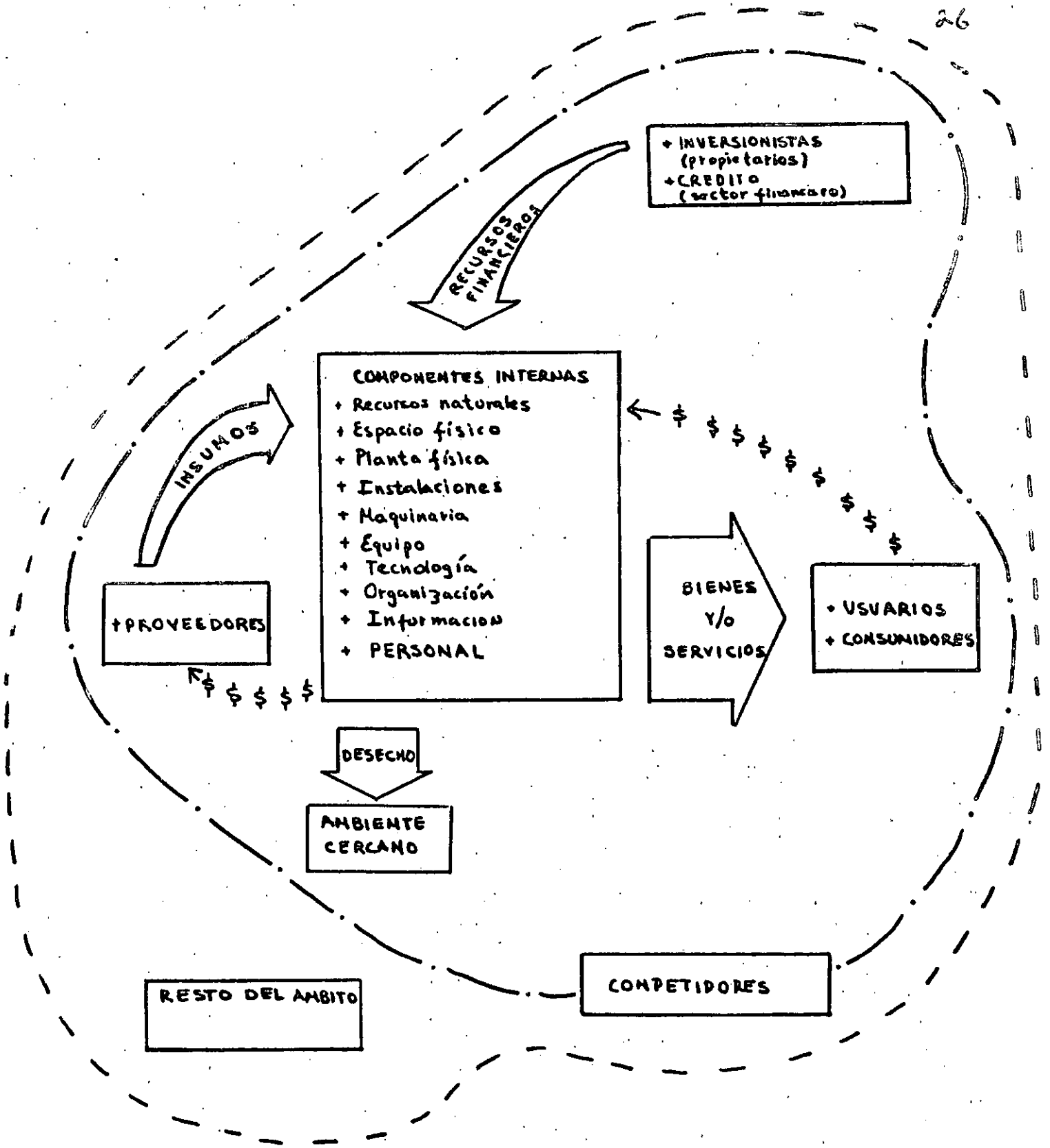


Figura 7. MODELO GENERAL DE UN SISTEMA PRODUCTIVO

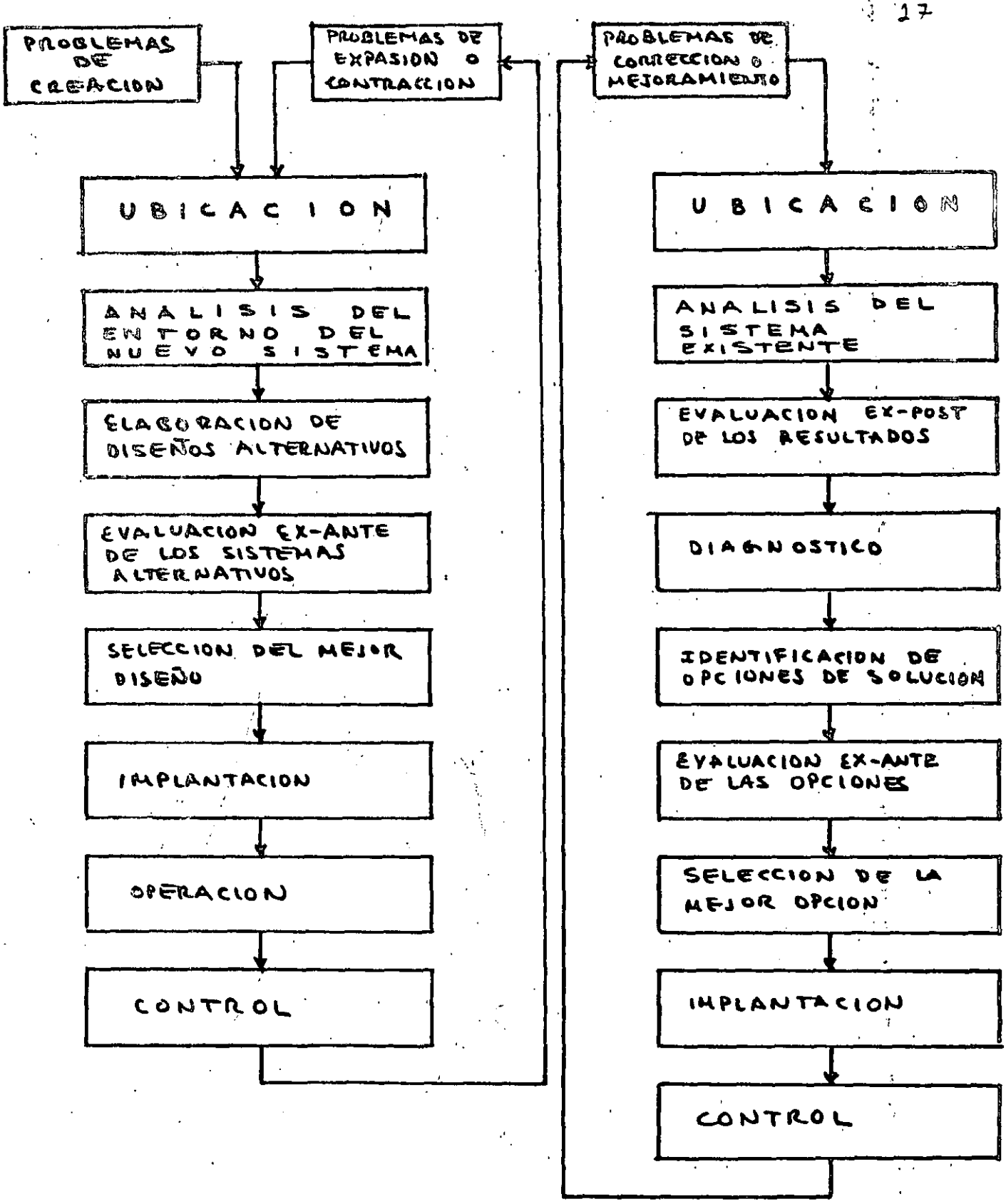


Figura 8. Proceso de planeación de Ochoa.

3.4 PROCESO DE PLANEACION DE OZBEKHAN.+

Se iniciará por señalar que existen dos elementos en la planeación: entidad y contexto, que pueden ser vistos como la representación de un sistema y su ambiente.

Si el sistema es teleológico (o sistema con propósitos) podrá actuar no sólo reactivamente sino siempre voluntariamente, es decir las acciones de los sistemas cambian el ambiente, pero sólo las acciones voluntarias cambian el ambiente según los propósitos del sistema.

Los actos dan lugar a resultados y los resultados consecuencias. Los resultados y consecuencias alteran el ambiente, creando nuevas situaciones.

Para los sistemas con propósito los resultados que desean ser alcanzados dentro del período de planeación se les llama metas y a las consecuencias de alcanzar las metas, o sea, aquéllos resultados deseados que no pueden ser alcanzados dentro del período de planeación sino posteriormente al mismo se les llama objetivos.

Un ideal es un estado al que nunca puede llegarse, pero al cual se puede aproximar paulatinamente, produciendo el progreso hacia ellos. Como se ha venido planeando, las acciones conducen a la obtención de las metas y de los objetivos y estos, acercan paulatinamente a los ideales. Sin embargo, aquí se planearán las acciones de manera distinta, esto es, invirtiendo esta secuencia.

Así, las acciones serán planeadas ordenando el pensamiento de la siguiente forma:

a. Visualización de fines. Se incorporan los ideales que son indicativos de los resultados deseables y los criterios para la selección de objetivos. Esto es, se establece el estado deseable del -

+ Ozbekhan,H. "The emerging methodology of planning" Fields Within Fields, No. 10, 1974. pp. 63-80.

[illegible] demando y no extinguiendo, por tanto experiencia [illegible]
[illegible] intervenciones voluntarias y revela los objetivos [illegible]
los [illegible] de dirigirse la planeación.
[illegible] indicamos que se mantiene una diferencia de tipo e.(1) [illegible]
[illegible] una de interconexión consciente.
[illegible] objetivos alternativos.
[illegible] integra los escenarios que fueron rechazados (la acción [illegible]
[illegible] de evaluación) en un escenario completo. Este
[illegible] escenario puede nuevamente ser estructurado como objeto [illegible]
[illegible] una versión breve y clara de la proyección [illegible]
[illegible] que comparamos con el objetivo puro.
[illegible] la evolución de metas de referencia pide [illegible]
[illegible]
[illegible] predicciones en el curso de [illegible]
[illegible] marcos de referencia específicos.
[illegible] a la imagen del futuro después que se [illegible]
[illegible] complejo proceso [illegible] se alcanza
[illegible] de políticas [illegible] y [illegible]
[illegible]

[illegible] en conjunto de [illegible] diferentes [illegible]
[illegible] 1 [illegible] involuye la determinación de [illegible] (1) [illegible]
[illegible] interactúan (figura 4), escenarios [illegible] (2) [illegible]
[illegible] posible [illegible]
[illegible] el [illegible] de [illegible] y el [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

Aquí son diseñadas las tácticas, que son un conjunto de actividades necesarias para implantar las estrategias. Será el diseño de las acciones como un instrumento de ejecución para la implantación de las estrategias. Podemos observar en el esquema que existe una - retroalimentación entre los bloques 6 y 7 indicando la adecuación de ambos a medida que se desarrollan las acciones.

BLOQUE 8. Respuesta y cambio del sistema.

Una vez puesto en marcha el plan y habiéndose alcanzado las metas, serán evaluados los resultados del sistema, promoviéndose de esta evaluación algunos cambios en el sistema debido a la respuesta del mismo sistema. Este cambio por ser un producto de la acción del plan es deseado y controlado.

3.5 PROCESO DE PLANEACION DE SACHS.+

La prospectiva es un componente esencial del paradigma de la planeación prospectiva. Su papel es proporcionar al planeador una visión del futuro deseado y una serie de escenarios que definan amplias opciones en términos de futuros factibles.

La prospectiva debe considerarse como un ejercicio mental que produce madurez intelectual para que los decisores encaren eficiente y eficazmente la complejidad y diversidad del mundo real.

La manera común de planear comienza por determinar cuáles futuros son factibles y luego, selecciona el más deseable. El futuro, aunque no del todo determinado por el pasado en cierta forma es deducido a partir de él. Este enfoque de planeación es esencialmente retrospectivo.

El estilo prospectivo, en cierta forma, es el reverso de este procedimiento. Consiste en diseñar primero el futuro deseado creativamente y libre de restricciones. Estos entran a considerarse en la siguiente etapa cuando, con la imagen del futuro deseado en mente, la planeación prospectiva explora los futuros factibles y selecciona el más satisfactorio.

Poner de manifiesto explícitamente los objetivos es diseñar el futuro deseado. El hacer patentes los objetivos concede al planeador una mayor sensibilidad tal, que es capaz de determinar lo relevante de las formas del mundo real.

Si siempre se especificaran de manera clara los objetivos, se ahorrarían muchos esfuerzos en conseguir la información necesaria para la acción. Por lo regular las fallas de la planeación son debidas a la mala especificación de los objetivos, producto de considerarse problemas equivocados.

A continuación se hace una descripción del proceso de planeación -

---

+ Sachs, W.M., "Diseño de un futuro para el futuro" Fundación Javier Barros Sierra (F.J.B.S.). México, 1980.

representado en la figura 3.10

1. Partiendo de la realidad, se construye un modelo más o menos formal. Este modelo sirve de base al planeador en su trabajo.

2. A continuación se tienen los medios, que son los instrumentos - con los que cuenta el planeador para modificar la realidad.

3. Analizando los efectos de los diferentes usos de los instrumentos se diseñan los escenarios de futuros factibles.

4. El diseño del futuro deseado se obtiene, en parte, de la imagen de la realidad mediante el proceso de idealización. La imagen del futuro deseado proporciona el incentivo para extender el alcance de los intrumentos.

5. Con los futuros deseados y factibles, el planeador selecciona el futuro a lograr.

6. Por último, se toma una decisión respecto a cómo alcanzar el futuro seleccionado. Esta decisión, obviamente, conduce a una intervención en la realidad.

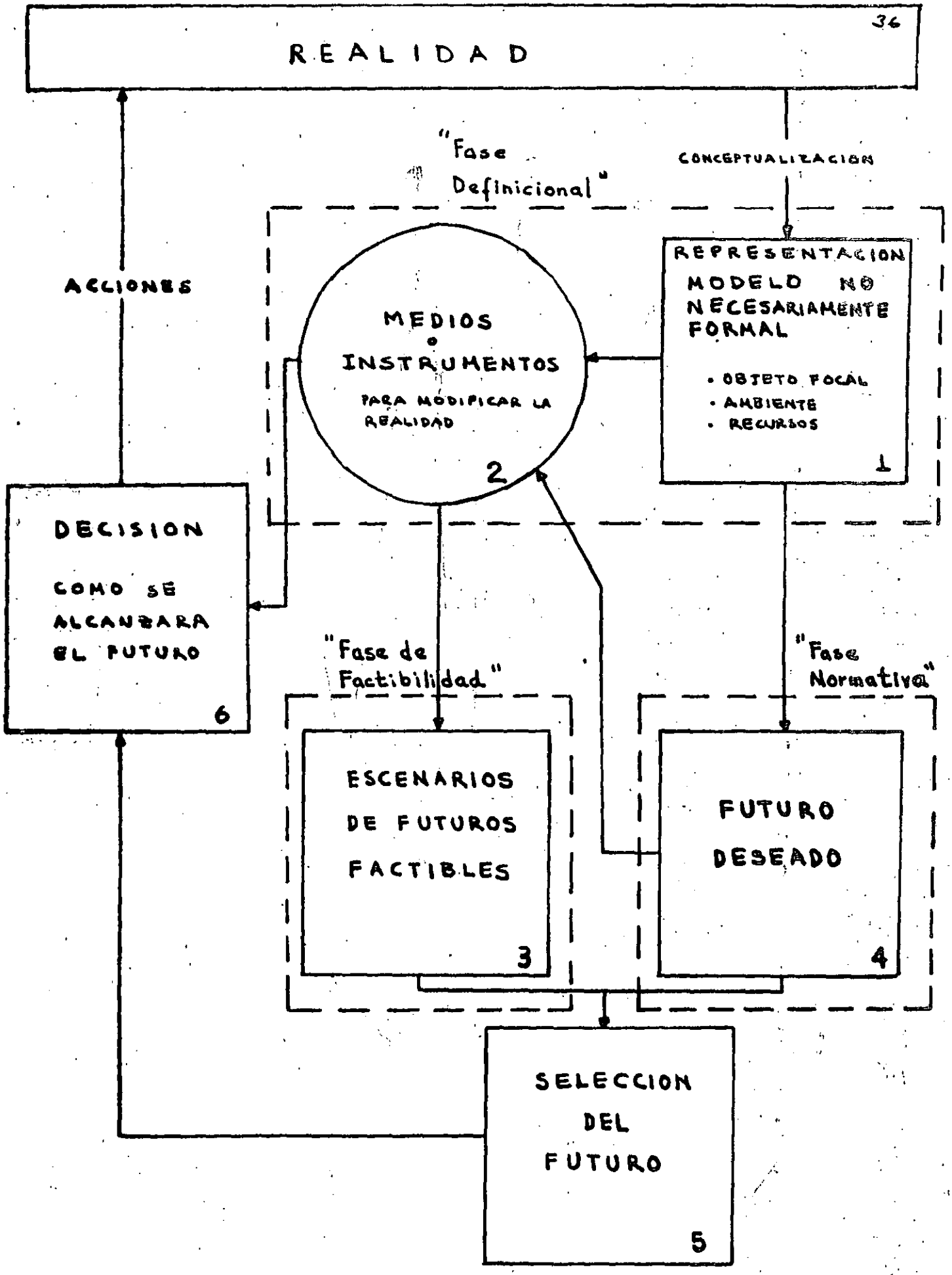


Figura 10. Proceso de Planeación de Sachs

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

PROSPECTIVA SOBRE LAS NECESIDADES DE TRANSPORTE INTERREGIONAL DE PASAJEROS EN EL PAIS

OBJETIVO: Proporcionar una noción de los posibles flujos de pasajeros entre diferentes regiones del país que pueden ocurrir como consecuencia de las actividades socioeconómicas más destacadas que se desarrollan en dichas regiones. Para tal efecto se conceptualiza el fenómeno de la transportación interregional, se definen los centros generadores/receptores de flujo y se determinan sus funciones socioeconómicas relevantes con lo cual se definen las regiones y se establece la red objetivo sobre la cual se analizan los flujos de pasajeros, al año base y se proyectan al año horizonte.

M. en I. Bernardo Frontana de la Cruz

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

PROSPECTIVA DE LAS NECESIDADES DE LA TRANSPORTACION INTERREGIONAL DE PASAJEROS EN EL PAIS

M en I Bernardo Frontana de la Cruz
Investigador
Coordinación de Sistemas
Instituto de Ingeniería, UNAM

C O N T E N I D O

agosto/septiembre; 1984

1. OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

El presente artículo describe a grandes rasgos el avance de la investigación que se viene desarrollando con el objetivo de colaborar en la planeación estratégica del sector transporte mediante el estudio de las necesidades futuras de la transportación interregional de pasajeros que podrían derivarse como consecuencia del futuro desarrollo socioeconómico en diferentes regiones del país.

2. INTRODUCCION

Antes de resumir el contenido del presente artículo es importante puntualizar lo que se entenderá por *Prospectiva*, sus principales funciones y técnicas; y su vínculo con la planeación.

En contraposición con la retrospectiva, la *prospectiva* se refiere a los estudios del futuro y se caracteriza, entre otras cosas, por analizar de manera objetiva y razonada las tendencias, alternativas e incertidumbres que se presentan durante el desarrollo de los sistemas objeto de estudio; y por su aspiracion *sistémica*, al considerar simultaneamente factores pertenecientes a diversas diciplinas, y *estructuralista*, porque pretende descubrir las interrelaciones ocultas que se vislumbran en las tendencias reconocidas en tales sistemas (Godara, 1984).

Bajo la perspectiva espacio-temporal, los estudios prospectivos generalmente se han ubicado en el largo plazo, corte temporal arbitrario que depende del sistema a estudiar pero que comunmente se fija más alla de 10 años, con el propósito de auxiliar a los especialistas en planeación de los sectores privado y público locales, regionales, nacionales, etc.

La prospectiva se constituye por un conjunto de conceptos y enunciados argumentados con base en las orientaciones del desarrollo y la situación futura que se pretende del sistema bajo estudio (*escenarios*),y durante el quehacer prospectivo se utilizan instrumentos apropiados (*métodos de simulación,técnicas de dinámica de sistemas,etc.*) para dar cuenta de las apreciaciones cuantitativas y cualitativas de los fenómenos que acaecen durante el proceso de desarrollo del sistema,sobre las que se basan las argumentaciones de sus posibles *orientaciones* de desarrollo.

Entre las funciones de la prospectiva se tienen *la valoración de situaciones creadas intencionalmente,mostrar las tendencias* que se pueden producir por los futuros posibles para *anticipar situaciones nuevas* y problemas que demanden solución,*revelar alternativas de desarrollo,analizar los procesos y tendencias de desarrollo,descubrir parámetros de control* que posibiliten la variación de las tendencias actuales y permitan dirigir eficazmente la dirección del proceso de desarrollo,etc.

Por otro lado,si la planeación significa anticipar decisiones para *prevenir problemas futuros* aprovechando las fuerzas y atenuando las debilidades *que pudieran presentarse* para que un sistema se desarrolle hasta alcanzar determinados objetivos (*estado futuro del sistema en cuestión*);entonces,de suyo,la planeación es un proceso que acepta el futuro y que intenta influirlo.

De lo anterior se desprende que la prospectiva *no* es sustituto *ni* alternativa de la planeación sino que es *parte orgánica* de ella y se ubica dentro de su etapa preindicativa.

En particular,en el marco de la planeación económica del país a largo plazo es donde se cumple la función de definir las estrategias de desarrollo y se programa la economía sectorial y regionalmente y a futuro

en términos de los objetivos que se desean alcanzar para satisfacer necesidades de la sociedad; y es en dicho marco donde se ubica el estudio prospectivo de la transportación interregional de pasajeros en el país que precede a las fases táctica y operativa de la planeación del sistema de transporte.

Para propósitos del presente trabajo basta mencionar que la investigación se dividió en tres partes: la primera se ocupó del desarrollo histórico de la transportación de pasajeros en nuestro país; de su problemática y termina resumiendo el estado actual de los estudios de planeación del sistema de transporte enfatizando el de pasajeros y destacando el papel de la prospectiva dentro de ellos. La segunda parte cubrió la formulación del Objeto de Estudio, la definición y articulación de los problemas por resolver, la metodología de la investigación y el desarrollo de ésta última hasta cubrir la determinación y evaluación de la Red Objetivo interregional sobre la que se estudiarán los flujos. En la última parte se estiman los flujos Origen-Destino (O-D) al año base (1980) a partir de las encuestas O-D practicadas a los conductores por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT); se establecen los modelos teóricos en términos de factores que agrupan las variables socioeconómicas utilizadas, necesarios para la predicción de los flujos futuros; se seleccionó, programó y probó el modelo de simulación que toma en cuenta las condiciones iniciales y los impactos cruzados de dichos factores así como la intervención de decisores, con los cuales se elaboran los escenarios requeridos para la estimación de los flujos al año horizonte (2000) (en proceso).

3. EL OBJETO DE ESTUDIO Y LA METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

El Objeto de Estudio,entendido como una conceptuación del fenómeno de la transportación interregional de pasajeros,requirió de la formulación de un conjunto de categorías y de sus interrelaciones cuya síntesis se muestra en la fig 1.En ésta se muestran varias regiones o espacios del territorio donde se ubican uno o varios centros sobresalientes por su generación y/o recepción,actual o potencial,de flujos de pasajeros.
Los centros que las conforman se distinguen en potenciales y/o estructurantes ya por la capacidad de sus fuerzas productivas que posibilitan sus funciones interregionales actuales y futuras;ya porque,en conjunto, representan la estructura espacial de la jerarquía urbana del país que puede cambiar o fortalecerse en el largo plazo,entre otras cosas,por las políticas de ordenación territorial,por apoyar el desarrollo de determinadas regiones,etc.
Las regiones se articulan por una red objetivo,constituida por enlaces relevantes entre algunas de ellas,sobre la que se desplazan los flujos de pasajeros,estructurados según determinados motivos de viaje que impulsan a los miembros de los centros integrantes de las regiones a establecer relaciones de producción social con personas o cosas de los centros de las regiones destino para satisfacer determinadas necesidades a la vez que coadyuvan al cumplimiento de las funciones interregionales.
La redistribución espacial de las fuerzas productivas,que se manifiesta en el largo plazo,origina los cambios sociales que se expresan en el desarrollo de la sociedad por las transformaciones de las funciones regionales produciendo,a su vez,las consecuentes modificaciones en los flujos interregionales tanto en cantidad y direccionalidad como en "contenido".

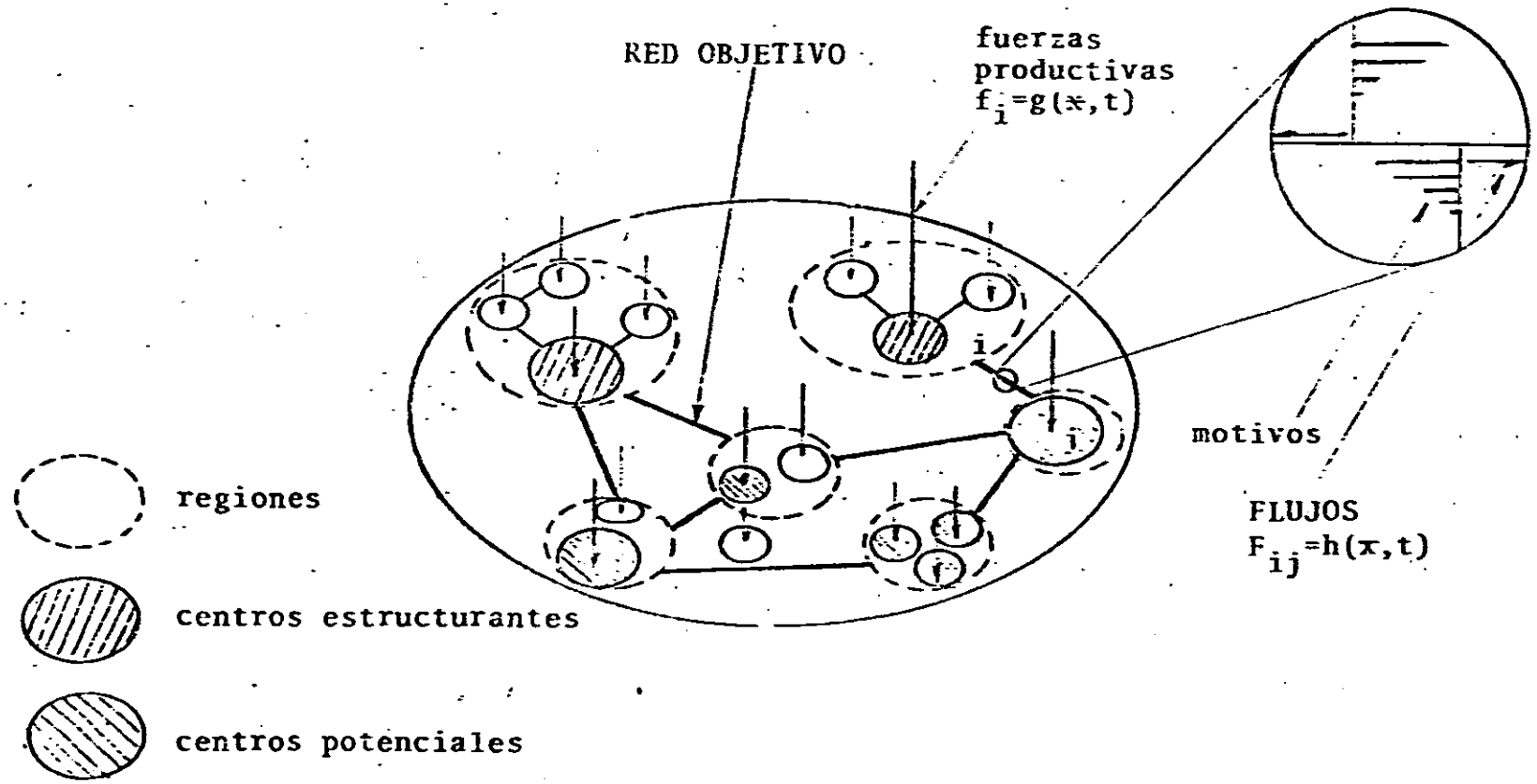


Fig 1 El Objeto de Estudio

Conceptualizado el fenómeno de la transportación interregional de pasajeros, el siguiente paso de la investigación consistió en la formulación y articulación de los problemas a resolver ya que, conforme a Bunge(1981), cualquier tema de investigación es, esencialmente, un sistema problemático o sea una secuencia de problemas estructurados jerárquicamente y delimitados en su formulación por la teoría que los contiene.

Para propósitos del presente artículo basta mencionar que se distinguieron tres tipos de problemas: a) los conceptuales que marcan la pauta para la selección de criterios e indicadores de evaluación, necesarios para la operacionalización de las variables intervinientes y para recopilar la información pertinente; b) los de estrategia cuya solución acaba señalando las técnicas y/o métodos apropiados para modelar y simular la realidad bajo estudio; y c) los valorativos que terminan en juicios de valor sobre las variables e interrelaciones de la fase de la investigación en cuestión.

De la estructuración del árbol problemático se desprendió la metodología de la investigación entendida como el proceso estratégico a seguir y la vigilancia necesaria para resolver los problemas planteados. Dicha metodología se representa en la fig 2 donde los números corresponden a las actividades concretas por realizar, las cuales se ejemplifican en la tabla 1.

4. LA RED OBJETIVO

Para determinar la Red Objetivo sobre la que se estimaron los flujos de pasajeros entre las regiones seleccionadas se desarrollaron, entre

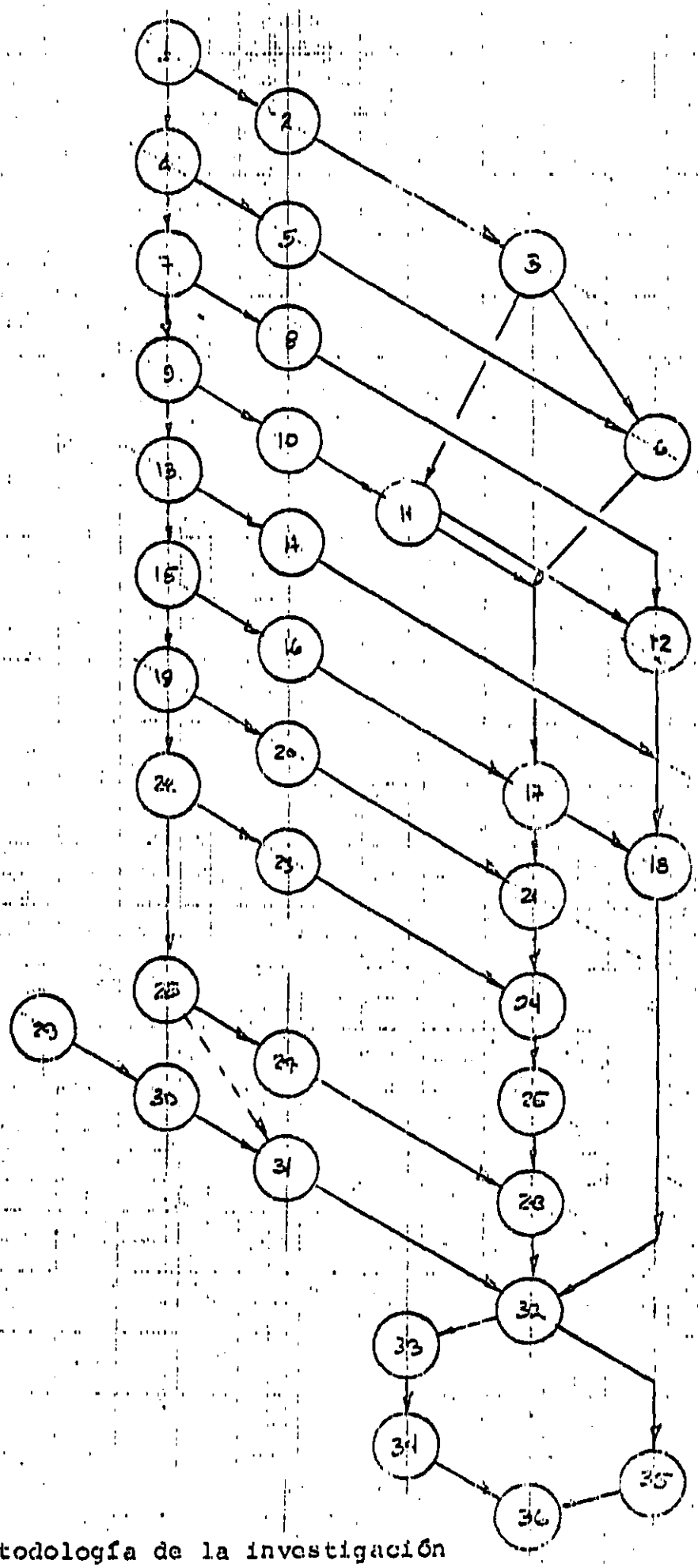


fig 2 Metodología de la investigación

Tabla 1 Metodología de la Investigación

1. Formulación de hipótesis en torno a los centros generadores/receptores que deben considerarse en la fase inicial del estudio: Centros Preliminares;
2. fijar el método de selección de los centros preliminares y detallar las fuentes de información pertinentes;
3. evaluación de los Centros Preliminares considerando los datos censales de población vigentes;

:
:
:

6. evaluación de los centros estructurantes;

:
:
:

11. evaluación de los centros potenciales;

:
:

21. determinación de la Red Virtual;
22. hipótesis sobre las características que debe satisfacer la Red Objetivo; establecimiento de los criterios e indicadores de evaluación de dicha Red;
23. establecimiento del método a seguir para la determinación de la Red Objetivo;
24. evaluación de la Red Objetivo

:
:
:

26. hipótesis sobre los factores intervinientes en la demanda de la transportación interregional de pasajeros; fijación de criterios e indicadores de evaluación;

otras, las siguientes actividades relevantes que se describen a continuación:

a) Determinación de los Centros Preliminares: considerando para ello aquellas localidades cuyo tamaño de población fuera mayor o igual a 50,000 hab. Estas, 108 en total, se eligieron de las estimaciones desarrolladas por Lara(1975) y Sordo(1976); quienes consideran las tendencias históricas de crecimiento. La evaluación se desarrolló considerando los datos censales de 1980 con que a la fecha se contaban como puede verse en la tabla 2.

b) Determinación de los Centros Estructurantes: a partir de la elaboración de 2 árboles jerárquicos que mostraron la estructuración de los centros considerados. Uno de ellos obedeció al Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU, 1982) que refleja la política voluntarista del gobierno de la República respecto a la estructuración del territorio y el otro se desarrolló a partir de las llamadas telefónicas de larga distancia. El coeficiente de concordancia de Kendall resultó de 0.616, que se explicó por los defasamientos originados por la discordancia de algunos centros de segundo nivel. La fig 3 ilustra una rama de dichos árboles.

c) Determinación de los Centros Potenciales y sus funciones: al considerar que el desarrollo de los centros debe ser integral y no solamente económico se optó, bajo la perspectiva sistémica, por seleccionar una serie de criterios de diferente índole para estudiar dicho desarrollo los cuales pueden dividirse en puntuales o internos y de relación o externos para aludir las relaciones de un centro con los demás.

Para la primera categoría se seleccionaron a la población, su tasa estimada de crecimiento, el movimiento de capitales, los valores agre

Tabla 2 CORRELACIONES ENTRE LA POBLACION REAL Y ESTIMADA EN 1980

FILE POB80 (CREATION DATE = 09/03/83)

CASE-N	CENSO80	LARA	SORDO	centro
1	293152.	248000.	259534.	1
2	120483.	146000.	167573.	2
3	341559.	543000.	386707.	3
4	429800.	756000.	764024.	4
5	130427.	86000.	89144.	5
6	128434.	102000.	120870.	6
7	72489.	58000.	60980.	7
8	115786.	200000.	141719.	8
9	64455.	65000.	60535.	10
10	484937.	256000.	239018.	11
11	328036.	427000.	448429.	12
12	38898.	57248.	57248.	13
13	86044.	114000.	102288.	14
14	46371.	67000.	63904.	15
15	85766.	96000.	85466.	16
16	131096.	119000.	111788.	19
17	301902.	446000.	382354.	33
18	67498.	85000.	57744.	34
19	66005.	72000.	67038.	35
20	110351.	107000.	95300.	36
21	53400.	66000.	50448.	37
22	24153.	82370.	82369.	53
23	192770.	211000.	247788.	54
24	31354.	83000.	28069.	55
25	145741.	173000.	173785.	56
26	215976.	196000.	184878.	64
27	65609.	88000.	97484.	65
28	362371.	328000.	317086.	66
29	54826.	100000.	102197.	72
30	297175.	354000.	402285.	73
31	62901.	70000.	72073.	74
32	65603.	76000.	84871.	75
33	76684.	167000.	87550.	76
34	158216.	171000.	179079.	77
35	70647.	90000.	114589.	78
36	140161.	137000.	138573.	79
37	103745.	243000.	250961.	80
38	201731.	239000.	239248.	81
39	194693.	274000.	283299.	82
40	55236.	86992.	86992.	83
41	267957.	382000.	415087.	84
42	27966.	70874.	70874.	85
43	400142.	282000.	266109.	86
44	56066.	57000.	55588.	99
45	80088.	95000.	79651.	100
46	39083.	33000.	36871.	101
47	97999.	44000.	45294.	107

CORRELACIONES ENTRE LA POBLACION REAL Y ESTIMADA EN 1980

FILE POB80 (CREATION DATE = 09/03/83)

- - - - - - - - - - - - - - - P E A R S O N C O R R E L A T I O N

	CENSO80	LARA	SORDO
CENSO80	1.0000 (0) P=******	0.8479 (47) P=0.001	0.8471 (47) P=0.001
LARA	0.8479 (47) P=0.001	1.0000 (0) P=******	0.9755 (47) P=0.001
SORDO	0.8471 (47) P=0.001	0.9755 (47) P=0.001	1.0000 (0) P=******

(COEFFICIENT / (CASES) / SIGNIFICANCE) (A VALUE OF 99.000

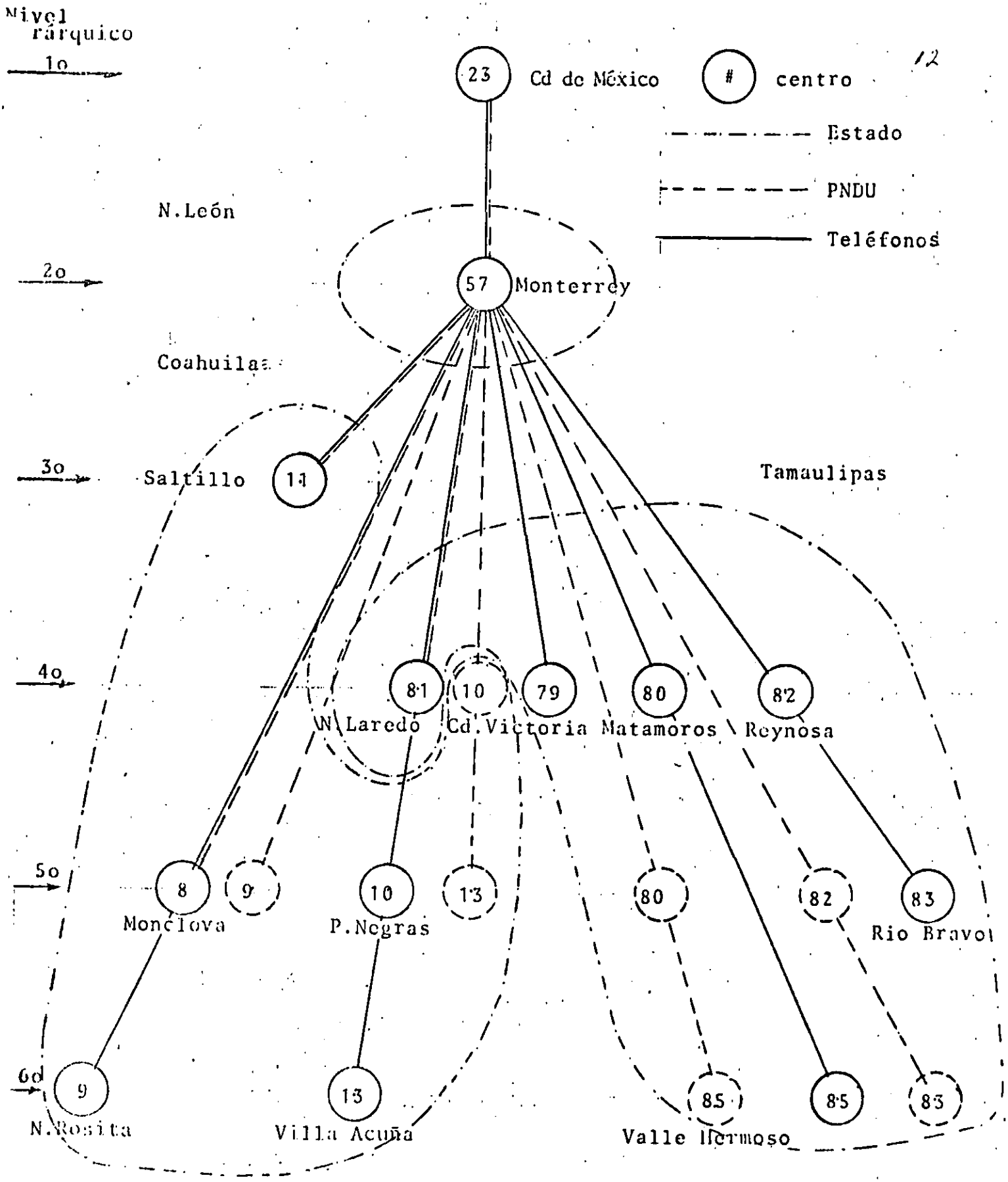


Fig 3. Rama de las Jerarquias Urbanas

gados industrial,comercial y de servicios,correspondientes a cada centro;mientras que para la segunda se utilizaron indicadores de atracción,equipamiento y atracción turística,de equipamiento tecnológico y de comunicaciónes.

La clasificación de los centros en términos de sus actividades socioeconómicas relevantes se efectuó mediante el análisis discriminante que permite,a partir de centros "semilla",clasificar a los de membresía desconocida.Algunos resultados parciales de ésta fase aparecen en la tabla 3.

d) Determinación y Evaluación de las Regiones: después de evaluar los centros por su estructura (espacio) y su función (tiempo) se consideró que una región de planificación puede definirse como una zona del país compuesta de centros que,por su proximidad espacial, interactúan y se influyen mutuamente durante el proceso de desarrollo socioeconómico;por lo cual se consideró como criterio de distancia interregional al comprendido entre 50 ó más km para proceder a ensayar diferentes regionalizaciones buscando,hasta donde fuera posible,que las regiones se integraran solamente por centros de un solo Estado de la República.

La regionalización final a la que se llegó se muestra en la fig 4 donde se ha sobrepuesto el Sistema Urbano Integrado propuesto por el PNDU (SAHOP,1981) afin de destacar las Ciudades Centrales propuestas por éste y las de segundo nivel obtenidas por la regionalización hecha a partis de las llamadas telefónicas,para efectos de evaluación.Las regiones aparecen numeradas conforme a la tabla 4 donde se listan el número y nombre otorgado a la región,correspondiendo éste último al del centro principal;también aparecen sus características de potencialidad y estructuración.

Tabla 3 Resultados del Análisis Discriminante

ANALISIS DISCRIMINANTE ,FACTORIAL Y DE REGRESION MULTIPLE 09/30/83 PAGE 17

CASE SUBJECT SEQNUM	MIS VAL	SEL	ACTUAL GROUP	HIGHEST PROBABILITY GROUP	P(X/G)	P(G/X)	2ND HIGHEST GROUP	P(G/X)	DISCRIMINANT SCORES		
[illegible]	[illegible]	YES	YES	1 YES	1	0.0526	0.9533	1	0.0458	0.0401	0.6866
[illegible]	[illegible]	YES	YES	3 YES	3	0.8730	1.0000	1	0.0000	-4.8187	0.3771
[illegible]	[illegible]	YES	YES #	UN YES	1	0.0114	0.5134	2	0.4517	-0.0743	-0.0[illegible]
[illegible]	[illegible]	YES	YES #	UN YES	1	0.1701	0.3444	2	0.0756	0.7535	0.6770
[illegible]	[illegible]	YES	YES #	UN YES	1	0.1101	0.5153	2	0.0007	0.0623	0.5[illegible]7
[illegible]	[illegible]	YES	YES	2 YES	1	0.1912	0.9743	2	0.0[illegible]	3.0[illegible]	1.3[illegible]
[illegible]	[illegible]	YES	YES	2 YES	2	0.6743	0.9573	1	0.0001	3.0548	-3.3710
[illegible]	[illegible]	YES	YES #	UN YES	1	0.0891	0.7753	2	0.2[illegible]	0.7[illegible]	0.3[illegible]
[illegible]	[illegible]	YES	YES #	UN YES	1	0.0147	0.5421	2	0.4767	0.1[illegible]	-0.0310
[illegible]	[illegible]	YES	YES	1 YES	1	0.1561	0.9[illegible]	2	0.0013	2.2[illegible]	1.6[illegible]
[illegible]	[illegible]	YES	YES #	UN YES	1	0.0055	0.5[illegible]	2	0.4007	-0.5675	-0.0390
[illegible]	[illegible]	YES	YES #	UN YES	2	0.0723	0.7864	1	0.2156	0.6095	-0.3782

Manzanillo

Cd. Sahagún

SYMBOLS USED IN PLOTS

SYMBOL	GROUP	LABEL
1	1	CENTRO TURISTICO
2	2	CENTRO INDUSTRIAL
3	3	CENTRO COMERCIAL
4		ALL UNGROUPED CASES
*		GROUP CENTROIDS.

CLASSIFICATION RESULTS -

ACTUAL GROUP	NO. OF CASES	PREDICTED GROUP MEMBERSHIP 1	2	3
GROUP 1 CENTRO TURISTICO	7	7 100.0%	0 0.0%	0 0.0%
GROUP 2 CENTRO INDUSTRIAL	7	0 0.0%	7 100.0%	0 0.0%
GROUP 3 CENTRO COMERCIAL	7	0 0.0%	0 0.0%	7 100.0%
UNGROUPED CASES	87	38 43.7%	34 39.1%	15 17.2%

PERCENT OF "GROUPED" CASES CORRECTLY CLASSIFIED: 100.00%

CLASSIFICATION PROCESSING SUMMARY

103 CASES WERE PROCESSED.
103 CASES WERE USED FOR PRINTED OUTPUT.
103 CASES WERE WRITTEN ON UNIT 9.

fig 4 Regionalización adoptada para el estudio prospectivo de la transportación interregional de pasajeros

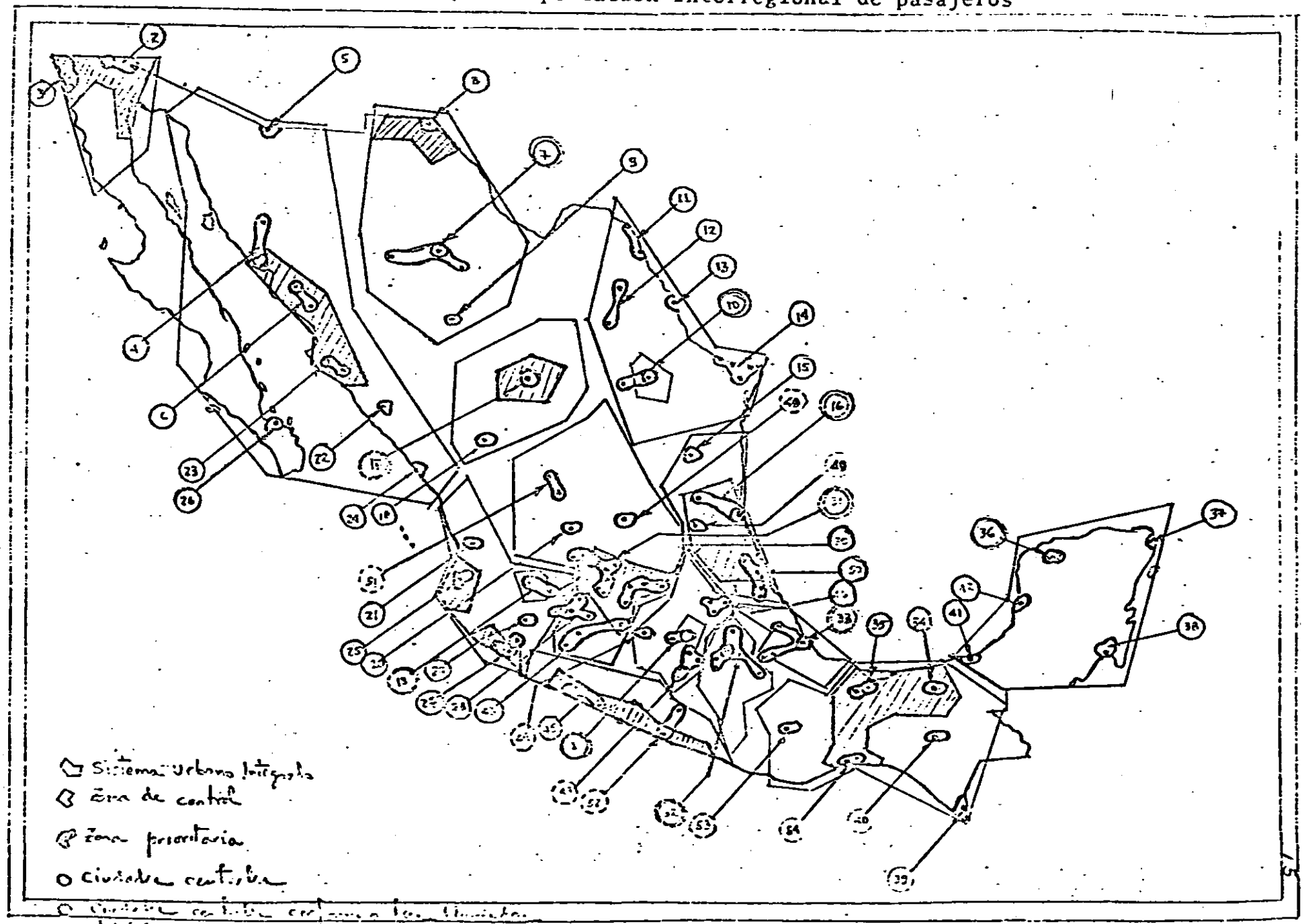


TABLA 4 Funciones y características de estructuración/potencialidad de las regiones

No. de renglón	Nombre de la región	Funciones[1] A	c/s	I	P	T	Características[2] E	P_o	E/P_o
1	Cd. México		X	X					X
2	Mexicali	X	X						X
3	Tijuana		X						X
4	Hermosillo		X			X			X
5	Nogales			X					
6	Cd. Obregón	X							X
7	Chihuahua	X	X	X					X
8	Cd. Juárez		X					X	
9	Parral			X					
10	Monterrey		X			X			X
11	Piedras Negras	X				X	X		
12	Monclova			X					X
13	Nvo. Laredo					X	X		
14	Matamoros-Reynosa	X		X	X	X			X
15	Cd. Victoria					X			
16	Tampico-Cd. Madero	X	X						X
17	Torreón-G. Palacio	X							X
18	Durango		X					X	
19	Guadalajara		X	X					X
20	Aguascalientes		X					X	
21	Tepic					X			
22	Culiacán	X							X
23	Los Mochis	X							X
24	Mazatlán					X		X	
25	Pto. Vallarta					X		X	
26	La Paz					X			
27	Colima					X	X		
28	Zamora	X		X			X		
29	Cd. Guzmán					X			
30	Querétaro	X		X		X			X
31	León			X	X	X			X
32	Puebla		X	X					X
33	Veracruz			X		X			X
34	Villahermosa		X						X
35	Coatzacoalcos		X		X	X			X
36	Mérida		X						X
37	Cancún					X		X	
38	Chetumal					X	X		
39	Tapachula					X			
40	Tuxtla Gutiérrez					X			X
41	Cd. del Carmen					X			
42	Campeche					X	X		
43	Morelia			X		X			X
44	Zitácuaro			X					
45	Lázaro Cárdenas					X			X

No. de renglón	Nombre de la región	Funciones[1]					Característica[2]		
		A	c/s	I	P	T	E	P_o	E/P_o
46	Pachuca	X		X					X
47	Cuernavaca			X		X			X
48	Sn. Luis Potosí					X	E		
49	Cd. Valles			X					
50	Poza Rica			X	X	X	X		
51	Zacatecas					X	X		
52	Acapulco					X	X		
53	Oaxaca					X	X		
54	Juchitán			X	X				

1 A: Agrícola; c/s: Comercial/Servicios; I: Industrial; P: Petrolera; T: Turística

2 E: Estructurante; P_o: Potencial; E/P_o: Estructurante/Potencial

Para la evaluación de las regiones se tomaron como marcos de referencia el estudio geoeconómico de Bassols(1979) y el Plan Nacional de Turismo(SECTUR,1979) por considerar que ellos mostraban una noción más apegada a la realidad de las funciones socioeconómicas de las regiones del país.

En resumen,las 54 regiones generadoras/receptoras de tránsito de pasajeros determinadas proporciona un cuadro satisfactorio de la situación socioeconómica regional del país que,aunado a la evaluación estructural previamente realizada,permitió continuar el estudio prospectivo de la transportación de pasajeros con bases firmes y realistas.

e) Determinación y Evaluación de la Red Objetivo: para ello se partió de considerar que el efecto de impedancia de la red reduce la importancia de los ciertos flujos interregionales con relación a otros y que la comunicación telefónica interregional (larga distancia) es un indicador adecuado de la interacción de las personas entre las regiones.De aquí que analizando las estructuras jerárquicas previamente desarrolladas para los enlaces de los primeros niveles fuera posible ensayar y,finalmente,definir la Red Objetivo(ver fig 5).

Para evaluar dicha red,se contrastó con la infraestructura del sistema de transporte con que cuenta el país actualmente para posibilitar los desplazamientos interregionales;particularmente con la red carretera por considerar que cerca del 95% de la transportación interregional de personas utilizan dicho modo (SPP,1981). Las conclusiones a las que se llegaron fueron que la Red Objetivo determinada reflejaba satisfactoriamente el patrón espacial de

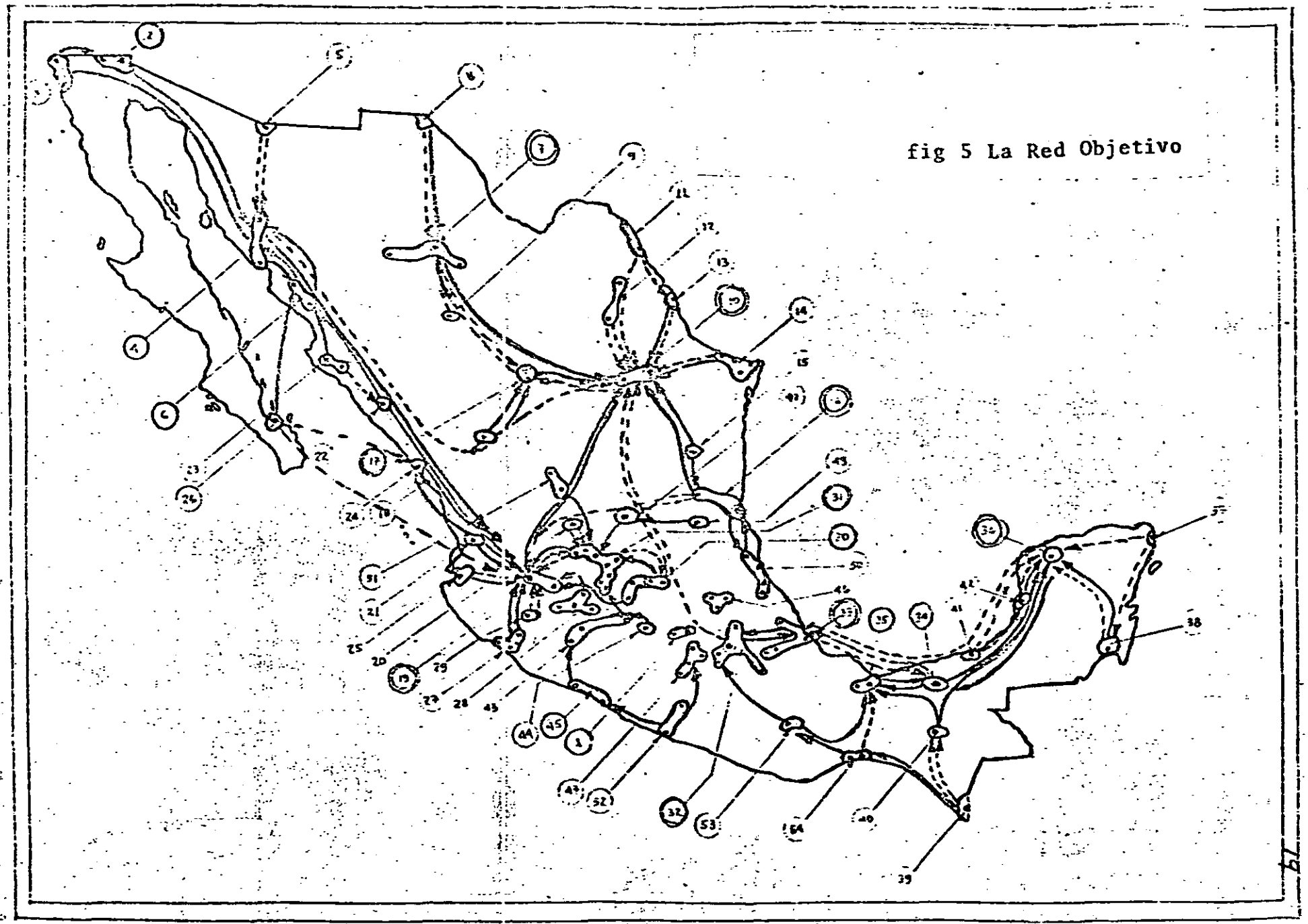


fig 5 La Red Objetivo

los desplazamientos interregionales al corroborar objetivamente la validez de dicha Red sobre la cual se apoya la fase prospectiva de la investigación que se reseñará brevemente a continuación.

5. LA FASE PROSPECTIVA

El horizonte de prospección fijado para esta etapa de la investigación fue de 20 años a partir de 1980 (1980-2000).Este año base fue seleccionado por considerar que durante él se levantan diferentes censos y por tanto podría tenerse información fresca para los factores socioeconómicos de interés.

A continuación se describen,brevemente,los aspectos esenciales de las diferentes partes en que se dividió ésta fase de la investigación,conforme a la metodología general de la investigación esbozada en el capítulo 3.

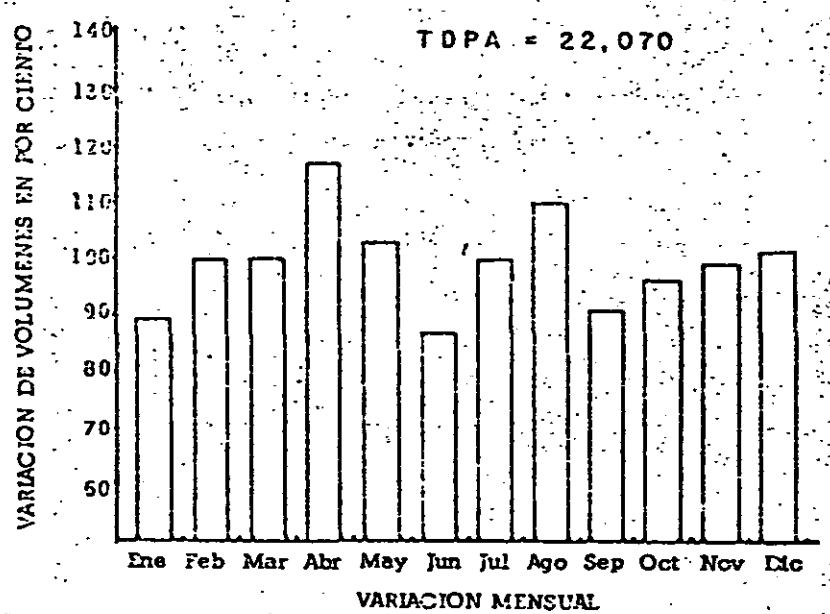
5.1 Estimación de la Matriz O-D de flujos al año base.

De las hipótesis en las que se sustentó la determinación de la red Objetivo,así como de la información proporcionada por la SCT referente a los estudios viales que desarrollan habitualmente,se decidió agregar las regiones de estudio en macroregiones con la finalidad de tomar en consideración la movilidad vehicular en la red carretera la cual presenta diferentes patrones espacio-temporales como puede observarse,a manera de ejemplo,en las figuras 6 y 7 que corresponden a dos de las estaciones que rodean a la Cd de México (región 1,tabla 4) y Tampico (región 16,tabla 4),respectivamente.La macroregionalización adoptada finalmente fue la propuesta por Bassols(1979) la cual aparece en la fig 8.

VOLUMENES REGISTRADOS EN LA ESTACION MAESTRA CPFI 1

TOPILEJO, D.F. AMBOS SENTIDOS 1981

	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	VRC	A	B	C	T
ENE	493407	771	44836	30407	10422	756	11792	15646	494178	44836	53377	608037
FEB	512230	860	44714	30436	10075	684	10299	14490	513090	44714	51494	623788
MAR	563873	861	52297	33775	11149	1059	12016	17555	564734	52297	57979	692585
ABR	636752	972	56112	32283	10639	1213	12392	17875	637724	56112	56533	768244
MAY	587787	656	53888	32070	10895	1205	12255	15574	588443	53888	56275	714206
JUN	460019	507	45655	29757	10412	841	11290	15006	460526	45655	52300	573487
JUL	553489	607	51116	33004	10471	935	12855	13994	554096	51116	57325	681511
AGO	625225	625	53728	31829	9660	917	12079	18874	625950	53728	54495	753047
SEP	491074	632	45415	31371	9208	575	12310	16946	491706	45415	53564	607931
OCT	534418	567	49909	34263	10122	1045	14514	17749	534985	49905	59944	662587
NOV	539019	662	52553	32363	9772	998	13540	18899	539681	52553	56672	667506
DIC	569857	725	51529	33827	10178	1351	14401	20262	570582	51529	59757	702130
TOTAL	6567250	8445	601752	385345	123003	11979	149789	207870	6575695	601752	670116	8055433
MAX M	636752	972	56112	34263	11149	1351	14514	20262	637724	56112	59944	768244
PROM M	547270	703	50146	32112	10250	998	12482	17322	547974	50146	55843	671286
						PCR CIENTO		2.58	81.63	7.47	8.32	100.00



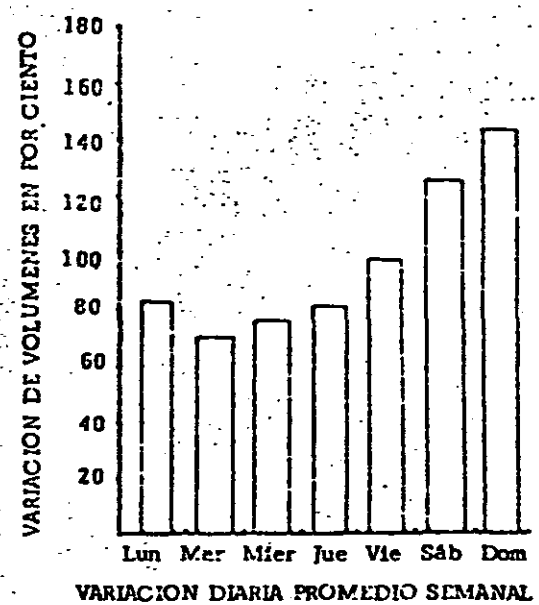
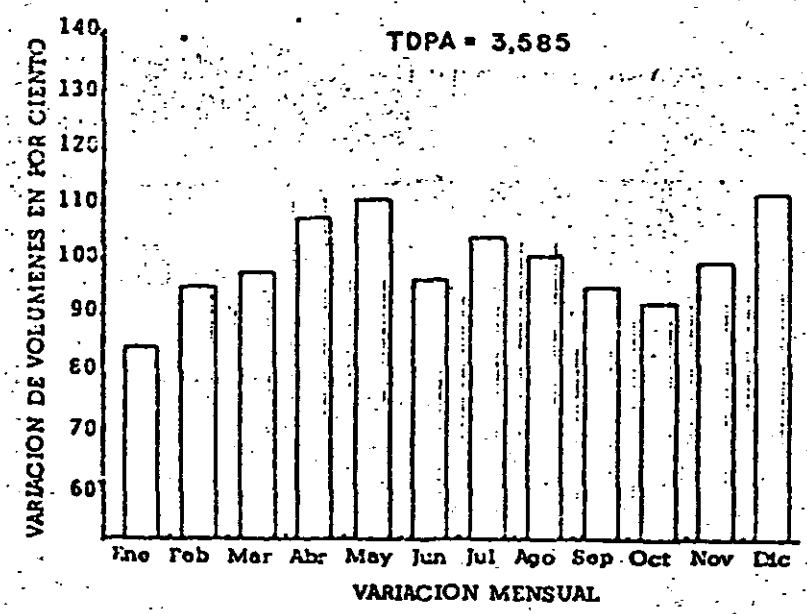


fig 6 Patrones de flujo en el entorno de la Cd de México

PANUCO, VER. VOLUMENES REGISTRADOS EN LA ESTACION MAESTRA CPFI 14 AMBOS SENTIDOS 1981

	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	VNC	A	B	C	T
ENE	61929	93	6850	17561	1994	69	5234	857	62022	6850	24858	94587
FEB	58662	161	6175	22860	1991	66	5682	833	58823	6175	30599	96430
MAR	69373	261	7863	20570	2652	107	8138	865	69634	7863	31467	109829
ABR	76094	121	7703	20209	3103	176	8904	1024	76215	7703	32392	117334
MAY	77604	69	7207	25016	3072	122	9409	894	77673	7207	37619	123393
JUN	66398	64	7300	18473	2491	111	8718	748	66462	7300	29793	104303
JUL	74153	70	7391	18693	3767	109	10164	864	74223	7391	32733	115211
AGO	73821	106	6803	17387	3059	136	9530	1022	73927	6803	30112	111864
SEP	66159	52	6172	16822	2660	91	9067	854	66211	6172	28640	101877
OCT	67199	55	6378	17362	2759	90	8899	928	67254	6378	27130	101690
NOV	70708	33	6175	18760	2566	87	8595	873	70741	6175	30063	107792
DIC	79987	33	6472	24298	2861	118	9779	765	80020	6472	37056	124313
TOTAL	842087	1118	82489	238031	32975	1277	100119	10527	843205	82489	372402	1308623
MAX M	79987	261	7863	25016	3767	176	10164	1024	80020	7863	37619	124313
PROM M	70173	93	6874	19835	2747	106	8341	877	70267	6874	31033	109051
						POR CIENTO		0.80	64.43	6.30	28.46	100.00



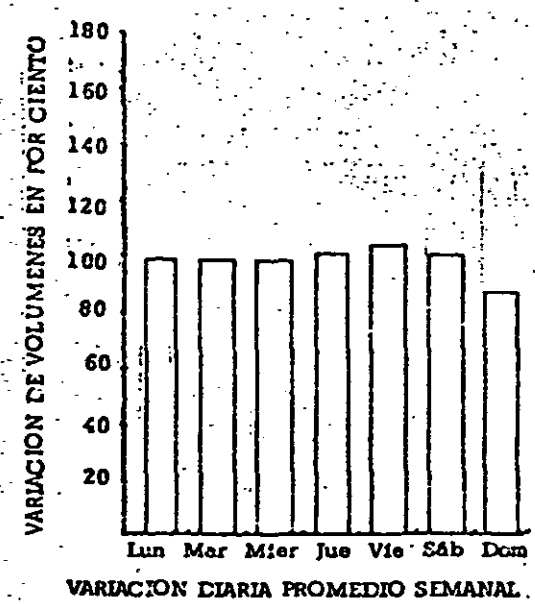


fig 7 Patrones de flujo en el entorno de la Cd de Tampico

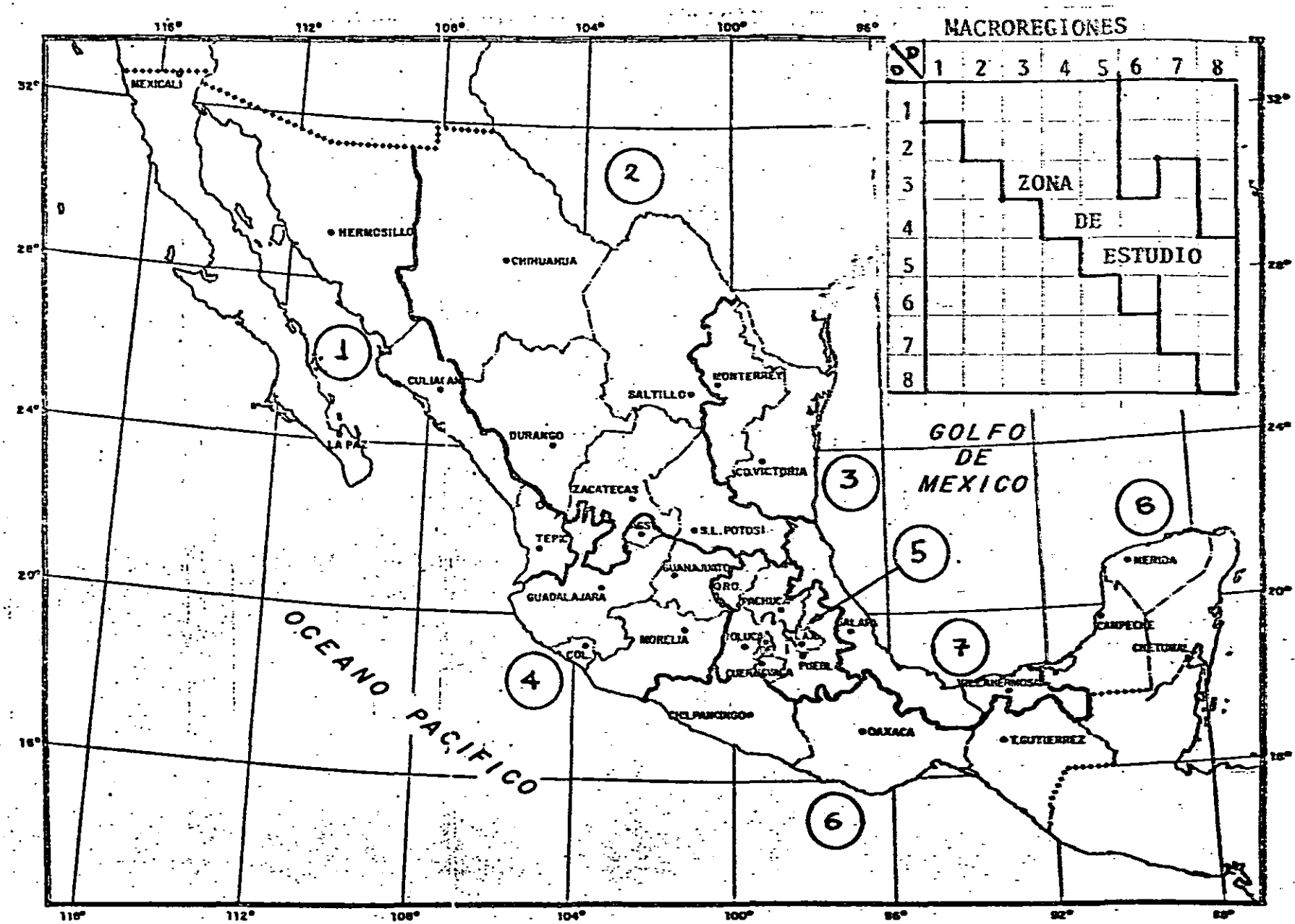


fig 8 Macroregionalización adoptada para la estimación de los flujos interregionales

En dicha figura también aparece la zona prioritaria de estudio de los flujos interregionales

5.1.1 Determinación de la matriz O-D "hueca", al año base

El procedimiento metodológico para la estimación de ésta matriz aparece representado en la fig 9. El "ahuecamiento" estriba en que al contar con información limitada solamente es posible estimar algunos de los flujos "reales" al año base.

Esta tarea, aparentemente sencilla, requirió de un esfuerzo prolongado por cuanto la información captada en los estudios O-D (SCT, 198) vía las encuestas practicadas a los conductores es la materia prima y requiere de un profundo análisis espacio-temporal como se verá a continuación. Los estudios O-D utilizados en la investigación, 28 en total, abarcan el período 1977-1982; uno de ellos aparece en la fig 10 y en las tablas 5 y 6.

Por lo que se refiere al análisis espacial de los flujos reportados en los estudios O-D, se tomaron en cuenta, entre otros, los siguientes criterios:

- las 54 regiones de estudio están compuestas por uno o más centros generadores/receptores por lo que el flujo interregional total debía ser la suma de los flujos parciales captados en los estudios O-D (fig 11-a);
- para trasladarse entre dos regiones cualquiera i y j, el conductor elige la ruta de tiempo mínimo (fig 11-b);
- existiendo rutas alternativas entre dos regiones se tendrán flujos relevantes y complementarios (f_r y f_c) los que deberán sumarse para tener el flujo total interregional (fig 11-b);
- los flujos entre dos centros pertenecientes a una misma región son intraregionales por lo que no participarán en el estudio (fig 11-a);
- los flujos entre un centro potencial y otro(s) no considerados

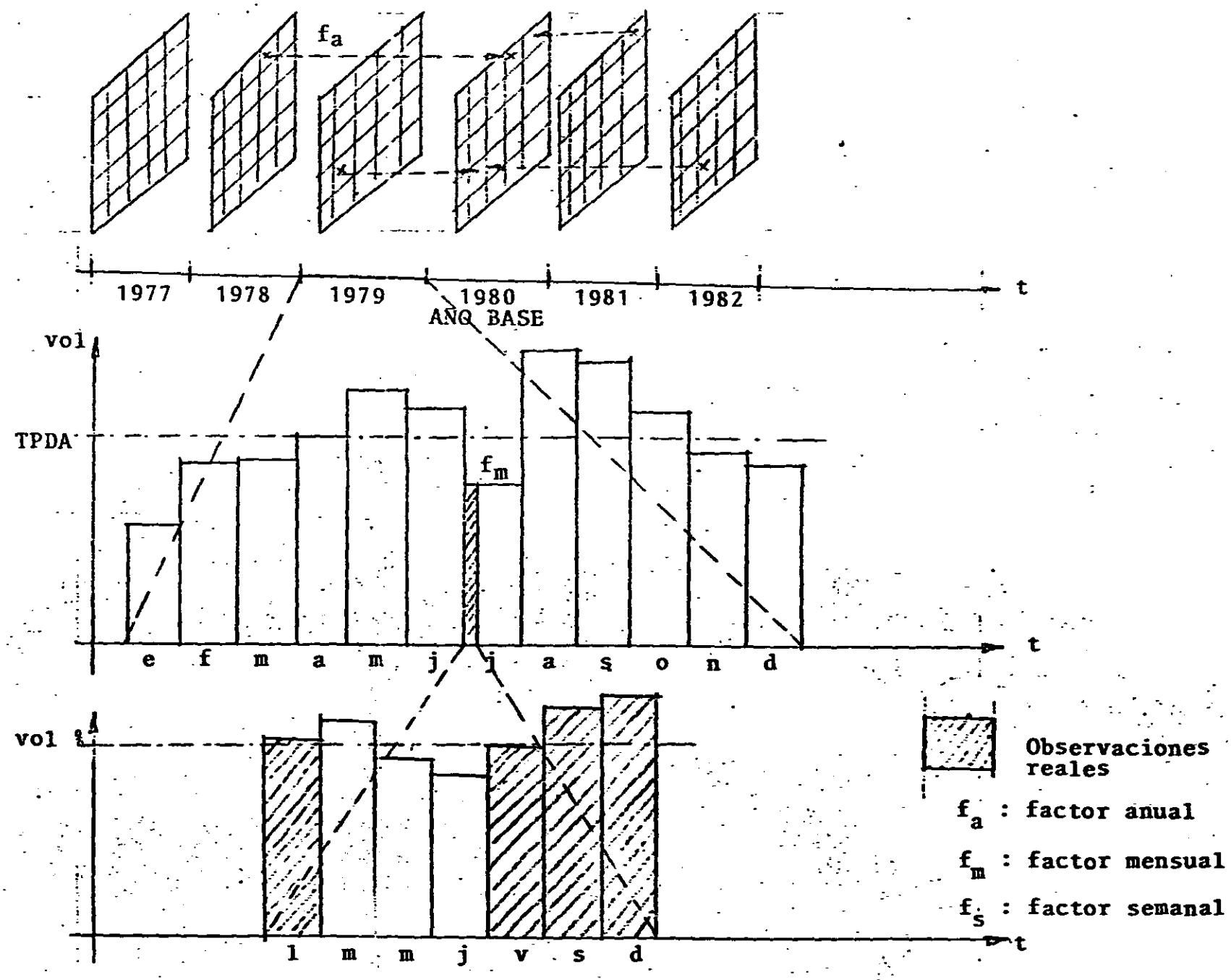


fig 9 Esquema Metodológico para la estimación de los flujos "reales"

fig 10 ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO EN LA

ESTACION TONALA

CARRETERA IRAPUATO - GUADALAJARA

TRAMO ZAPOTLANEJO - GUADALAJARA

Km. 180 + 863

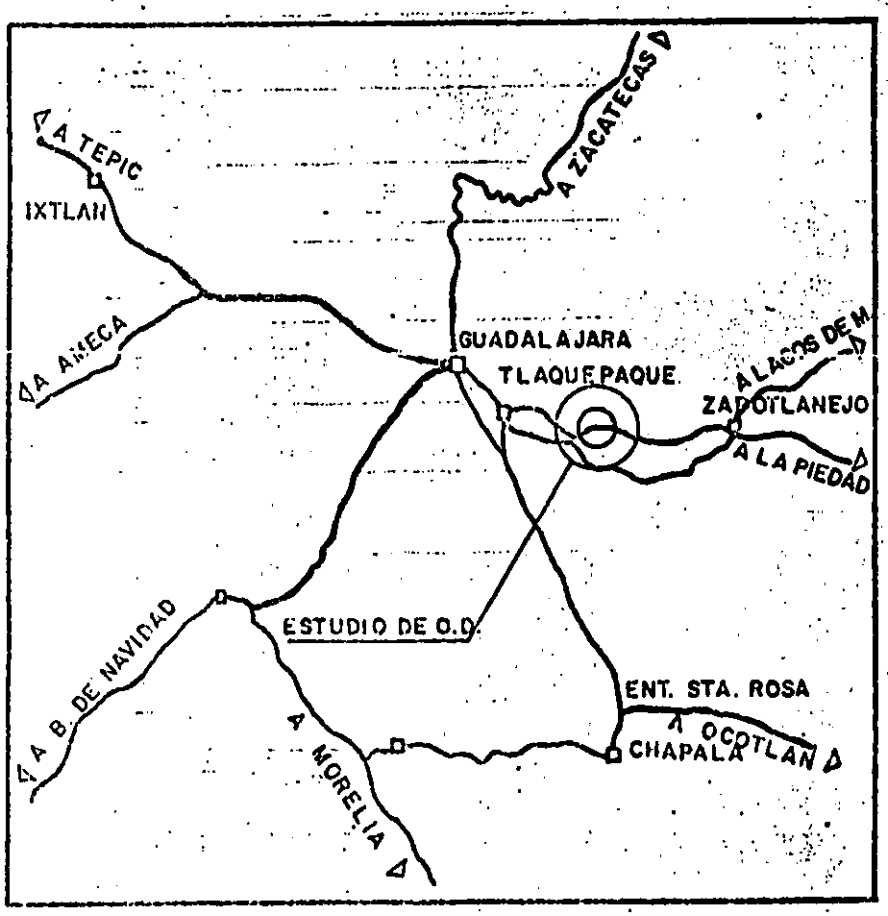


TABLA 5 SINTESIS DEL ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO DE LA ESTACION TONALA
EFECTUADO DEL 25 AL 28 DE ABRIL DE 1980

CARRETERA IRAPUATO-GUADALAJARA km 180+863
TRAMO ZAPOTLANEJO-GUADALAJARA (CUOTA)

1.- VOLUMENES DE TRANSITO

Hacia	Guadalajara	14236
Hacia	Irapuato	13378
Total aforado		27614

Promedio diario	6903
Máximo horario	482

TRANSITO DIARIO	Hacia Guadalajara	Hacia Irapuato	TOTAL
Lunes	3275	3039	6314
Martes	-	-	-
Miércoles	-	-	-
Jueves	-	-	-
Viernes	3467	3336	6803
Sábado	3661	3507	7168
Domingo	3833	3496	7329
Total	14236	13378	27614

2.- CLASIFICACION VEHICULAR

	VOL.	%
Automóviles	13213	48
Pick Ups	4216	15
Autobuses	3834	14

	VOL.	%
Camiones 2 ejes	2331	9
Camiones 3 ejes	1881	7
Camiones 4 ejes	97	0
Camiones 5 ejes	2042	7
Total camiones	6351	23

3.- PROMEDIO DE PASAJEROS POR VEHICULO

Automóviles	3.1
Autobuses	23.4

4.- MOTIVO DEL VIAJE (AUTOMOVILES)

Trabajo	12934	31%
Paseo	28322	69%

TABLA 6 VOLUMENES DE TRANSITO POR RUTA

RUTAS PRINCIPALES	A	B	C	VOLUMEN TOTAL	% DEL TOTAL	PROMEDIO DIARIO
1.- Cd. de México - Guadalajara	2129	1157	1273	4559	16.50	1139
2.- Amatitlán-Guadalajara	2980	214	265	3359	12.16	839
3.- Zapotlanejo-Guadalajara	1586	45	274	1905	6.89	476
4.- León-Guadalajara	1188	368	240	1796	6.50	449
5.- Aguascalientes-Guadalajara	1192	152	133	1477	5.34	369
6.- Atotonilco-Guadalajara	976	15	238	1229	4.49	307
7.- Arandas-Guadalajara	460	157	72	689	2.43	172
8.- La Piedad-Guadalajara	454	78	123	655	2.37	163
9.- S. Juan Lagos-Guadalajara	495	35	50	580	2.10	145
10.- Querétaro-Guadalajara	252	240	78	570	2.06	142
11.- Irapuato-Guadalajara	341	38	124	503	1.82	125
12.- S. Luis Potosí-Guadalajara	285	42	109	436	1.57	109
13.- Lagos de Moreno-Guadalajara	349	11	75	435	1.57	108
14.- Tototlán-Guadalajara	310	2	42	354	1.28	88
15.- Celaya-Guadalajara	191	13	101	305	1.10	76
16.- Guanajuato-Guadalajara	194	59	13	266	0.96	66
17.- Monterrey-Guadalajara	47	24	188	259	0.93	64
18.- Tampico-Guadalajara	36	157	54	247	0.89	61
19.- Salamanca-Guadalajara	144	1	101	246	0.89	61
20.- Cd. de México-Tepic	137	31	73	241	0.87	60
21.- Yahualica-Guadalajara	187	14	30	231	0.83	57
22.- Cd. de México-Tijuana	43	107	63	213	0.77	53
23.- S. Mig. el Alto-Guadalajara	158	15	33	206	0.74	51
24.- Ayo El Chico-Guadalajara	160	1	38	199	0.72	49
25.- Cd. de México-Culiacán	61	10	126	197	0.71	49
26.- Jalostotitlán-Guadalajara	170	4	22	196	0.71	49
27.- Cd. de México-Mazatlán	92	48	47	187	0.67	46
28.- Teocaltiche-Guadalajara	99	44	9	152	0.55	38

desde el inicio de la investigación, tampoco se retuvieron (fig 11-b);

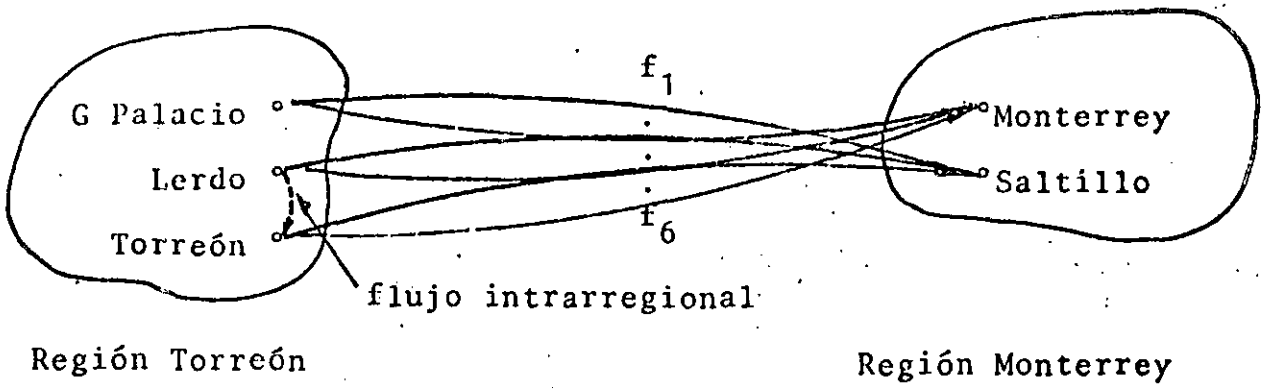
- para un mismo enlace interregional, los flujos entre dos regiones captados por diferentes estaciones ubicadas sobre el mismo enlace se consideraron repetidos, en cuyo caso se retuvo el mayor de ellos (fig 11-c).

Por otro lado, el análisis temporal de la información prima condujo a la estimación de una serie de factores para tomar en cuenta la fracción de semana, el mes y el año en que se practicaron las encuestas a fin de obtener el tránsito promedio diario anual (TPDA) equivalente en el año base (ver fig 9).

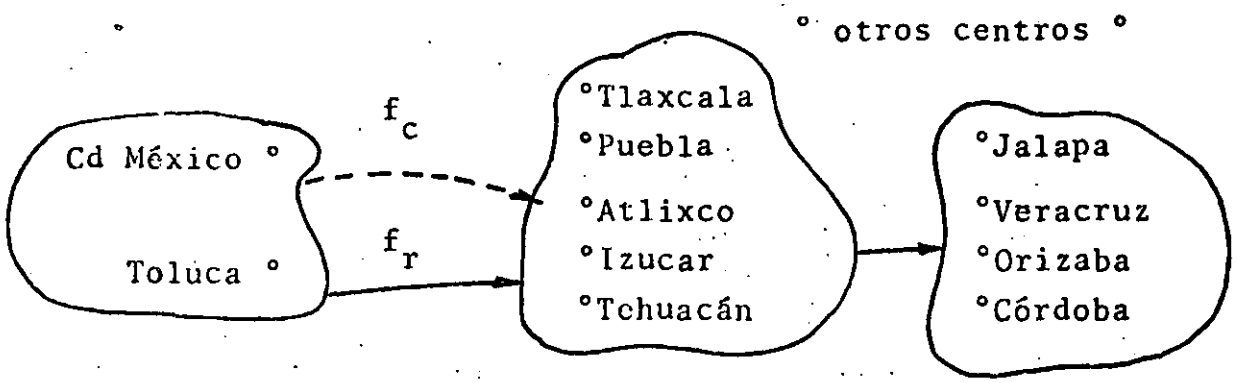
Conviene destacar que de los 2532 volúmenes de tránsito reportados en los 28 estudios O-D solamente se retuvieron, para las siguientes fases de la investigación, 215 o sea el equivalente al 8.5% aproximadamente. Esta etapa culminó estimando matrices "huecas" para automóviles (A), autobuses (B), pasajeros por automovil (PA), por autobús (PB) y pasajeros totales (PAB) utilizando los factores de ocupación reportados en los estudios O-D de SCT como puede observarse en la tabla 5.

5.1.2 Llenado de la matriz O-D "hueca"

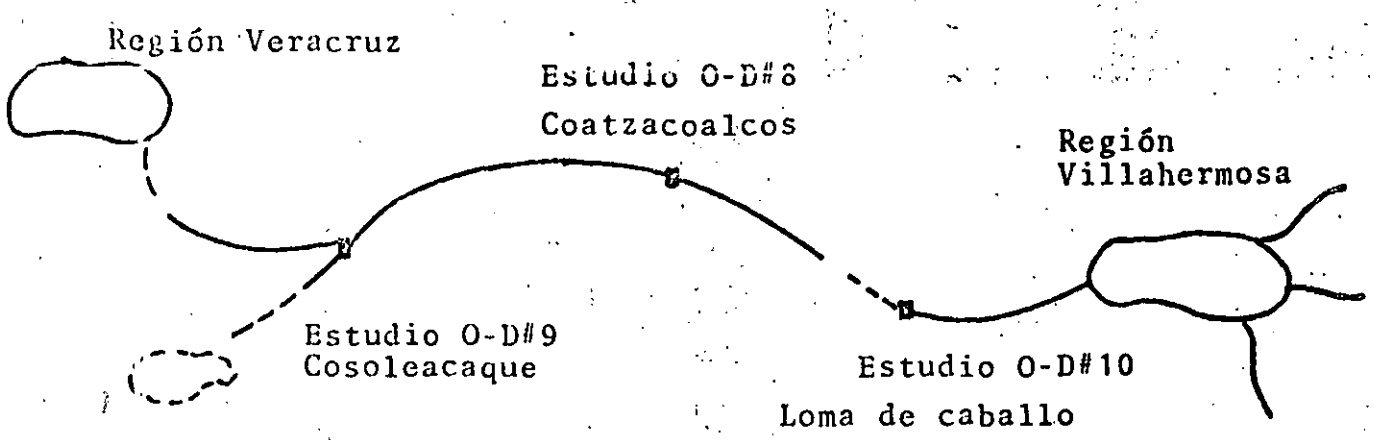
Con las matrices "huecas" obtenidas en la fase previa, se procedió a identificar, seleccionar y calibrar modelos predictivos de los flujos suponiendo que éstos se relacionaban con algunos de las variables socioeconómicas de las regiones correspondientes. Dichas variables que se habían utilizado durante la fase de clasificación de los centros potenciales y estructurantes en términos de sus actividades socioeconómicas relevantes, se agregaron previamente a nivel regional en consonancia con su significación.



(a)



(b)



(c)

fig 11 Representación de algunos criterios utilizados para la depuración de los flujos O-D de los estudios de SCT 1977-82

En particular,aquí se utilizaron las poblaciones de los centros y los tiempos de recorrido entre ellos por juzgar,que éstos últimos, reflejaban la topografía del terreno.

Después de probar modelos lineales,exponenciales,hiperbólicos y gravitacionales; usando técnicas de regresión convensionales,se optó, primero,por enfocar la investigación hacia el estudio de los flujos de automóviles solamente puesto que para los demás flujos con cualquiera de los modelos señalados se obtenían coeficientes de correlación múltiple demasiado bajos y; segundo,por utilizar los modelos gravitacionales ya que ellos calificaron más alto.

De ésta forma se establecieron 8 modelos predictivos de los flujos, uno para cada macroregión,con coeficientes de correlación múltiple de 0.76 a 0.91,aproximadamente.Un ejemplo de tales modelos se muestra en la tabla 7 donde aparecen los factores calibrados y el coeficiente de correlación múltiple obtenido para la macroregión 5 (la del centro del país).

En la figura señalada también aparecen los flujos estimados por computadora con dicho modelo tomando como origen a la región de la Cd de México y otras como destino.

Finalmente,con los modelos mencionados fue posible llenar la matriz hueca tomando como criterios,las magnitudes de los coeficientes de correlación,los flujos reales y la adyacencia macroregional.

5.1.3 Identificación,selección y calibración de los modelos predictivos en términos de factores socioeconómicos relevantes

Puesto que la hipótesis central de la investigación consiste en probar que los flujos interregionales son el reflejo de las actividades socioeconómicas del país,y aún cuando esto quedó comprobado

Tabla 7 Calibración de modelos predictivos y flujos estimados

```
CALIBRACION DE MODELOS-FLUJO DE PASAJEROS(CORRECCIONES).                08/13/84        PAGE   22

FILE   [illegible]    (CREATION DATE = 08/13/84)
[illegible]     [illegible]     [illegible]     SUB17     SUB18     SUB19

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *  M U L T I P L E   R E G R E S S I O N  * * * * * * * * * * * * * *   VARIABLE LIST   1
                                                                                                                REGRESSION LIST  1
DEPENDENT VARIABLE..      FLUJ

                                              SUMMARY TABLE

VARIABLE                                 MULTIPLE R   R SQUARE   RSQ CHANGE   SIMPLE R           B              BETA

TIEMPO                                    0.39988     0.15990    0.15990      -0.39988      0.1263769          0.30412
PI                                        0.64630     0.41771    0.25780       0.55155      1.206561           0.88876
PJ                                        0.87716     0.76941    0.35170       0.12116      0.8148130          0.70981
TIJ                                       [illegible] 0.82759    0.05848      -0.47618     -2.903705          -0.75746
(CONSTANT)                                                                                  -20.10776
```

Flujos estimados

```
  ORIGEN      DESTINO
    36          37      2710.351
    36          38      5297.517
    36          39      4277.79
    36          40      1175.775
    36          41        19.32
    36          42        25.41
    36          43       451.966
    36          44        31.419
    36          45        32.665
    36          46        40.522
    36          47       117.59
    36          48       491.711
    36          49      1065.696
    36          50        21.855
    36          51        16.451
    36          52         4.497
    36          53        11.535
    36          54        47.143
```

México(36)-Puebla(39)

flujo real: 4008.42

parcialmente en la fase previa es importante,bajo la perspectiva sistémica,analizar el comportamiento de los flujos poniendo en juego todas las variables intervinientes en la investigación.
Para tal efecto,se procedió a un mapeo dimensional del número de variables originales a un número reducido de factores que se expliquen en términos de conbinaciones lineales de las variables.Para ello se utilizó la técnica estadística conocida como análisis factorial sometiendo a los factores determinados a una rotación varimax. Esta fase del estudio presenta además la ventaja de reducir los efectos de colinealidad que se presentan al trabajar con una gran cantidad de variables.
Así pues,cada centro quedó identificado solamente por 4 factores en vez de la docena de variables originales.Algunos resultados de ésta etapa se muestran en las tablas 8 y 9 y en la fig 12.
Actualmente se está trabajando en la determinación de los modelos predictivos,uno para cada macroregión,de los flujos a partir de los factores usando la técnica de regresión convensional.

5.1.4 Identificación,selección y puesta en operación del modelo de Simulación

Puesto que el enfoque sistémico reclama,para el caso que nos ocupa, el análisis de las interacciones entre los factores socioeconómicos y políticos relevantes que afectan a la transportación interregional, en paralelo con la etapa reseñada previamente se procedió a identificar y seleccionar un lenguaje de simulación que permitiese explorar la tendencia futura de las actividades socioeconómicas regionales y, al mismo tiempo posibilitara la simulación de agentes decisionales. El lenguaje seleccionado para tal fin fue el KSIM (Kane,1972).

TABLA 8 ANALISIS FACTORIAL PARA VARIABLES SOCIOECONOMICAS.

FILE SOCICE (CREATION DATE = 07/02/84)

VARIMAX ROTATED FACTOR MATRIX

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
FOBATH	0.99443	0.05122	-0.05427	0.05940
FOBABT	0.99044	0.03446	-0.04159	0.15332
TASAFODA	-0.01140	-0.02516	0.23711	-0.46268
FOVCAPA	0.27246	0.12401	0.31242	-0.16568
ECEFATA	0.89476	-0.11542	0.33031	0.54250
EGUITURA	0.95329	-0.02203	0.05223	0.01510
EGUITECA	0.97778	0.01843	-0.14359	0.01192
ATPACTUR	0.05247	0.07160	0.71431	-0.07392
VAINDUSA	-0.03326	-0.16423	0.31001	-0.02473
VACOMERA	-0.08658	0.00021	0.00456	0.67924
VASERA	0.96721	0.03006	-0.03171	0.06371
LLAMTELA	0.99223	0.05643	-0.01653	0.04456

TRANSFORMATION MATRIX

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
FACTOR 1	0.99427	0.01123	0.02233	0.05922
FACTOR 2	-0.01127	0.00237	-0.03424	0.99445
FACTOR 3	-0.01941	0.07434	0.84535	-0.16332
FACTOR 4	0.03503	0.05709	-0.23551	-0.96291

4 FACTOR SCORES WERE WRITTEN ON LOGICAL UNIT 17 FOR 54 UNWEIGHTED CASES. 1 RECORDS OUTPUT PER CASE.
OUTPUT FORMAT IS (F3.0,F2.0,1X,A4,5X,5F10.6). RECORD NUMBER APPEARS LEFT-ZERO-FILLED.
MISSING FACTOR SCORES ARE OUTPUT AS 999.0. NON-MISSING BUT EXTREME FACTOR SCORES ARE TRUNCATED TO +99.0 OR -99.0

FACTORS FROM VARIABLE LIST	FACTOR NUMBER	OUTPUT RECORD NUMBER PER CASE	RECORD COLUMNS	UNWEIGHTED NUMBER OF MISSING CASES
FATALE RECORD NUMBER OMITTED		1	1- 3	
			5-10	
			12-17	
	1		21-31	0
	2		31-40	0
	3		41-50	0
	4		51-60	0

TABLA 9 Las calificaciones factoriales de los centros

centro		factor 1	factor 2	factor 3	factor 4
101	SCCI	-0.467332	1.972291	1.148774	-0.715358
201	SCCI	0.123784	-0.355551	1.396431	-1.757279
301	SCCI	-0.277311	-0.316735	-0.314747	-0.448314
401	SCCI	-0.717317	0.643177	-0.414534	-0.159872
501	SCCI	-0.112541	-0.939771	0.712626	-0.663391
601	SCCI	-0.125576	-0.741347	[illegible]	-0.624749
701	SCCI	-0.277534	1.275527	0.593916	-0.537133
801	SCCI	-0.237135	1.116722	-0.711543	-0.118023
901	SCCI	-0.633529	0.118551	0.711772	-0.993514
1001	SCCI	-0.397274	1.159113	-0.459795	0.051257
1101	SCCI	-0.551264	0.979133	-1.456358	1.371753
1201	SCCI	-0.292576	-0.713649	-1.263649	-0.142135
1301	SCCI	-0.143	-0.123323	-1.319549	0.267058
1401	SCCI	0.074134	-0.134263	0.559146	-0.653371
1501	SCCI	-0.775133	1.464331	-0.591523	-0.295522
1601	SCCI	-0.571813	0.300324	-0.639533	0.165502
1701	SCCI	-0.473967	-0.317733	0.132538	-0.227353
1801	SCCI	-0.362517	1.275176	0.411598	-0.134711
1901	SCCI	-0.225331	0.315376	-0.361415	0.474673
2001	SCCI	-0.751762	0.326127	0.357769	-0.151628
2101	SCCI	-0.729575	-0.642533	-0.249779	-1.233
2201	SCCI	-0.164269	-0.171756	0.138259	-0.227471
2301	SCCI	0.541	1.243333	0.526646	-0.143334
2401	SCCI	-0.267	0.633377	-0.265771	0.081625
2501	SCCI	-0.111530	1.733376	0.224603	0.125627
2601	SCCI	-0.314	0.411624	-1.127722	0.375393
2701	SCCI	[illegible]	1.341333	-0.314612	-0.201952
2801	SCCI	0.447133	-0.547550	0.511563	0.967296
2901	SCCI	-0.325143	-1.112935	-1.419022	0.231174
3001	SCCI	-1.134	-1.314	1.985639	-0.911024
3101	SCCI	-0.136	-1.366237	1.456640	-0.364652
3201	SCCI	-0.216376	-0.371110	0.657911	-1.353176
3301	SCCI	0.314733	-1.211559	-0.776345	-0.169743
3401	SCCI	-0.231	0.752063	0.554922	0.347
3501	SCCI	-0.397	-1.125343	-0.557966	0.974591
3601	SCCI	0.219957	0.353332	-0.693913	0.456531
3701	SCCI	-0.307	-1.478949	1.117527	1.271731
3801	SCCI	[illegible]	-1.564169	2.266631	3.382114
3901	SCCI	0.216501	1.271423	0.665148	1.731275
4001	SCCI	-0.261241	1.242299	0.191237	1.077916
4101	SCCI	[illegible]	-0.332963	-1.522672	-0.125
4201	SCCI	-0.383	-0.614532	-1.277437	-0.104257
4301	SCCI	-0.001724	-1.241843	0.611231	-1.283612
4401	SCCI	-0.271827	-1.149536	-1.031772	0.023562
4501	SCCI	-0.270361	-0.321127	-0.224761	0.201573
4601	SCCI	-0.196734	0.077772	0.739011	-0.451242
4701	SCCI	-0.174	-0.734733	-0.330429	-0.256573
4801	SCCI	[illegible]	-1.335151	-0.674375	-0.778120
4901	SCCI	0.269957	0.727530	0.644719	0.192246
5001	SCCI	-0.514756	0.616927	0.567658	-0.152673
5101	SCCI	-0.347319	-0.339794	-1.011203	-0.347032
5201	SCCI	-0.284275	-1.332513	-0.507452	-0.457526
5301	SCCI	-0.263741	-0.375366	0.289416	-0.429463
5401	SCCI	-0.237796	-0.317442	-1.298254	0.274367

ANALISIS FACTORIAL PARA VARIABLES SOCIOECONOMICAS. 07/12/84 PAGE 10

FILE SOCIOE (CREATION DATE = 07/12/84)

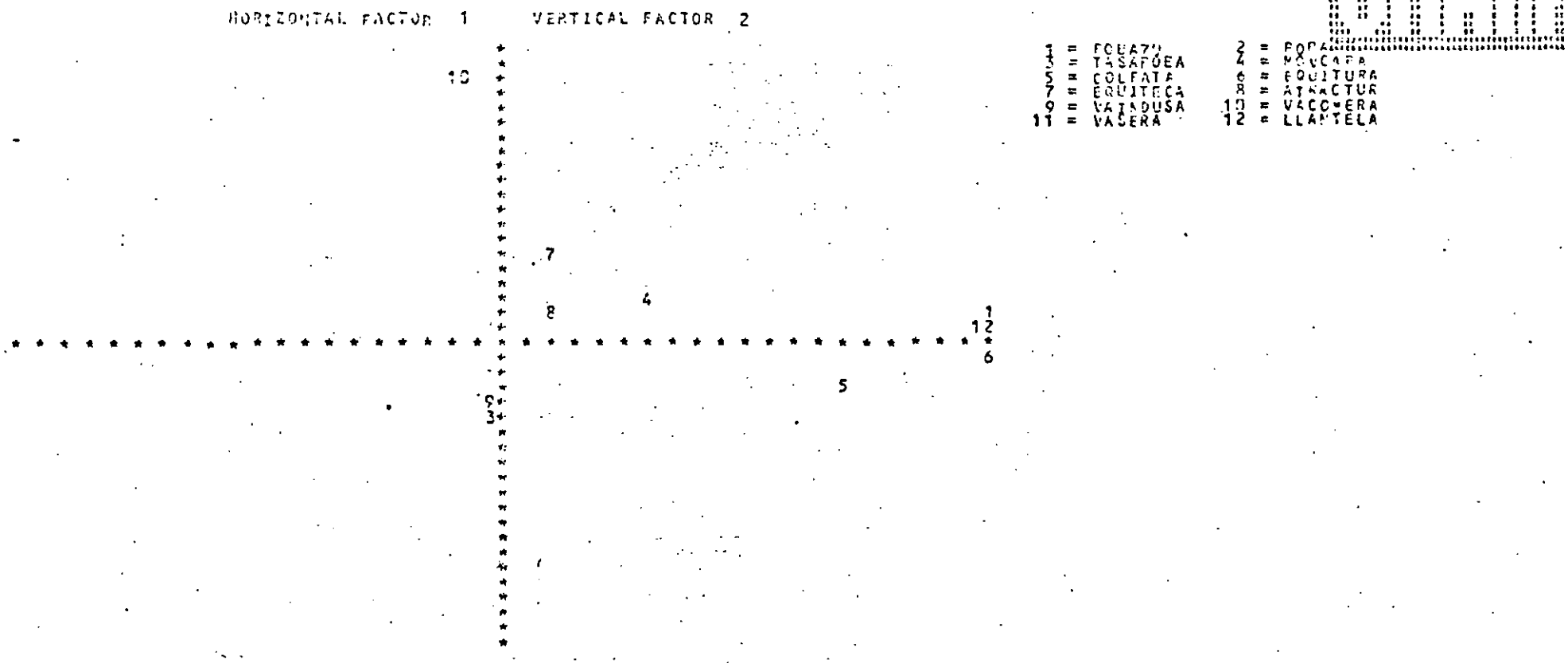


fig 12 Factores rotados

Este lenguaje permite la exploración futura de variables considerando una matriz de impactos cruzados determinada subjetivamente o, mejor dicho,cualitativamente,así como los efectos producidos por las decisiones de políticos o expertos.

Actualmente el lenguaje se está desarrollando para las necesidades particulares del proyecto y para las condiciones específicas del país en su aspecto político a fin de lograr que las intervenciones sean sexenales.Algunos de los resultados parciales se muestran en la fig 13 donde aparece un ejemplo sobre el transporte propuesto por Kane que permite corroborar su funcionamiento.

5.1.5 La formulación de escenarios

Al respecto se ha supesto que desde el año base hasta el inicio de la presente administración púlica federal no hay intervensiones;no obstante se cuenta con la matriz de impactos cruzados que corresponde con la matriz de covarianzas derivada del análisis factorial.

Del análisis del Plan Nacional de Desarrollo es posible identificar para simular los apoyos que se están brindando a los factores básicos del estudio.Posteriormente,para los sexenios restantes se explorará el cause de dichos factores mediante un escenario tendencial (sin intervenciónes durante los próximos dos sexenios) y con dos escenarios extremos (pesimista y optimista) considerando los factores críticos que resulten más perjudicados y beneficiados y los apoyos en las direcciones pertinentes.

5.1.6 Flujos futuros.

Del comportamiento de los factores socioeconómicos al año horizonte para los diferentes escenarios bosquejados podrá tenerse una noción de lo que pudiera ocurrir a los flujos interregionales,trasladando dichos comportamientos a los modelos predictivos de los flujos.

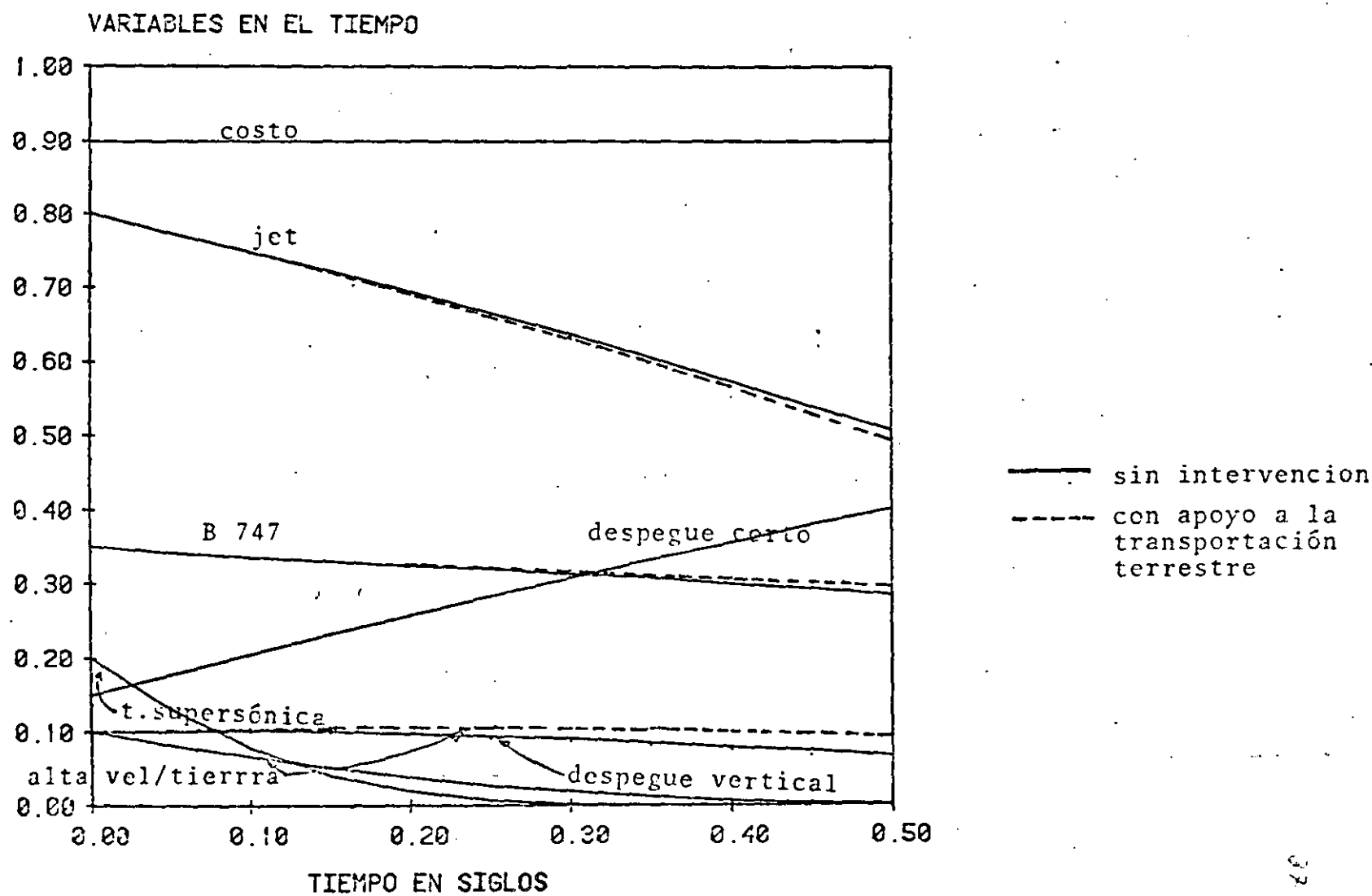


fig 13 Tendencias proyectadas de la interacción de los modos de transportación

Es claro que las nociones futuras de los flujos interregionales de pasajeros deberán mostrar combios estructurales en consonancia con los futuros cambios de las actividades socioeconómicas regionales que se deriven de los apoyos políticos que brinden los gobiernos que vendrán.

6. BIBLIOGRAFIA

Bassols a.(1979); México: Formación de Regiones Económicas,UNAM, México

Bunge M. (1981); La Investigación Científica,Ariel,Barcelona

Hodara J.(1984),Los Estudios del Futuro: problemas y métodos,Instituto de Banca y Finanzas,México

Kane J.(1972) ;A Primer for a New Cross-Impact Language: KSIM, Technological Forecasting and Social Change.4,129-142,USA

Lara F.(1975) ;Prospección de la Red de Transporte;Instituto de Ingeniería,UNAM,México

PNDU (1982) ;Plan Nacional de Desarrollo Urbano,SAHOP,CNDU,SPP, México

SAHOP (1981) ;Mapa Turístico de Carreteras,México

SCT (1983) ;Estudios Origen-Destino 1977-1982,Subsría de Infraestructura,Direc.Gral de Servicios Técnicos,México

SECTUR (1979) ;Plan Nacional de Turismo,México

Sordo J. y Faccioli (1976);Prospectiva de las Ciudades Intermedias de México, Instituto de Ingeniería Unam,México

SPP (1981) ;Manual de Estadísticas Básicas del Sector Transporte, México

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

UN MODELO DE SIMULACION DINAMICA PARA LA PLANEACION REGIONAL: TRANSPORTE

OBJETIVO: SE PRESENTA LA CONCEPTUALIZACIÓN SISTÉMICA DE LAS VARIABLES MÁS RELEVANTES QUE INTERACTÚAN EN UNA REGIÓN O PAÍS A TRAVÉS DE UN MODELO CASUAL Y CON RESULTADOS CONCRETOS DE UN ESTUDIO REGIONAL POR MEDIO DE UN LENGUAJE DE SIMULACIÓN (DINAMO)

M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES

AGOSTO, 1984

I N D I C E

R E S U M E N

ESTE DOCUMENTO SE ABOCA A LA APLICACION DE LA SIMULACION DE SISTEMAS EN EL ANALISIS REGIONAL, GENERANDO CONJUNTOS ALTERNOS DE PROYECCIONES E INCORPORANDO POLITICAS DENTRO DE LA ESTRUCTURA EMPLEADA PARA LAS PROYECCIONES DE MODO TAL QUE ES POSIBLE ESTIMAR LOS IMPACTOS POTENCIALES EN FORMA MAS REALISTA EN LOS DIVERSOS SECTORES COMPONENTES DE UNA REGION O PAIS.

LA APLICACION Y EXPERIENCIAS DE ESTE MODELO FUERON EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, TENIENDO COMO FUNDAMENTO BASICO LA "Base Económica", ESTO ES, LOS SECTORES DE EMPLEO Y DEMOGRAFICO AMEN DEL SECTOR TRANSPORTE, AGUA, etc., Y LA INCLUSION DE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO, TODO ELLO ESTRUCTURADO EN UN SOLO MODELO QUE INTERRELACIONA Y PROYECTA DICHOS SECTORES EN FORMA SIMULTANEA E INTERACTIVA Y NO EN FORMA INDEPENDIENTE COMO EN OTROS MODELOS REGIONALES, RESOLVIENDO LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO CON SUS DEMANDAS (usualmente variables exógenas) COMO VARIABLES ENDOGENAS, NO SIENDO NECESARIAMENTE ESTATICOS LOS COEFICIENTES TECNICOS Y DE CAPITAL, REALIZANDOSE LOS CALCULOS, IMPRIMIENDO Y DIBUJANDO LOS VALORES DE CADA VARIABLE, EN CADA DIFERENCIAL DE TIEMPO dt, DURANTE EL HORIZONTE DE PLANEACION.

ACTUALMENTE EL MODELO ES OPERACIONAL, SIENDO LA SIMULACION POR COMPUTADORA, A COSTOS RELATIVAMENTE BAJOS, PERMITIENDO EXPERIMENTAR FACILMENTE LOS EFECTOS DE CAMBIOS EN LOS VALORES DE LOS PARAMETROS, SUPRESION DE VARIABLES, ANALISIS DE SENSIBILIDAD, EVALUACION, COMPARACION, OPTIMIZACION, etc.

UN MODELO DE SIMULACION DINAMICA PARA LA PLANEACION REGIONAL: TRANSPORTE

I. NUESTRO FOCO DE ATENCION

MORLOK (1) EN RELACION A LA ESTRUCTURA JERARQUICA DE LA PLANEACION DEL TRANSPORTE Y USO DEL SUELO, PLANTEA SU CONCEPCION AL RESPECTO DE ACUERDO AL SIGUIENTE ESQUEMA:

PLANEACION NACIONAL
- Desarrollo de políticas económicas
- Políticas de transporte
- Fondos monetarios
- Reglamentos
- Requerimientos para la planeación de áreas locales

PLANEACION REGIONAL COMPRENSIVA
- Plan comprensivo regional
- * Población y proyecciones económicas
- Planes de uso del suelo
- * Requerimientos de transporte

PLANEACION REGIONAL DEL TRANSPORTE
- Sistema regional (orientado a viajes a larga distancia)
- Políticas en porciones locales del sistema

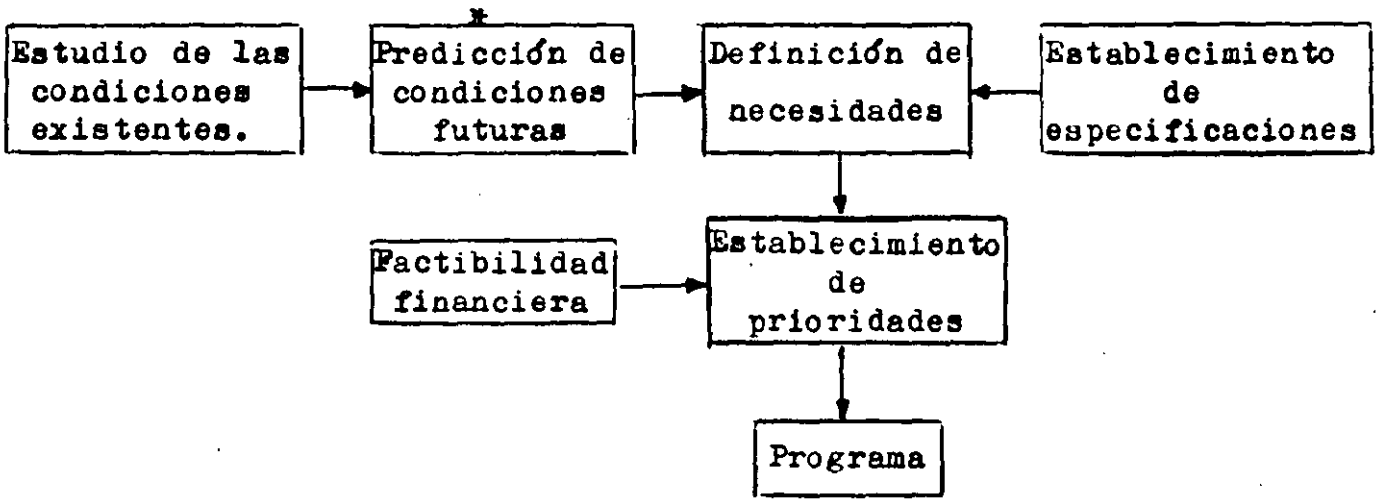
PLANEACION DEL TRANSPORTE EN SUBAREAS PARTICULARES
- Planes específicos para proyectos
- Nuevos servicios o facilidades
- Substitución de servicios
- Planes de financiamiento

FACILIDADES O DISEÑO DE SERVICIOS
- Planes de construcción
- Implementación de planes de nuevos servicios

OPERACION DEL SISTEMA O PLANEACION GERENCIAL
- Control del tránsito y reglamentación
- Rutas, horarios y tarifas

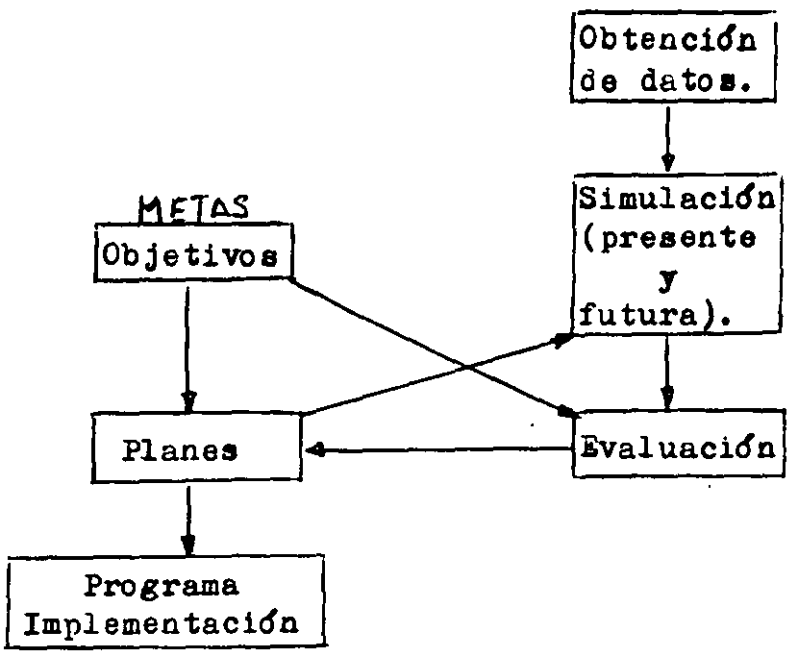
LOS ASPECTOS MARCADOS CON ASTERISCO NOS PLANTEAN LAS SIGUIENTES PREGUNTAS: ¿COMO DETERMINAR LA DINAMICA DE CRECIMIENTO O DECRECIMIENTO DE LA POBLACION? ¿SUS PROYECCIONES ECONOMICAS? ¿LOS REQUERIMIENTOS DE TRANSPORTE?

EN LA SIGUIENTE FIGURA, EXTRAIDA DEL Transportation and Traffic Engineering Handbook (2), RESPECTO A LA PLANEACION REGIONAL DEL - TRANSPORTE SE TIENE LO SIGUIENTE:

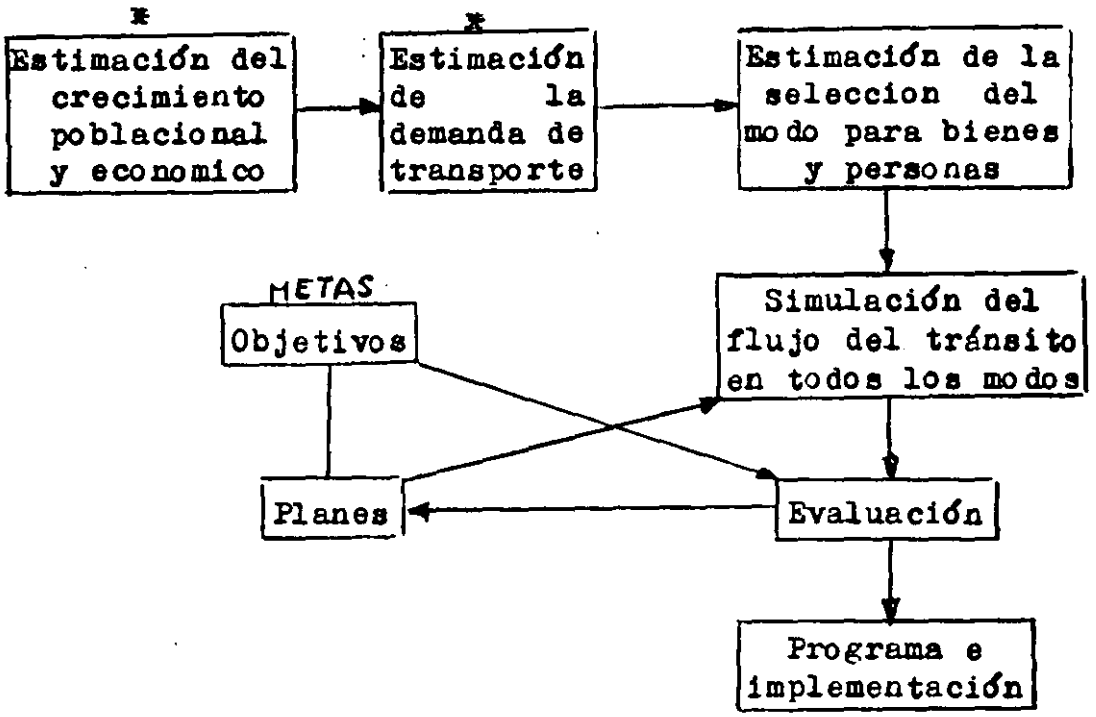


Enfoque: Necesidades-Especificaciones en la Planeación del Transporte Regional.

DEL BLOQUE CON ASTERISCO DE LA FIGURA ANTERIOR, PLANTEAMOS LA SIGUIENTE PREGUNTA: ¿ COMO PREDECIR LAS CONDICIONES FUTURAS? O MAS SENSATAMENTE: ¿ COMO ESTIMARLAS?. DE LA MISMA REFERENCIA TENEMOS LOS SIGUIENTES DIAGRAMAS:



Enfoque: Modo simple, Simulación-Evaluación en la Planeación del Transporte Regional.



Enfoque: Multimodal Simulación-Evaluación en la planeación del Transporte Regional.

DE LA MISMA MANERA, DE LOS BLOQUES CON ASTERISCOS ANTERIORES, NOS PREGUNTAMOS: ¿COMO REALIZAR LA SIMULACION, ESTIMAR EL CRECIMIENTO POBLACIONAL Y ECONOMICO Y CON ELLO, LA DEMANDA DE TRANSPORTE?

ASIMISMO, SE INVITA A CONSULTAR A HAY (3), PIGNATARO (4), El Estudio de Transporte en el Area de Chicago (5), El Modelo Regional - de San Diego (6), etc., NUESTRA PREGUNTA BASICA SIGUE SIENDO LA MISMA: ¿ COMO SERAN LOS DIFERENTES ESCENARIOS PROBABLES, DEL DESARROLLO REGIONAL O NACIONAL Y, POR SUPUESTO, LA DEMANDA DE TRANSPORTE ?

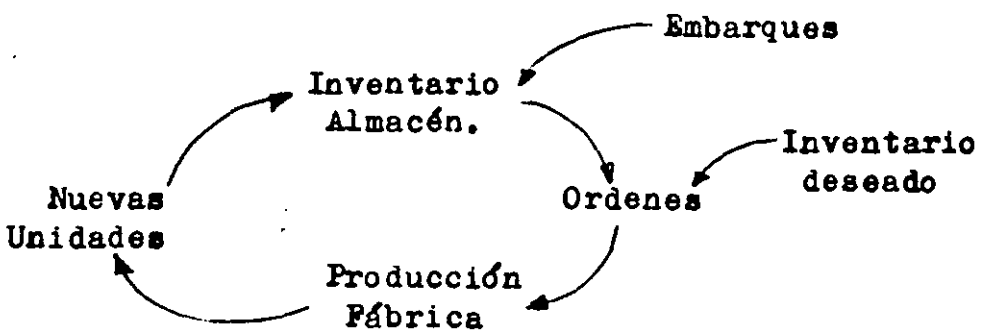
II. PROBLEMAS DINAMICOS

LOS PROBLEMAS QUE SE UBICAN DENTRO DE LA PERSPECTIVA DE LOS SISTEMAS DINAMICOS, TIENEN AL MENOS DOS COSAS EN COMUN; Primero: SIENDO DINAMICOS, INVOLUCRAN CANTIDADES VARIABLES EN EL TIEMPO Y POR ENDE, PUEDEN EXPRESARSE EN TERMINOS DE GRAFICAS. POR EJEMPLO, NI-

VELES OSCILANTES DE EMPLEO EN LA INDUSTRIA, DECLINACION DE LA CALIDAD DE LA VIDA, ALZA EN LOS COSTOS DE SERVICIOS DE SALUD Etc., SON PROBLEMAS DINAMICOS. Segundo: SE INVOLUCRA LA NOCION DE RETROALIMENTACION. CONSIDERAMOS QUE LAS ORGANIZACIONES, LA ECONOMIA, LAS SOCIEDADES....de hecho, todos los sistemas humanos.....SON - SISTEMAS DE RETROALIMENTACION. ESTA ES LA TRANSMISION Y RETORNO DE INFORMACION....EL ENFASIS INHERENTE EN LA PALABRA RETROALIMENTACION ES RETORNO, COMO SIMPLES EJEMPLOS:

UN SISTEMA DE CALEFACCION PRODUCE CALOR PARA TENER UN AMBIENTE CALIDO EN UNA OFICINA. UN TERMOSTATO DENTRO DE LA OFICINA Y CONECTADO A DICHO SISTEMA, LE PROPORCIONA A ESTE, INFORMACION, ES DECIR LA CANTIDAD DE TEMPERATURA REINANTE EN LA OFICINA, DE MODO TAL - QUE EL SISTEMA NIEGA O DA PASO A MAYOR CANTIDAD DE CALOR HACIA LA OFICINA.

LOS EMBARQUES DE MERCANCIA VACIAN NUESTRO ALMACEN MAS ALLA DE UN NIVEL DESEADO, ALGUIEN DEL DEPARTAMENTO DE INVENTARIOS ENVIA UNA ORDEN A LA FABRICA PARA PRODUCIR MAS MERCANCIAS, ES DECIR, LA INFORMACION DEL NIVEL DE INVENTARIO ACTUAL ES TRANSMITIDO AL DEPARTAMENTO DE ORDENES Y DE AHI A PRODUCCION. EVENTUALMENTE RETORNA (EN LA FORMA DE NUEVAS UNIDADES). LA SIGUIENTE FIGURA CAPTURA LA ESENCIA DE ESTE SISTEMA SIMPLE: PEDIDOS-INVENTARIO



CUANDO CONCRETAMOS EL DIAGRAMA (DIAGRAMA CAUSAL) COMO EN EL EJEMPLO PASADO, EL SISTEMA DE RETROALIMENTACION FORMA CIRCUITOS INTERCONECTADOS....circuitos de causas y efectos. A GROSSO MODO, PODE

MOS DEFINIR UN CIRCUITO DE RETROALIMENTACION COMO UNA SECUENCIA - CERRADA DE ACCION E INFORMACION, de causas y efectos. O DICHO DE OTRA MANERA, UN CONJUNTO INTERCONECTADO DE CIRCUITOS DE RETROALIMENTACION FORMAN UN SISTEMA DE RETROALIMENTACION.

UNO DE LOS OBJETIVOS DEL ENFOQUE SISTEMICO ES LA COMPRENSION DEL COMPORTAMIENTO DE RETROALIMENTACION. ESTA COMPRENSION NORMALMENTE ES DIFUSA Y A VECES INTUITIVA, AUN CUANDO SE AISLEN LAS IMPLICA - CIONES DINAMICAS, EN CIRCUITOS RAZONABLEMENTE OBVIOS. LAS ESTRUCTURAS DE PROBLEMAS REALES COMUNMENTE SON TAN COMPLEJAS QUE LA COMPRENSION DEL COMPORTAMIENTO AL TRAVES DEL TIEMPO, USUALMENTE SOLO PUEDEN SER ANALIZADAS POR SIMULACION EN COMPUTADORA.

III. EL COMPILADOR DYNAMO

EL COMPILADOR DYNAMO (DYNAmics MOdels) ES UN PROGRAMA QUE ACEPTA (de acuerdo a una estructura y convención previamente especificada), LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE MODELOS CONTINUOS, DINAMICOS Y DE RETROALIMENTACION.

HA SIDO USADO PARA ESTUDIOS DE SISTEMAS DE PRODUCCION, DE NEGO -- CIOS, ECONOMICOS, SOCIALES, PSICOLOGICOS Y DE INGENIERIA Y ARROJA COMO RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES REALIZADAS, TANTO TABLAS NUMERICAS (con los valores de las variables al través del tiempo), COMO LAS GRAFICAS RESPECTIVAS. FUE DISEÑADO POR EL GRUPO DE DINAMICA INDUSTRIAL DE LA SLOAN SCHOOL OF MANAGEMENT, DEL MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. PERO VEAMOS ALGUNOS EJEMPLOS SIMPLES:

Ejemplo 1: CRECIMIENTO POBLACIONAL.

Hipótesis: La Tasa Neta de Crecimiento (TNC) de la población P, - es proporcional a ésta.

1) $TNC = \frac{dP}{dt} = kP$ o bien: $\frac{dP}{P} = k(dt)$

integrando:

2) $\ln P = kt + \ln C$ o bien: $P = C\,(e^{kt})$

si $t = 0$, entonces $P = P_o$ .....y de 2) $C = P_o$ entonces:

3) $P_t = P_o(e^{kt})$

P

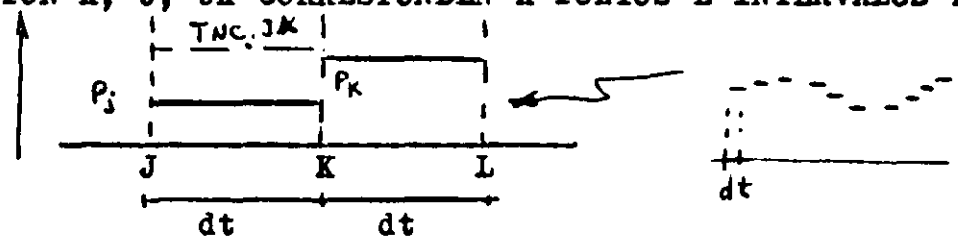
PLANTEANDO EL DIAGRAMA CAUSAL:

TNC

Y EN LENGUAJE DYNAMO:

4)..... P.K = P.J + (DT)(TNC.JK)

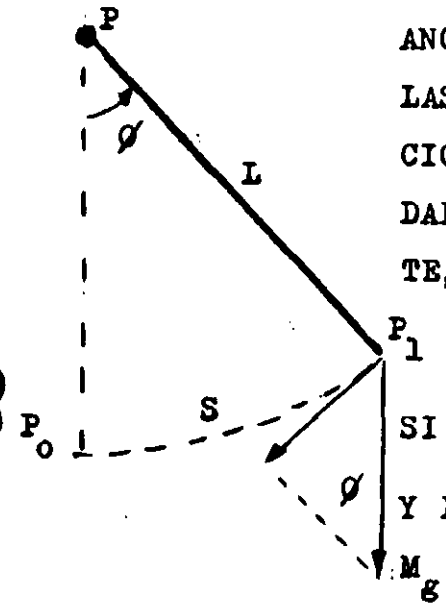
EN QUE LA NOTACION K, J, JK CORRESPONDEN A PUNTOS E INTERVALOS EN EL TIEMPO:



HAGAMOS OTRO EJEMPLO:

"...UN PENDULO DE LONGITUD L Y DE MASA M, SUSPENDIDO DEL PUNTO P SE MUEVE EN UN PLANO VERTICAL Y BAJO P. ENCUENTRE LA ECUACION DEL MOVIMIENTO..."

Hipótesis: EL CENTRO DE GRAVEDAD DEL PENDULO SE MUEVE EN FORMA CIRCULAR CON CENTRO P Y CON RADIO L. SEA ϕ EL ANGULO POSITIVO MEDIDO EN SENTIDO CONTRARIO DE LAS MANECILLAS DEL RELOJ Y CUYA MAGNITUD ES FUNCION DEL TIEMPO t. LA UNICA FUERZA ES LA GRAVEDAD (sentido positivo hacia abajo) Y SU COMPONENTE, TANGENTE AL CIRCULO ES:



$Mg(\text{sen}\ \phi)$

SI S ES IGUAL AL ARCO $\overline{P_oP_1}$ ENTONCES: $S = L(\phi)$

Y LA ACELERACION A LO LARGO DEL ARCO ES:

$$\frac{d^2 s}{dt^2} = L \frac{d^2 \phi}{dt^2}$$

$$ML\left(\frac{d^2\phi}{dt^2}\right) = -Mg(\operatorname{sen}\phi) \quad \text{o bien:} \quad (L)\frac{d^2\phi}{dt^2} = -g \operatorname{sen}\phi \quad \ldots.1)$$

multiplicando por $2\left(\frac{d\phi}{dt}\right)$ e integrando:

$$(L)\left(\frac{d\phi}{dt}\right)^2 = 2g \cos\phi + C_1$$

o bien:

$$\frac{d\phi}{\sqrt{2g \cos\phi + C_1}} = \pm \frac{dt}{\sqrt{L}}$$

cuando ϕ es pequeño, $\operatorname{sen}\phi = \phi$ y de 1)

$$(L)\frac{d^2\phi}{dt^2} + g\,\phi = 0$$

$$\phi = C_1 \cos\sqrt{\frac{g}{L}}\, t + C_2 \operatorname{sen}\sqrt{\frac{g}{L}}\, t$$

O LO QUE ES IGUAL; ES UN EJEMPLO DEL MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE:

$$\boxed{S_t = C_1 L \cos\sqrt{\frac{g}{L}}\, t + C_2 L \operatorname{sen}\sqrt{\frac{g}{L}}\, t}$$

; C O N T I N U A N D O ;

1) $A = \frac{G}{L}(-S)$ ..... A.KL = (G/L)(- S.K)

2) $V = \int A(dt)$ ..... V.K = V.J + (DT)(A.JK)

CP.KL = V.K

$S = \int V(dt)$ ..... S.K = S.J + (DT)(CP.JK)

IV. UN MODELO SISTEMICO REGIONAL

EL RESPETO POR LA NATURALEZA DE LAS RETROALIMENTACIONES Y SU DINAMISMO, ES UNA DIFERENCIA SIGNIFICANTE ENTRE EL ENFOQUE EMPLEADO EN ESTE TRABAJO Y LOS ANALISIS TIPICOS MATEMATICOS SOBRE LA ECONOMIA REGIONAL, LOS CUALES PROYECTABAN LA POBLACION Y EL NIVEL DE EMPLEO POR SEPARADO. LA RETROALIMENTACION FUE RECONOCIDA EN UN GRADO MUY LIMITADO CUANDO LA EXTRAPOLACION DE TENDENCIAS RESULTABA IMPROBABLE O CON RESULTADOS DIVERGENTES, POR LO QUE PREVIAMENTE LAS PROYECCIONES INDEPENDIENTES FUERON "AJUSTADAS" O RECONCILIADAS EN UNA BASE ad hoc FUERA DEL MODELO A FIN DE OBTENER RESULTADOS RAZONABLES, PERO EL FENOMENO DE RETROALIMENTACION MERECE UN TRATAMIENTO MAS EXPLICITO. COMO UNA APORTACION AL ANALISIS SISTEMICO REGIONAL, EL TRABAJO REALIZADO EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC INCLUYE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO MANIPULADA EN FORMA TAL, QUE LAS VARIABLES DE DEMANDA NO SON DATOS DE "ENTRADA", ES DECIR, CALCULADAS FUERA DEL MODELO, SINO ENDOGENAS, O SEA, SE VAN GENERANDO INTERNAMENTE EN CADA DIFERENCIA DE TIEMPO dt DURANTE EL HORIZONTE DE PLANEACION.

LA INVESTIGACION DE LAS VARIABLES MAS RELEVANTES DE UNA REGION, OBVIAMENTE SE ENCUENTRA FUERTEMENTE INFLUENCIADA EN GENERAL, POR LA NATURALEZA DE LA ECONOMIA REGIONAL, Y EN PARTICULAR, POR LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS CARACTERISTICAS ESPECIALES DE LA REGION BAJO ESTUDIO. AHORA BIEN, DENTRO DE UNA REGION, GENERALMENTE ESTA NO PUEDE SER DESCRITA POR UNAS CUANTAS VARIABLES AGREGADAS, POR LO QUE PUEDE SER DIVIDIDA EN SUBREGIONES Y SUBSECTORES ECONOMICOS, CADA UNO CON SU PROPIO CONJUNTO DE VARIABLES Y PARAMETROS.

<u>Definición del Problema</u>. LA DEFINICION CUIDADOSA DEL PROBLEMA, GENERALMENTE ES SOSLAYADA O MINIMIZADA SU IMPORTANCIA, Y POR ENDE, LA DIFICULTADA EN REALIZARLO. DENTRO DE UNA REGION PUEDE HABER TODA UNA VARIEDAD DE OBJETIVOS A ESTUDIAR Y ESTOS REQUIEREN USUALMENTE DIFERENTES REQUERIMIENTOS METODOLOGICOS, POR LO MISMO, LA

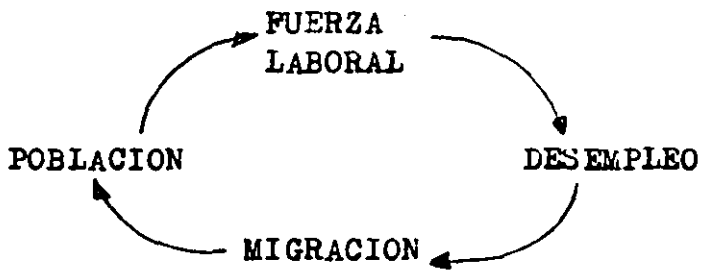
CONSTRUCCION "DEL MODELO DE UNA REGION" DEBE CONSIDERARSE REALMENTE, EN FORMA MENTAL, COMO UN MEDIO Y NO UN FIN. NUESTRO PRINCIPAL FOCO DE INTERES ES SOBRE EL IMPACTO EN EL SUBSISTEMA DE TRANSPORTE, AMEN DE LOS POSIBLES IMPACTOS EN SENTIDO INVERSO.

Extensión. LA PRIMERA DIFICULTAD EN LA CONSTRUCCION DE UN MODELO ES EL DECIDIR QUÉ DEBE SER INCLUIDO Y QUE NO. LA RESPUESTA OBVIA ES INCLUIR LO QUE ES DE IMPORTANCIA RELATIVA PARA UN PROBLEMA EXPLICITO. EN UN MODELO REGIONAL, VARIABLES COMO POBLACION, FUERZA LABORAL Y EMPLEO SALTAN RAPIDAMENTE A LA VISTA. EL NIVEL DE CAPACITACION DE LA FUERZA LABORAL ES UNA VARIABLE CUYA SIGNIFICANCIA A VECES ES IGNORADA DEBIDO A LA DIFICULTAD DE SU MEDICION, PERO CUANDO UNO CONSIDERA SU PARTICIPACION EN LOS DIFERENTES CIRCUITOS DE RETROALIMENTACION, ES CUANDO SE EMPIEZA A SOSPECHAR LA IMPORTANCIA DE INCLUIRLA. AHORA BIEN, ¿ QUE INCLUIR COMO EXOGENO Y QUE COMO ENDOGENO ?, EL PRIMER CRITERIO ES CONSIDERAR SI UNA VARIABLE SE CONSIDERA PARTE DE UN CIRCUITO DE RETROALIMENTACION. OTRAS VARIABLES COMO LA ECONOMIA NACIONAL (O INTERNACIONAL EN EL CASO DE QUE UNA REGION SEA UN PAIS), PUEDE SER SUFICIENTE CONSIDERARLAS COMO VARIABLES EXOGENAS.

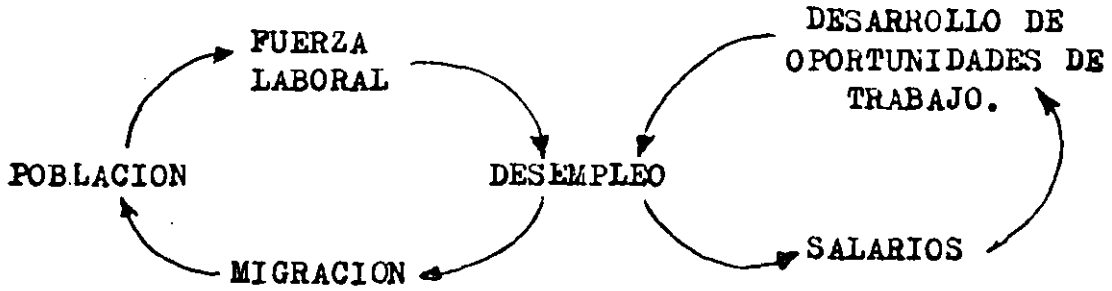
Profundidad. UNA VEZ DEFINIDO QUE INCLUIR Y COMO SE CONSIDERA (EXOGENA O ENDOGENA), EL SIGUIENTE PASO SERIA EL DE CONSIDERAR QUE NIVEL DE AGREGACION ES APROPIADO. AL PRINCIPIO LA TENDENCIA AL MANEJO DE VARIABLES AGREGADAS PUEDE SER MUY CONVENIENTE, CASO CONTRARIO, PUEDE TENERSE UNA EXTREMA COMPLEJIDAD QUE OSCUREZCA EL VALOR COMPRENSIVO DEL MODELO. EJEMPLO DEL MANEJO EN DIFERENTES NIVELES DE AGREGACION PUEDE SER: UNICAMENTE POBLACION TOTAL, POBLACION TOTAL FEMENINA Y MASCULINA, O BIEN ESTA ULTIMA SUBDIVIDIDA POR GRUPOS DE EDAD. (DESPUES DEL ANALISIS SINTETICO Y SIN SUBDIVIDIR LA LA REGION DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC, EL MODELO FINAL CONTIENE ALREDEDOR DE 1400 ECUACIONES).

Interacción. Circuitos de Retroalimentación. CONTINUANDO, EL SI -

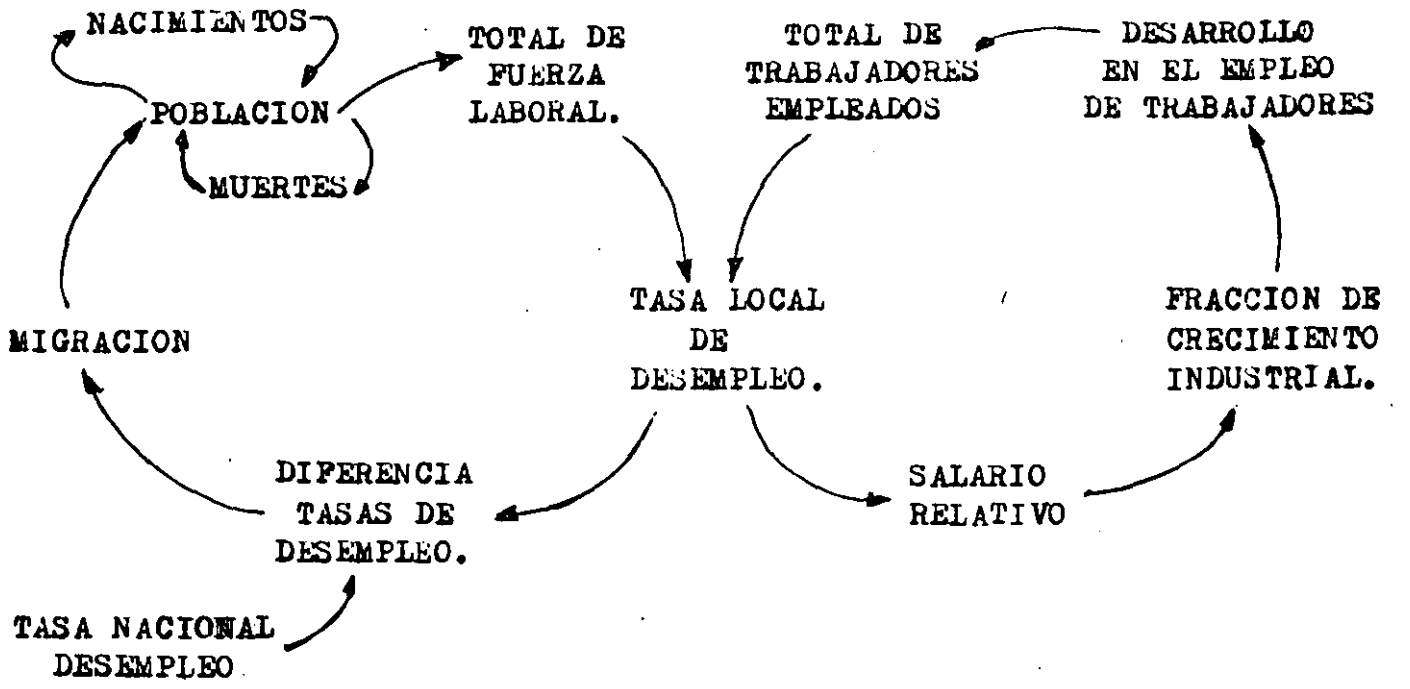
GUIENTE ASPECTO ES EL DE LA INTERACCION ENTRE VARIABLES O DICHO - DE OTRA FORMA, COMO SE REALIZA LA RETROALIMENTACION DE UNA VARIABLE EN SI MISMA. DE LA FIGURA SIGUIENTE PODEMOS OBSERVAR QUE EL DESEMPLEO AFECTA A LA MIGRACION, ESTA A SU VEZ INCIDE EN LA POBLACION LA CUAL AFECTA A LA FUERZA LABORAL Y ESTA ULTIMA AL DESEMPLEO.



ASIMISMO, AMPLIANDO LA VISION PUEDE ASUMIRSE QUE EL DESEMPLEO AFECTA A LOS SALARIOS, ESTOS AFECTAN EL DESARROLLO DE OPORTUNIDADES DE TRABAJO LO QUE INCIDE EN EL DESEMPLEO, DE ACUERDO A LA SIGUIENTE FIGURA:



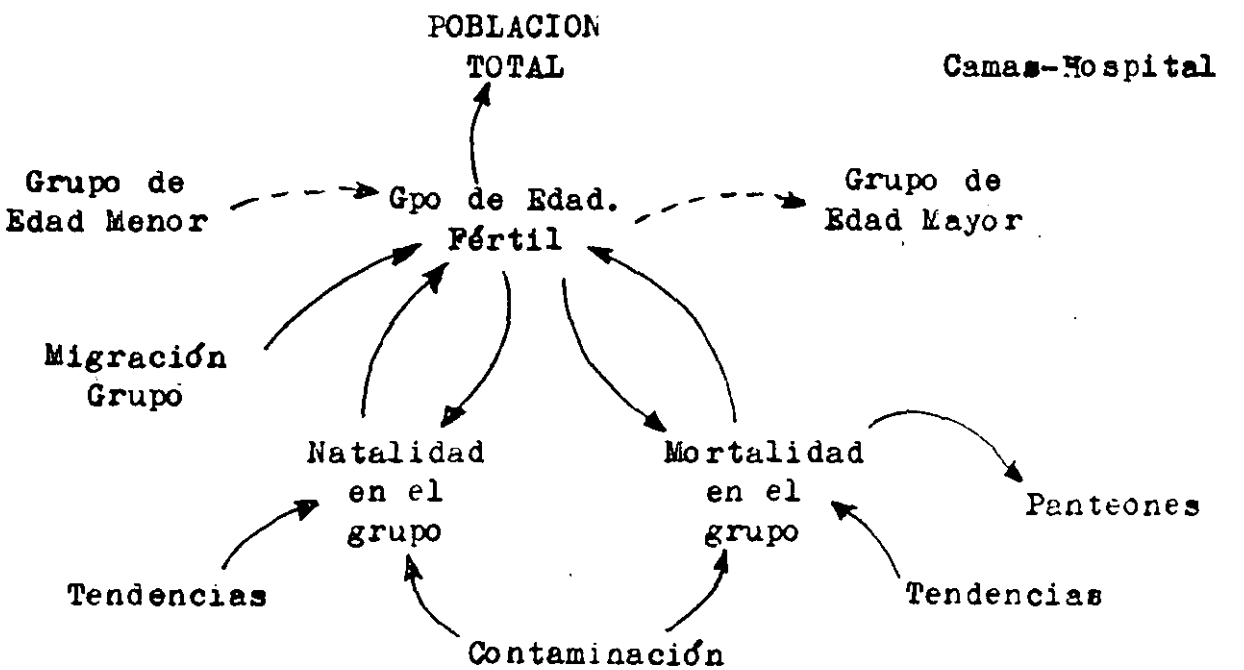
INTIMAMENTE LIGADO CON EL ANALISIS INTERACTIVO SE ENCUENTRA EL DEFINIR LA LINEALIDAD O NO LINEALIDAD DE LAS RELACIONES ENTRE VARIABLES ASI COMO SUS EFECTOS, DIRECTOS O DESFASADOS EN EL TIEMPO. SIGUIENDO EL DIAGRAMA CAUSAL ANTERIOR, VEAMOS AHORA COMO PODRIA CONCEPTUALIZARSE EN FORMA SIMPLIFICADA UN MODELO CAUSAL SUBREGIONAL; DE ACUERDO A LA FIGURA DE LA PAGINA SIGUIENTE.



MODELO SUBREGIONAL SIMPLIFICADO

EN LA SIGUIENTE PAGINA SE PRESENTA EL DIAGRAMA CAUSAL GENERAL DE LA REGION DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC.

CENTRANDO NUESTRA ATENCION EN EL ASPECTO DEMOGRAFICO, ANALICEMOS UNICA Y EXCLUSIVAMENTE UN GRUPO DE EDAD FERTIL:



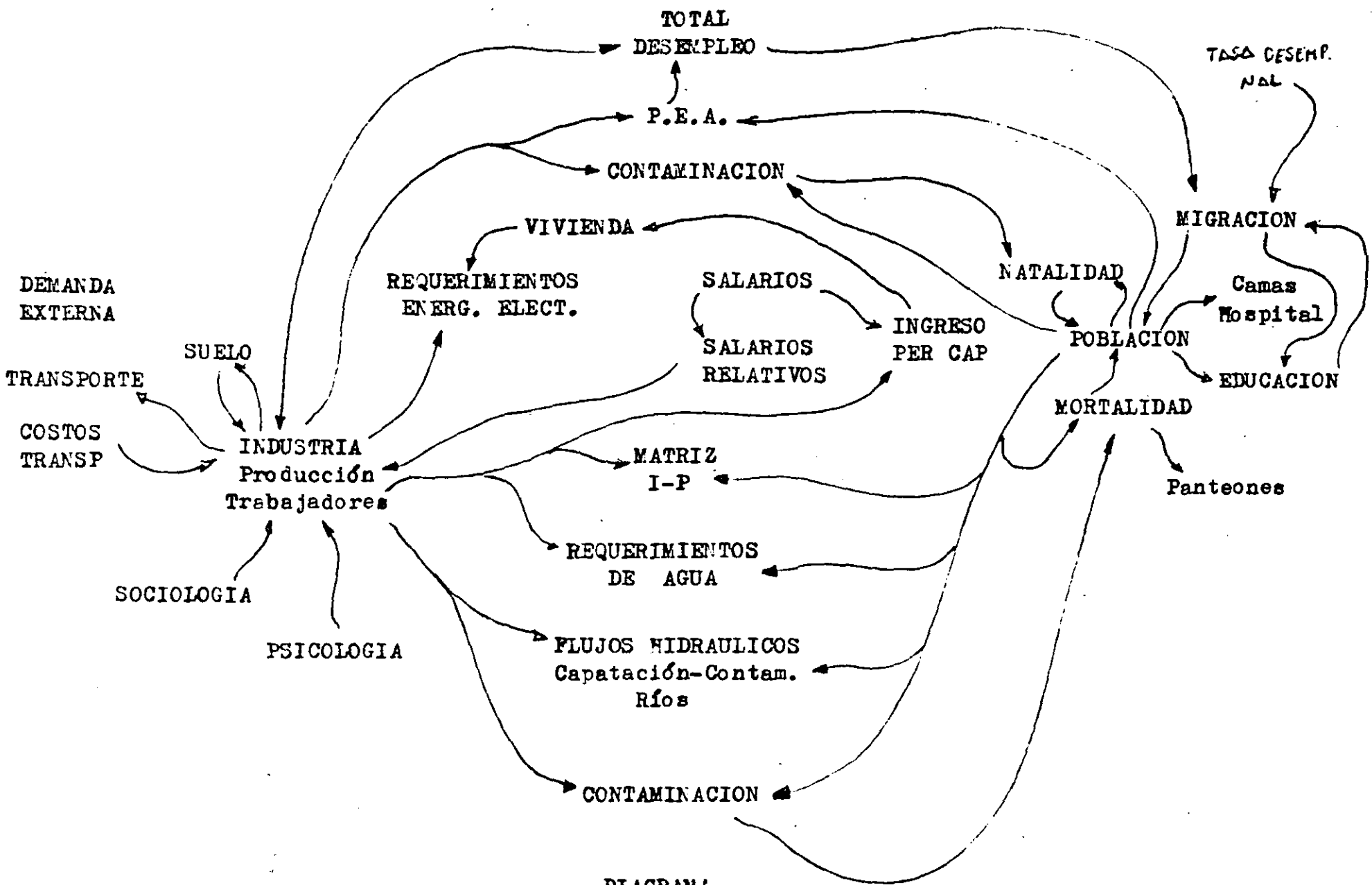
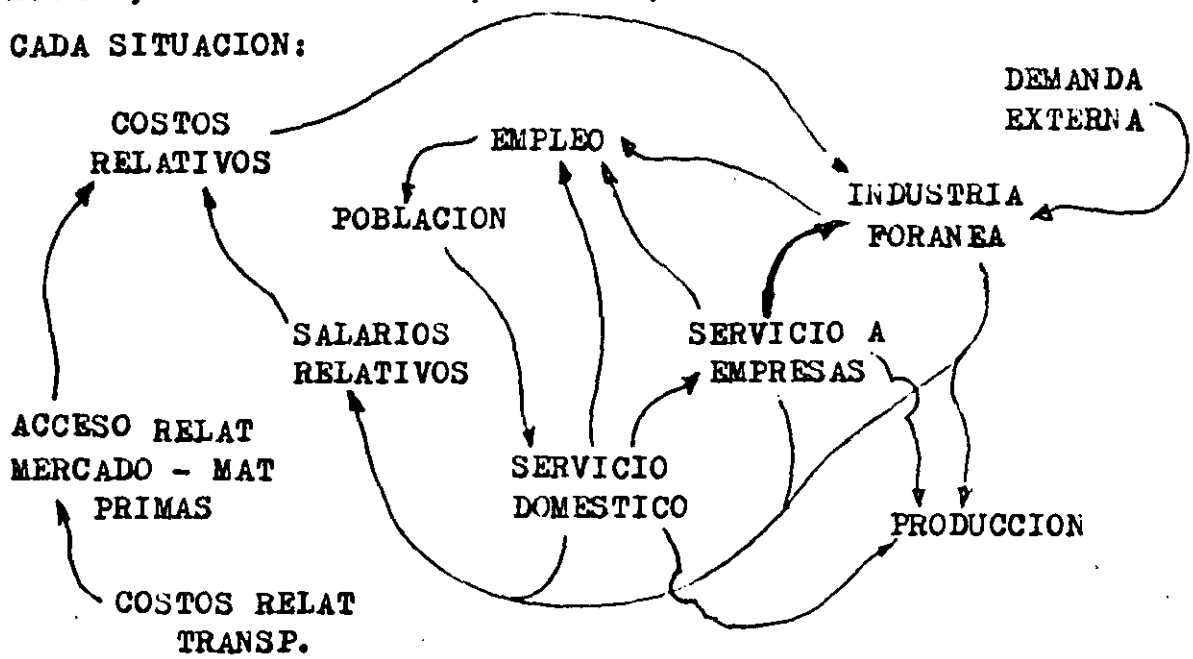


DIAGRAMA CAUSAL GENERAL.

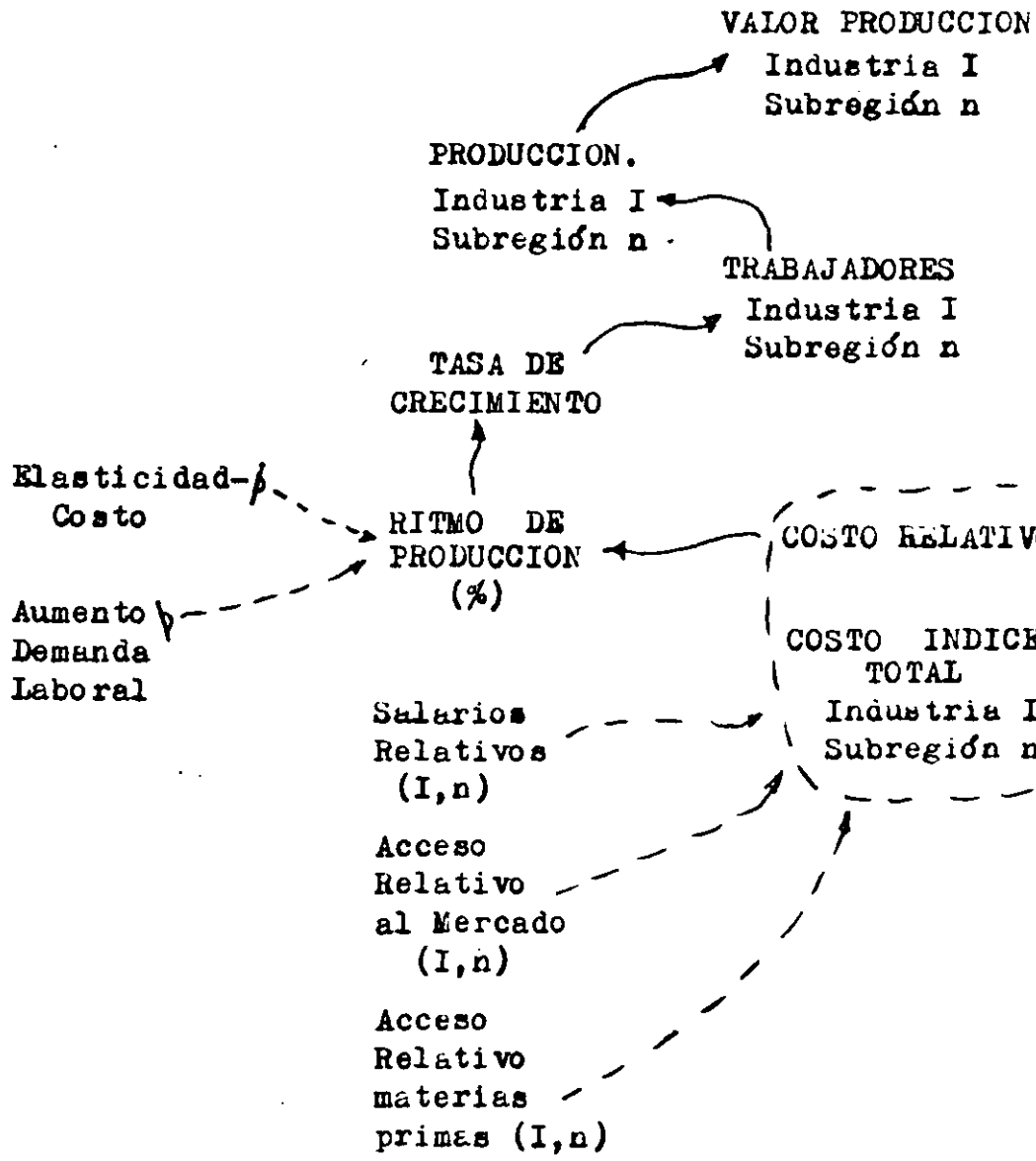
UBICANDONOS EN EL SUBSISTEMA INDUSTRIAL, SU ACTIVIDAD ECONOMICA - PUEDE DETERMINARSE EN TERMINOS DE EMPLEO, PRODUCCION Y VALOR BRUTO PRODUCIDO. LA SIGUIENTE FIGURA ILUSTRA LA CONCEPCION BASICA ASUMIDA EN FUNCION DE SU DESTINO: DENTRO DE LA REGION O SUBREGION: LOCAL , Y FUERA DE ELLA, FORANEA, EN FORMA FLEXIBLE DE ACUERDO A CADA SITUACION:



DE LO ANTERIOR, PUEDE APRECIARSE QUE LOS COSTOS RELATIVOS SON VARIABLES EN EL TIEMPO DE ACUERDO A SITUACIONES FLUCTUANTES EN UNA REGION, POR EJEMPLO: UNA ESTRUCTURA SALARIAL CAMBIARA EN RESPUESTA AL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA, A SU VEZ, ESTA ESTRUCTURA TIENE EFECTOS DE RETROALIMENTACION EN LOS COSTOS RELATIVOS Y POR ENDE, EN LOS PATRONES DE CONSUMO. A FIN DE ESTABLECER GRUPOS ESPECIFICOS, LAS INDUSTRIAS SE AGRUPAN DE ACUERDO A LA TEORIA DE LOCALIZACION INDUSTRIAL (7), POR COSTOS CARACTERISTICOS SIMILARES E INFLUENCIAS DE UBICACION ANALOGAS, TAL COMO A CONTINUACION SE VE:

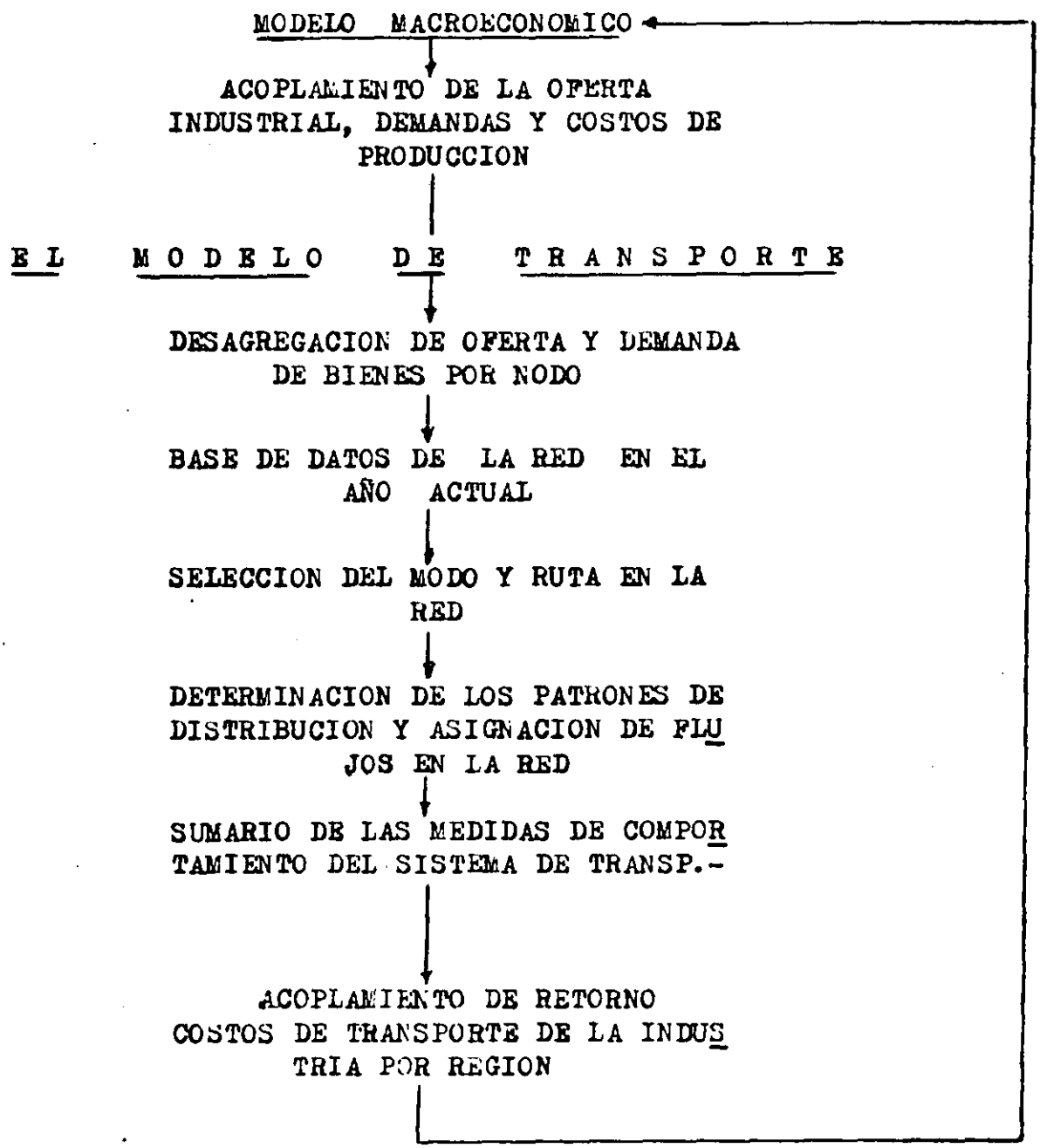
INDUSTRIAS / LOCALIZ INFLUENCIAS	Primario	Serv Loc.		Foránea			Gobierno etc.
				Transf.		Extracc	
		Dom	Emp.	Fabric	Proces		
Acceso a Mercados:		X	X	X	X		
Acceso a Fza. Laboral				X	X		
Acceso a Rec. Naturales.	X					X	

LA HIPOTESIS BASICA IMPLEMENTADA EN EL MODELO ES QUE EL CRECIMIENTO DEL NIVEL DE EMPLEO EN UNA INDUSTRIA QUE "EXPORTA" DE UNA SUBREGION O REGION A OTRA, DEPENDE PRINCIPALMENTE DE LOS FACTORES QUE AFECTAN EL COSTO RELATIVO DE PRODUCCION PARA SATISFACER LOS MERCADOS FUERA DE LA SUBREGION, COMPITIENDO CON OTRAS SUBREGIONES PARA SATISFACER DICHOS MERCADOS. POR EJEMPLO: LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION DIVIDIDA EN CUATRO GRANDES GRUPOS (PROCESOS INTENSIVOS DE CAPITAL, Y LABOR, BIENES DURABLES Y NO DURABLES) PARA LOS CUALES FUE DESARROLLADO UN INDICE QUE MIDE EL COSTO RELATIVO DE ESE GRUPO. ESTE COSTO INDICE CONJUGA LA IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS DIFERENTES FACTORES DE PRODUCCION, FUERZA LABORAL, TRANSPORTE Y CAPITAL, DE ACUERDO A LA SIGUIENTE FIGURA:



V. SECTOR TRANSPORTE

UNA VEZ FORMULADAS LAS BASES PARA CONTESTAR LAS PREGUNTAS FORMULADAS AL PRINCIPIO DE ESTE TRABAJO, QUEDA ESTABLECER EL PUENTE DE UNION ENTRE EL MODELO ECONOMICO Y EL DE TRANSPORTE. DICHO PUENTE PUEDE DEFINIRSE DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN Transport Network Model (8), DEL CUAL TENEMOS LO SIGUIENTE:



LO ANTERIOR PERMITE LA SIMULACION DE LOS FLUJOS EN UNA RED DE -- TRANSPORTE REGIONAL, CON SU RESPECTIVA RETROALIMENTACION DENTRO DEL MODELO REGIONAL. ASI, SE TIENE UN SUBMODELO DE DESAGREGACION DE OFERTA Y DEMANDA EL CUAL SE BASA EN LAS SIGUIENTES HIPOTESIS:

"LA OFERTA Y DEMANDA DE BIENES DE UN SECTOR DE PRODUCCION DADO, PUEDE SER DESAGREGADO DETERMINANDO FACTORES DE PORCENTAJES DENTRO DE CADA ZONA (no necesariamente, ref. 9) DE LOS SUBIENES DE DICHO SECTOR. LA DESAGREGACION DE LA DEMANDA SE DEFINE MANTENIENDO CONSISTENCIA CON LA OFERTA EN CADA UNIDAD DE TIEMPO, ASUMIENDO PARA ELLO QUE DICHA DEMANDA ESTA GEOGRAFICAMENTE DISTRIBUIDA DE LA MISMA MANERA QUE EL PRODUCTO RESULTANTE, ASI COMO EL QUE LA DEMANDA EN CADA NODO PUEDE SER DEAGREGADA EN SUBBIENES EN LA MISMA PROPORCION QUE LA DEMANDA TOTAL REGIONAL EN CADA DIFERENCIAL DE TIEMPO dt". SU FORMULACION MATEMATICA ES LA SIGUIENTE:

1) $$x_{ki}^{t} = (O_{IZ}^{t})(T_{ki}^{t}) \qquad \begin{array}{l} k \in O \\ i \in Z \\ Z \in R \end{array}$$

en donde:

x = cantidad de oferta

k = subbien en particular

O = cantidad de oferta agregada

Z = zona en particular

t = unidad de tiempo

i = nodo de producción

I = sector de produccion

R = región en análisis

T = porcentaje de la producción K, del sector I. (Factor exógeno de deagregación)

LA DESAGREGACION DE LA DEMANDA SE DEFINE MANTENIENDO CONSISTENCIA CON LA OFERTA, ES DECIR, EN CADA DIFERENCIAL DE TIEMPO dt SE IGUALAN. UNO DE LOS RESULTADOS DE LA SIMULACION PUEDE SER POR EJEMPLO, EL ESTIMAR LA OFERTA EXCEDENTE DE BIENES PERECEDEROS O DEMANDAS INSATISFECHAS SEGUN EL CASO, DEBIDO A LA INTERACCION DE LOS AGENTES ECONOMICOS EN EL MERCADO Y/O LA OFERTA DE TRANSPORTE.

EL PLANTEAMIENTO ES EL SIGUIENTE:

"SE ASUME QUE LA DEMANDA EN EL TIEMPO t DE UN SECTOR EN PARTICULAR ESTA GEOGRAFICAMENTE DISTRIBUIDA DE LA MISMA MANERA QUE SU PRODUCCION. UNA ESTIMACION DEL TOTAL QUE SE DEMANDA DEL SECTOR I EN EL TIEMPO t, ES SUMANDO LAS DEMANDAS DE LOS DIFERENTES SECTORES UBICADOS EN EL NODO j, CON RESPECTO AL SECTOR I. LO ANTERIOR QUEDA EXPRESADO EN EL PRIMER PARENTESIS DEL SEGUNDO MIEMBRO DE LA ECUACION 2)"

"SE CONSIDERA QUE LA DEMANDA EN CADA NODO PUEDE SER DESAGREDA EN SUBBIENES EN LA MISMA PROPORCION QUE LA DEMANDA TOTAL REGIONAL EN EL TIEMPO t. LO ANTERIOR QUEDA EXPRESADO EN EL SEGUNDO MIEMBRO DE LA ECUACION 2)"

CON BASE EN LO ANTERIOR, UNA ESTIMACION DINAMICA DE LA DEMANDA EN EL NODO j DEL SUBBIEN k, ES LA SIGUIENTE:

$$2)\ldots \quad y^t_{kj} = {}_{k'}(D^t_{IZJ})(T^t_{k'j'}) \frac{{}_{i}\ x^t_{ki}}{{}_{Z}\ {}_{J}\ D^t_{IZJ}} \ldots\ldots \quad \begin{array}{l} k \in O \\ j \in Z \\ k' \in J \\ z \in R \end{array}$$

y = cantidad de demanda

j = nodo de demanda

D = cantidad de demanda agregada

Z = zona en particular

T = porcentaje de la producción k' de J. Factor exógeno de desagregación.

x = cantidad de oferta

R = región en análisis.

k = subbien demandado

t = tiempo

I = sector de producción demandada

J = sector demandante

k'= subbien en particular

O = cantidad de oferta demandada

LA SELECCION DEL MODO Y RUTA SE ENFOCA COMO UNA DECISION HECHA POR EL USUARIO (8), MINIMO COSTO O MINIMO TIEMPO, DE ACUERDO A LAS CARACTERISTICAS OFERTANTES DE LA RED, CONFORMADA POR CADA UNO DE SUS ARCOS, ESPECIFICAMENTE; Tiempos de: espera sobre la ruta, de viaje y variabilidad, porbabilidad de pérdidas y tarifas. DICHA SELECCION ARROJA COMO RESULTADOS FLUJOS VARIABLES EN EL TIEMPO LOS CUALES PUEDEN CONSIDERARSE GRANEL, GENERAL, ESPECIAL Y SI SE ANALIZA EL TRANSPORTE DE PASAJEROS; ESTOS PUEDEN SER PUBLICO Y PRIVADO.

LAS RUTAS DE MINIMO COSTO O MINIMO TIEMPO ENTRE NODOS DE OFERTA Y DEMANDA DEL TIPO FORMULADO POR MARTIN (10) Y EN EL CASO DE NODOS FUERA DE LA REGION PUEDE UTILIZARSE UN ALGORITMO DE PROGRAMACION RECURSIVA O DINAMICA. FINALMENTE:

LA ASIGNACION OPTIMA, TRATANDO DE APROXIMARSE AL MUNDO REAL DE ACUERDO A LOS PATRONES DE COMPRA VENTA DE BIENES, SERIA DISTINGUIENDOLO EN HOMOGENEOS Y HETEROGENEOS (11) Y CON BASE EN LO ANTERIOR, APLICAR LOS MODELOS DE PROGRAMACION LINEAL Y GRAVITATORIO, RESPECTIVAMENTE, LO CUAL ARROJARIA FLUJOS EN TONELADAS O VEHICULOS EN CADA DIFERENCIAL DE TIEMPO dt, DURANTE CADA SIMULACION REALIZADA PERMITIENDO POR EJEMPLO, COMPARAR CONTRA LAS CAPACIDADES VIGENTES.

VI. EJEMPLOS DE COMPUTADORA

A CONTINUACION SE PRESENTAN ALGUNOS RESULTADOS DE LAS CORRIDAS POR COMPUTADORA, QUE SIRVEN PARA ILUSTRAR LAS MULTIPLES POSIBILIDADES QUE QUEDAN A LA CREATIVIDAD E INGENIO DE QUIENES SE ENFRENTARSE A PROBLEMAS COMPLEJOS DURANTE EL EJERCICIO PROFESIONAL

SILVA MIDENCES
Agosto de 1984

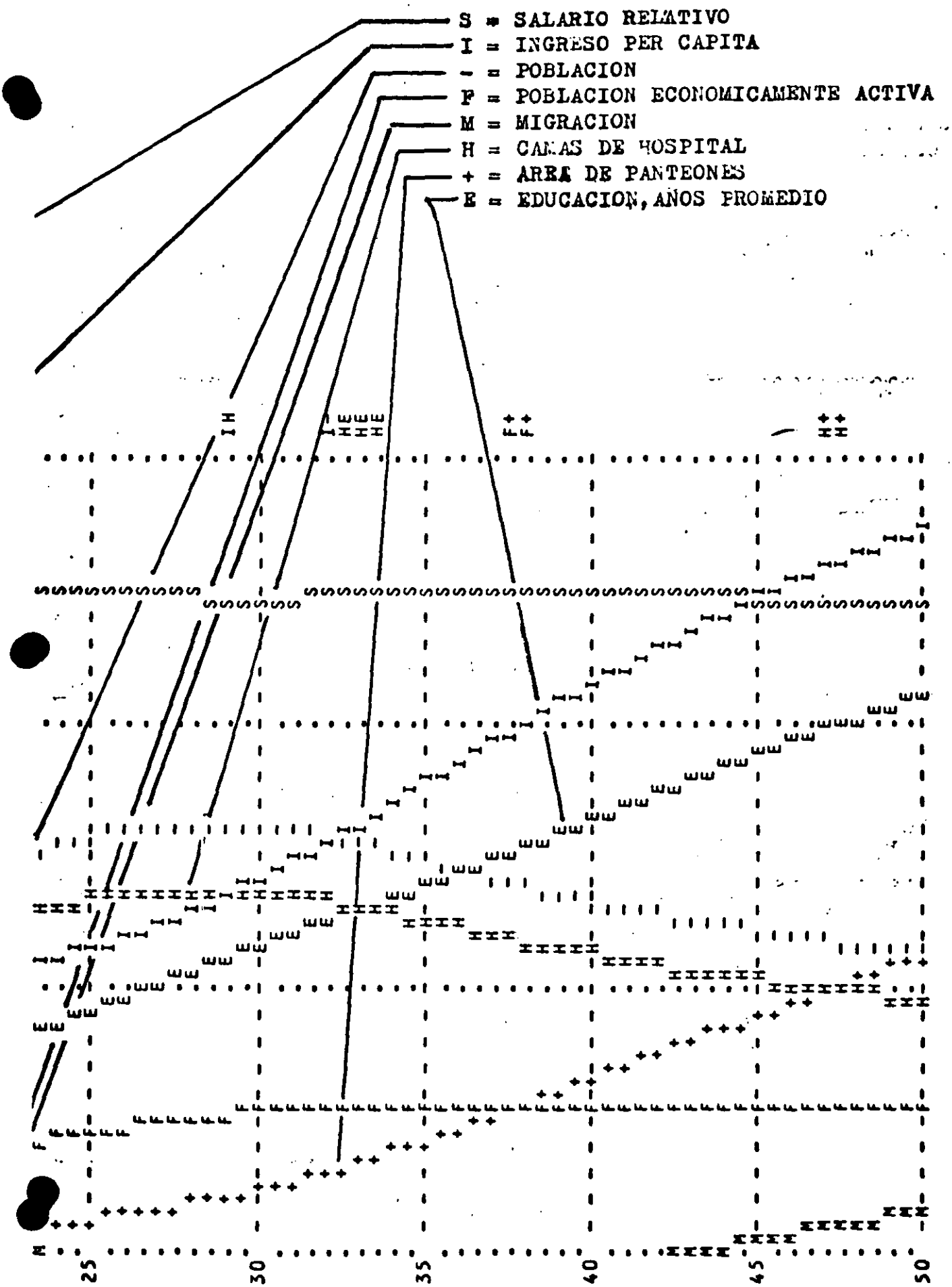

S = SALARIO RELATIVO
I = INGRESO PER CAPITA
- = POBLACION
F = POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
M = MIGRACION
H = CAMAS DE HOSPITAL
+ = AREA DE PANTEONES
E = EDUCACION, AÑOS PROMEDIO
25
30
35
40
45
50

Fig. 9

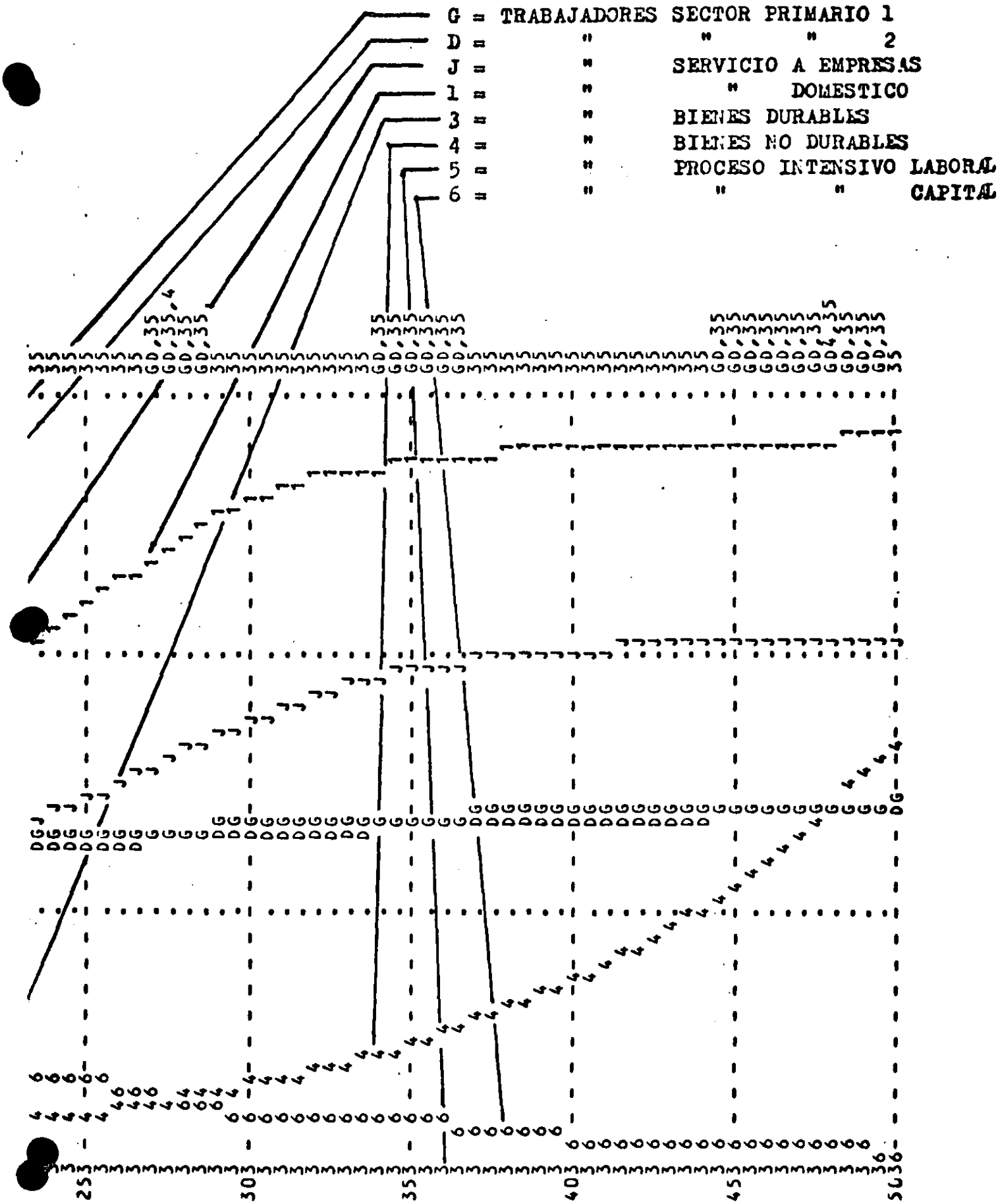

G = TRABAJADORES SECTOR PRIMARIO 1
D = " " " 2
J = " SERVICIO A EMPRESAS
1 = " " DOMESTICO
3 = " BIENES DURABLES
4 = " BIENES NO DURABLES
5 = " PROCESO INTENSIVO LABORAL
6 = " " " CAPITAL
25
30
35
40
45
50

Fig 10

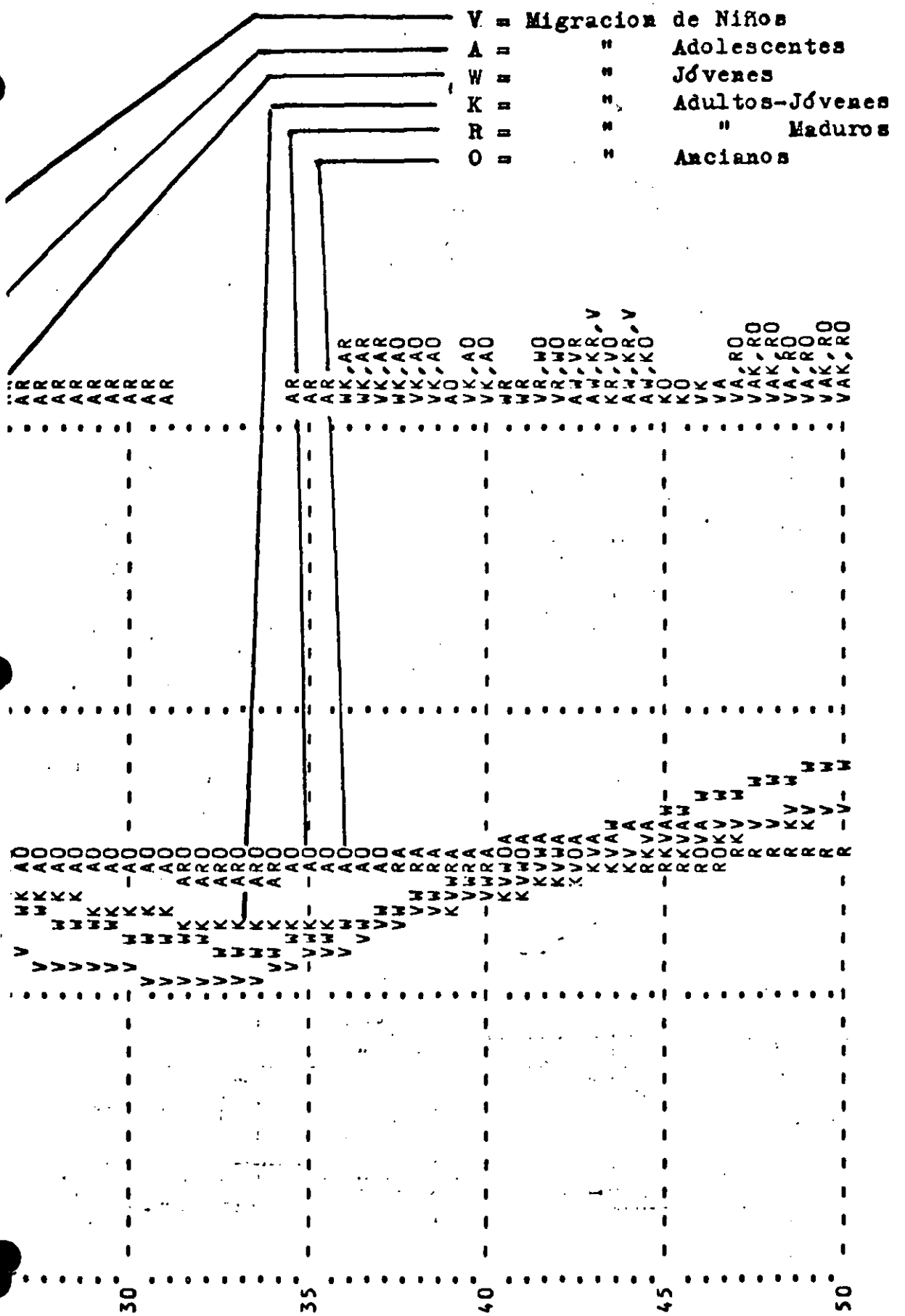

V = Migracion de Niños
A = " Adolescentes
W = " Jóvenes
K = " Adultos-Jóvenes
R = " " Maduros
O = " Ancianos
30
35
40
45
50

Fig 12

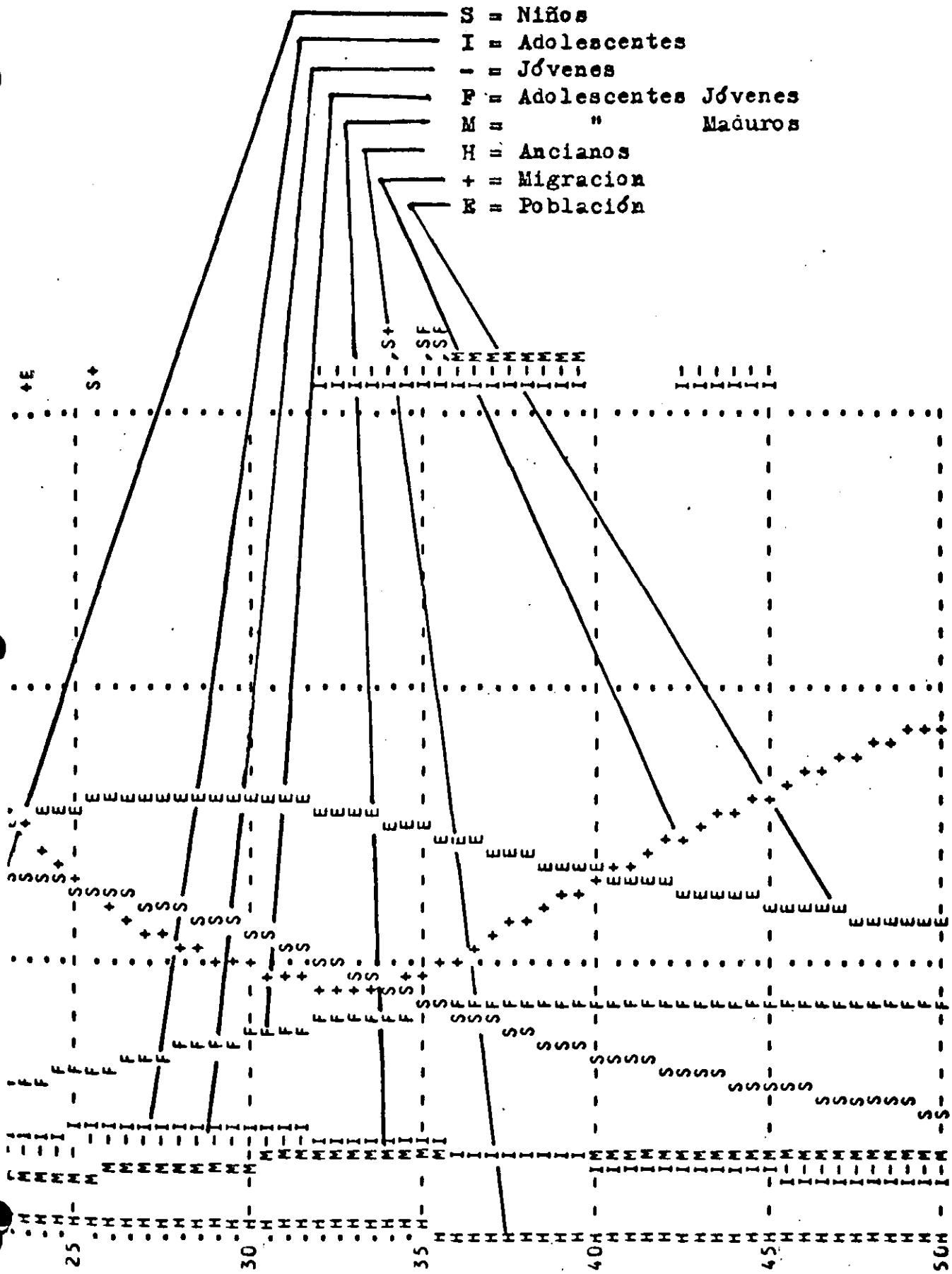

S = Niños
I = Adolescentes
- = Jóvenes
F = Adolescentes Jóvenes
M = " Maduros
H = Ancianos
+ = Migracion
E = Población
25
30
35
40
45
50

Fig 13

V = Vivienda
A = Agua
W = Energía Eléctrica
K = Contaminación
R = Relación contaminación vigente/original
O = Oxígeno disuelto en ríos
U = Fracción Suelo Utilizado en Agricultura
T = Toneladas Transportadas

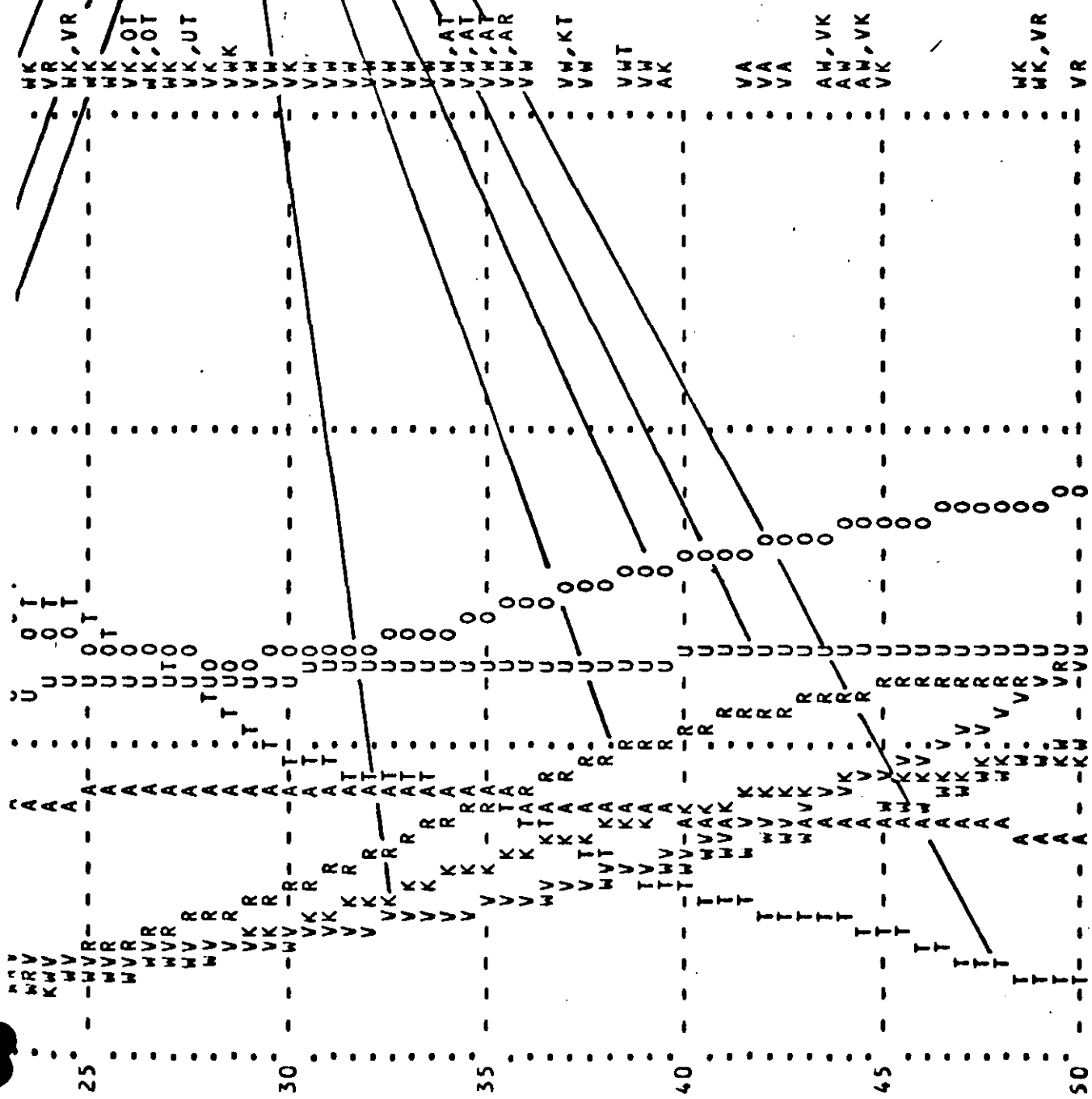


Fig 14

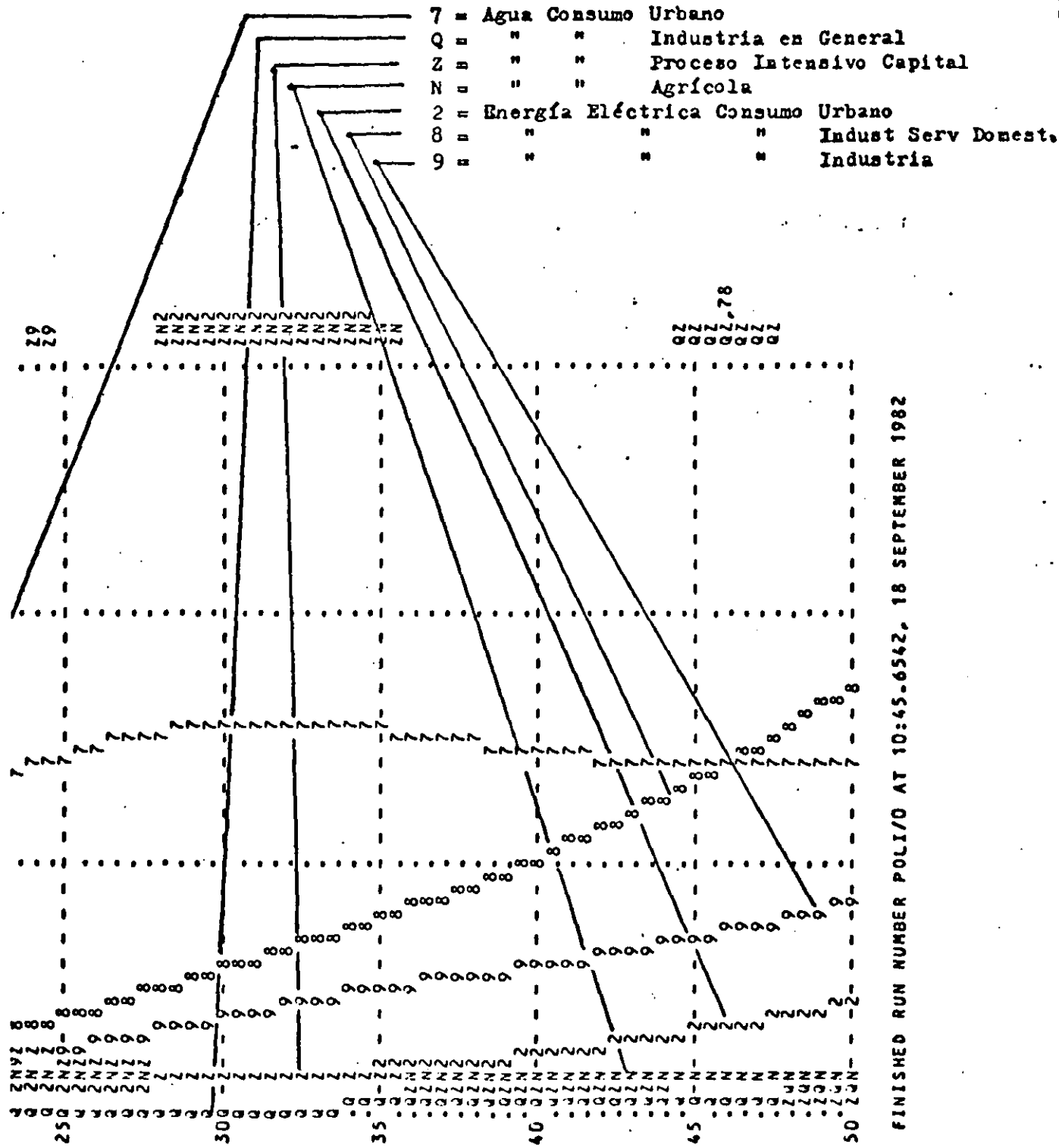
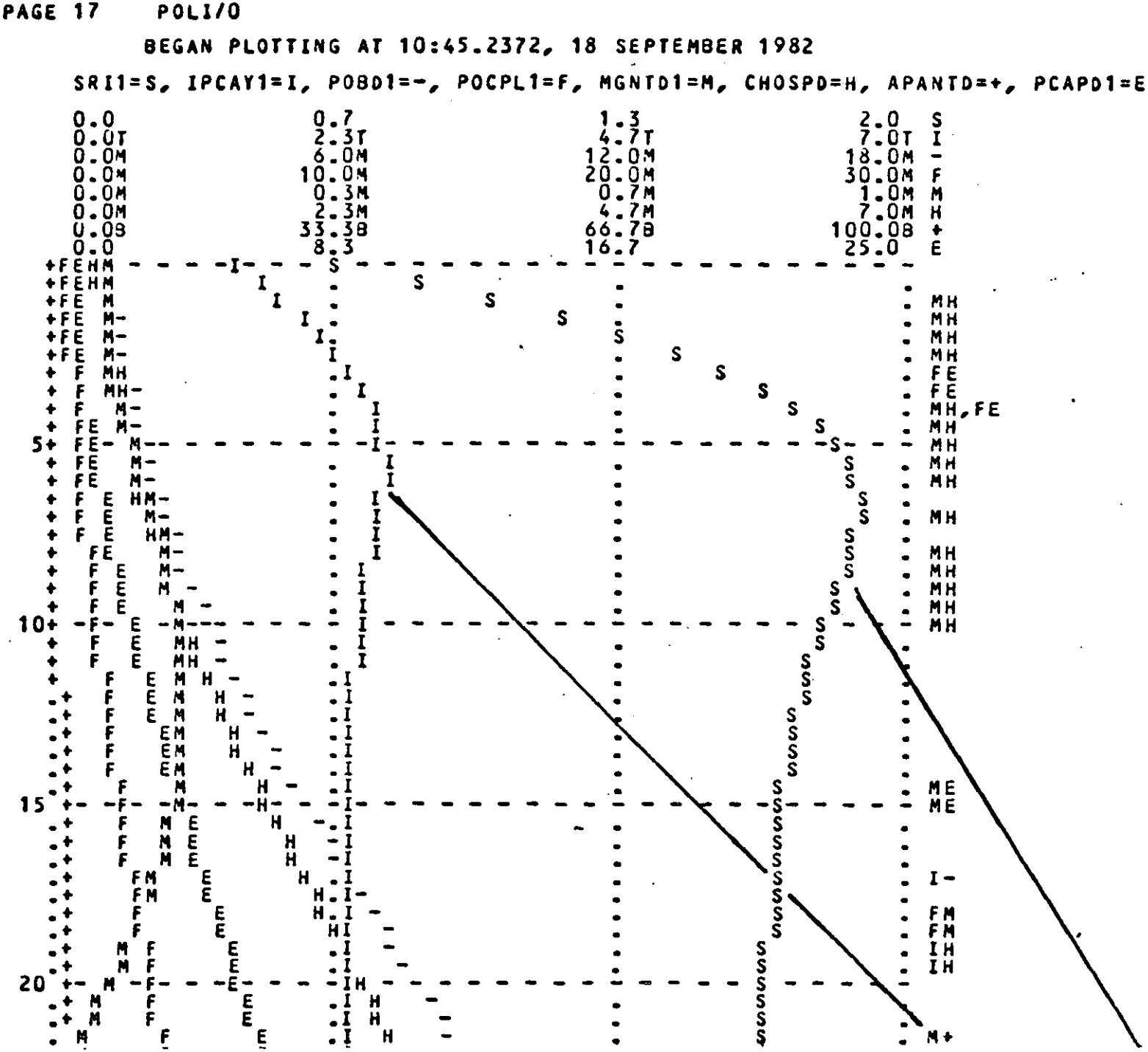

7 = Agua Consumo Urbano
Q = " " Industria en General
Z = " " Proceso Intensivo Capital
N = " " Agrícola
2 = Energía Eléctrica Consumo Urbano
8 = " " " Indust Serv Domest.
9 = " " " Industria
25
30
35
40
45
50
FINISHED RUN NUMBER POLI/O AT 10:45.6542, 18 SEPTEMBER 1982

Fig 15

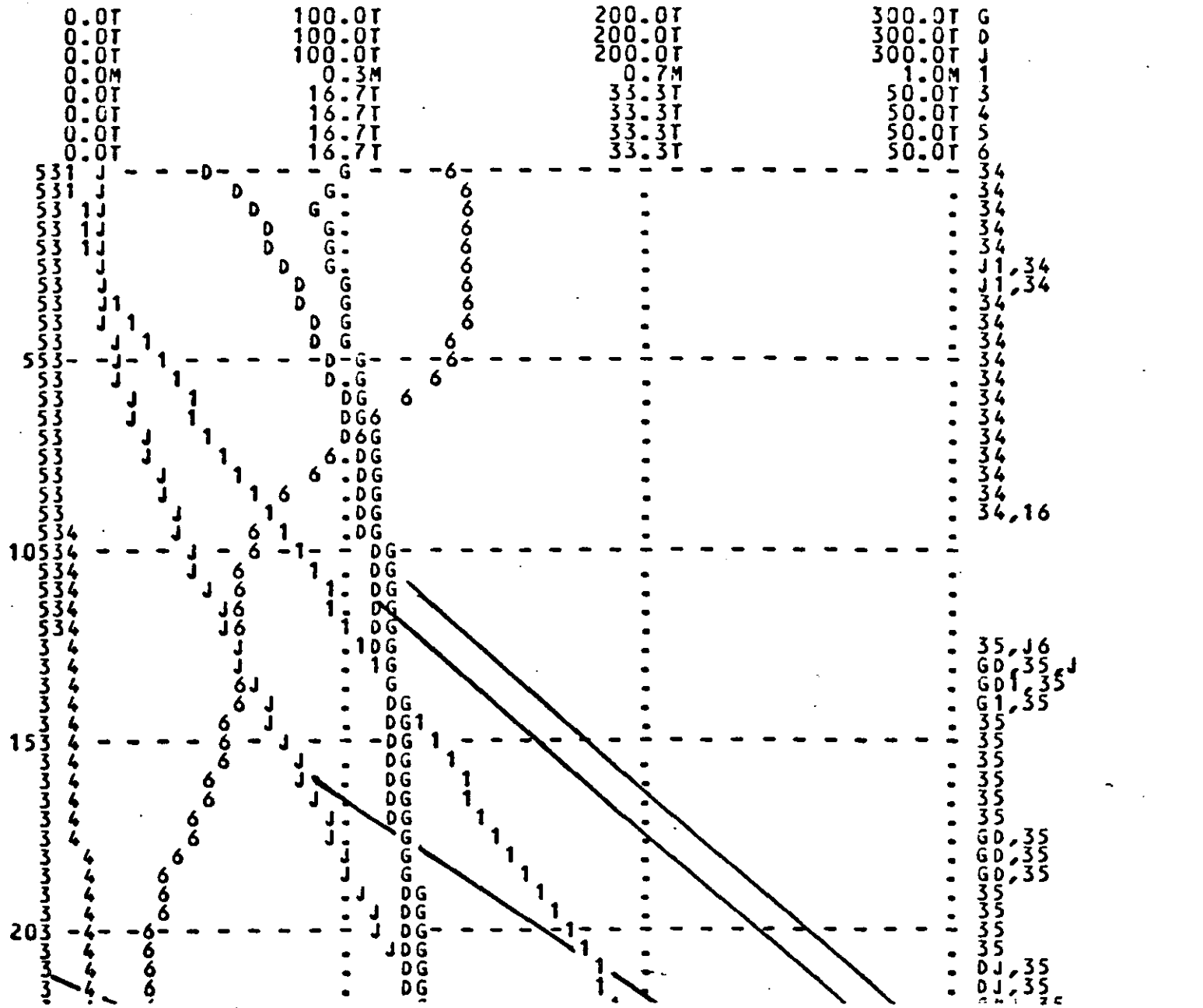
BEGAN PLOTTING AT 10:45.2372, 18 SEPTEMBER 1982

SRI1=S, IPCAY1=I, POBD1=-, POCPL1=F, MGNTD1=M, CHOSPD=H, APANTD=+, PCAPD1=E



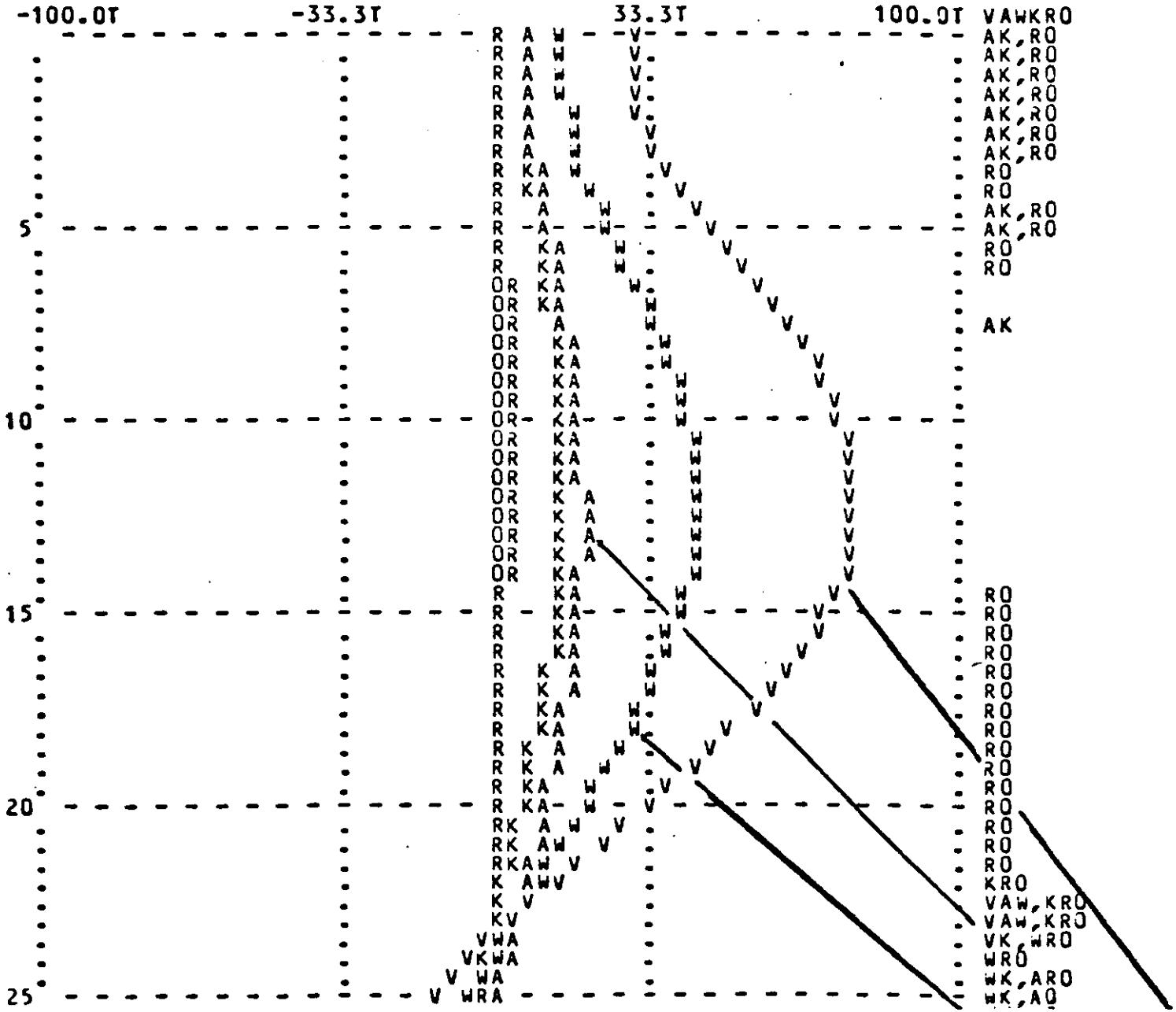
BEGAN PLOTTING AT 10:45.2914, 18 SEPTEMBER 1982

TPRII1=G, TPRII2=D, TSEI1=J, TSDI1=1, TBDI1=3, TBNDI1=4, TPILI1=5, TPICI1=6



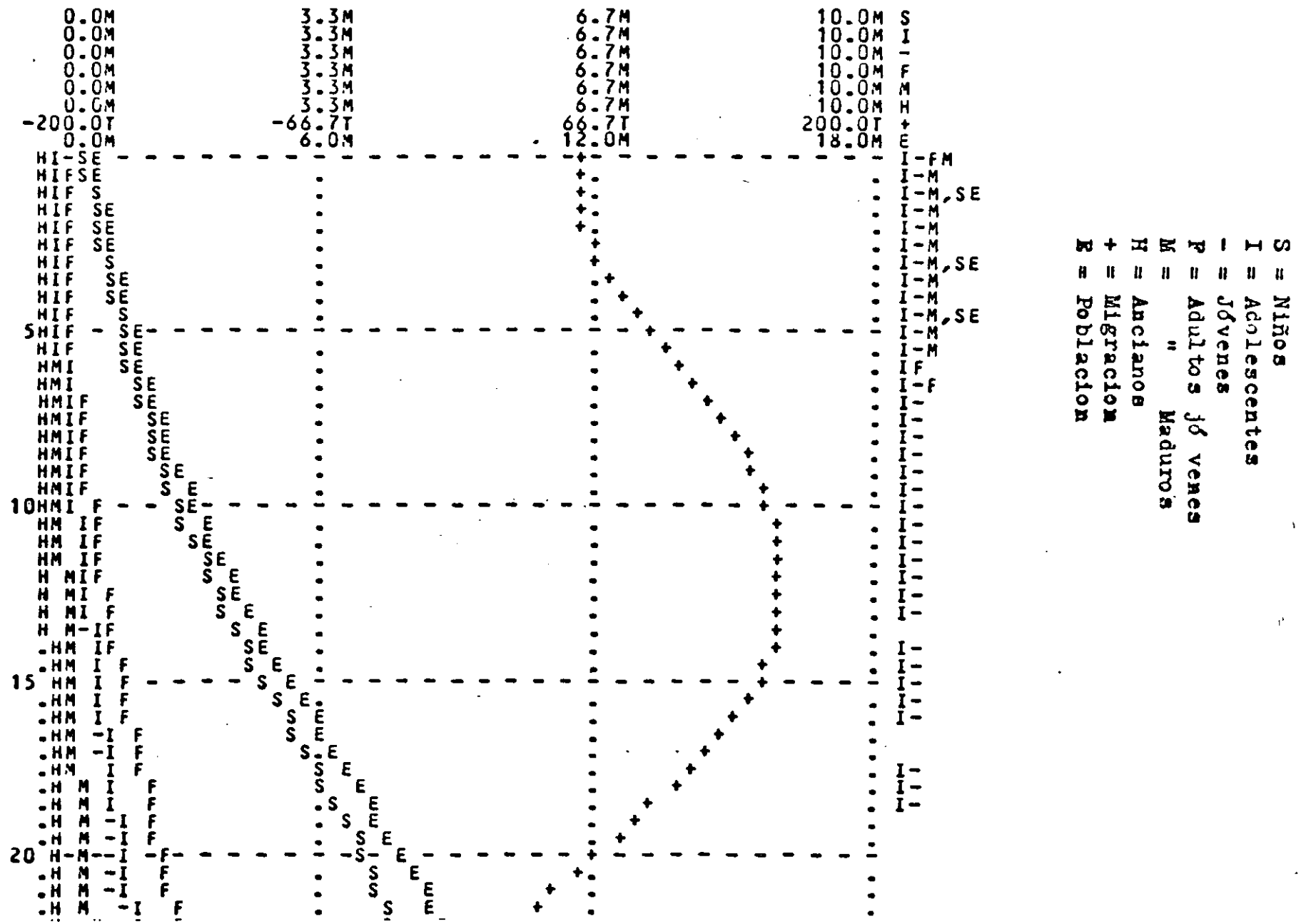
BEGAN PLOTTING AT 10:45.4158, 18 SEPTEMBER 1982

MGNID1=V, MGADD1=A, MGJOD1=W, MGAJD1=K, MGAMD1=R, MGAND1=0



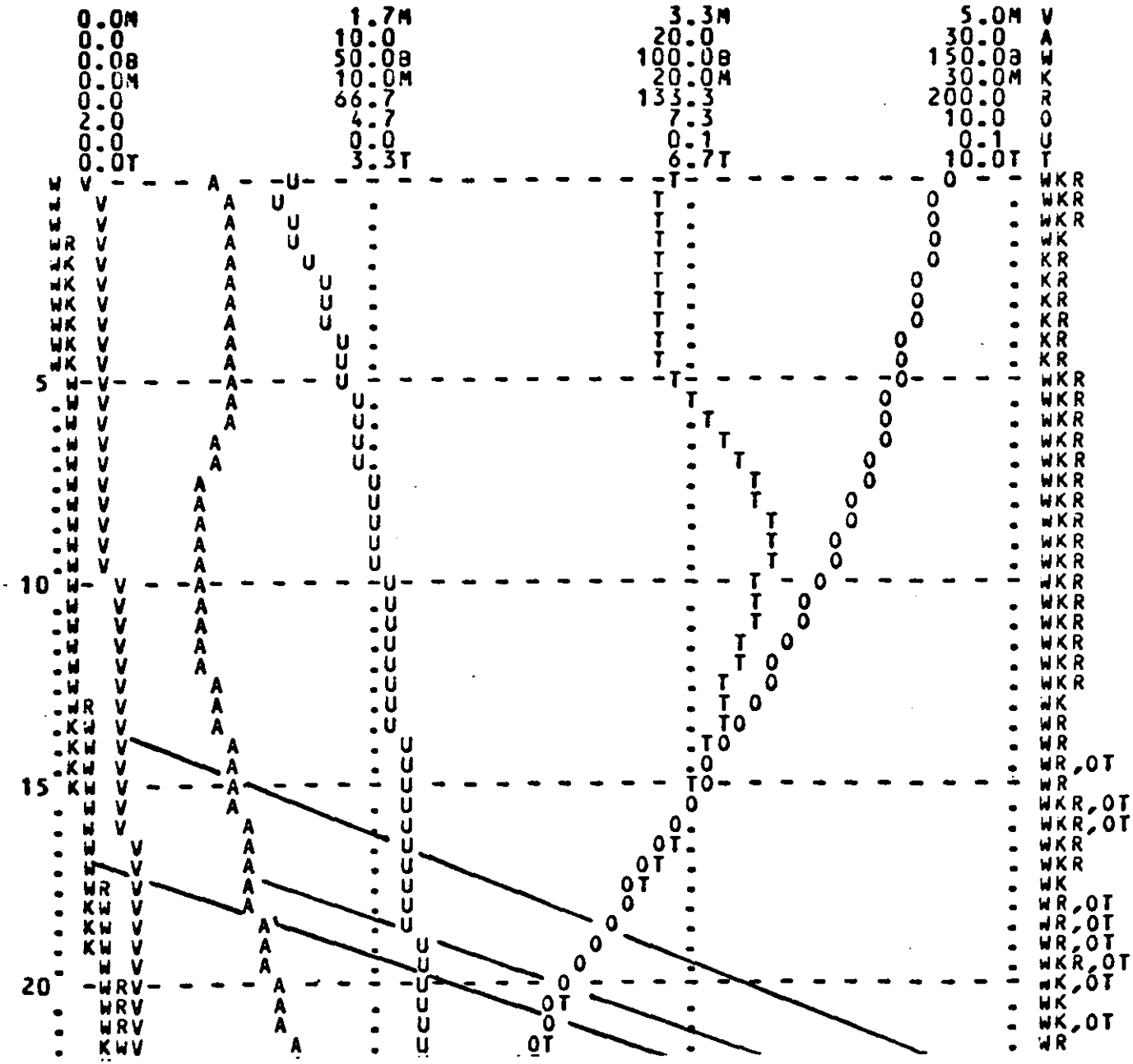
BEGAN PLOTTING AT 10:45.4669, 18 SEPTEMBER 1982

NID1=S, ADLD1=I, JOVD1=-, ADJOD1=F, ADMAD1=M, ANCD1=H, MIG=+, P=E



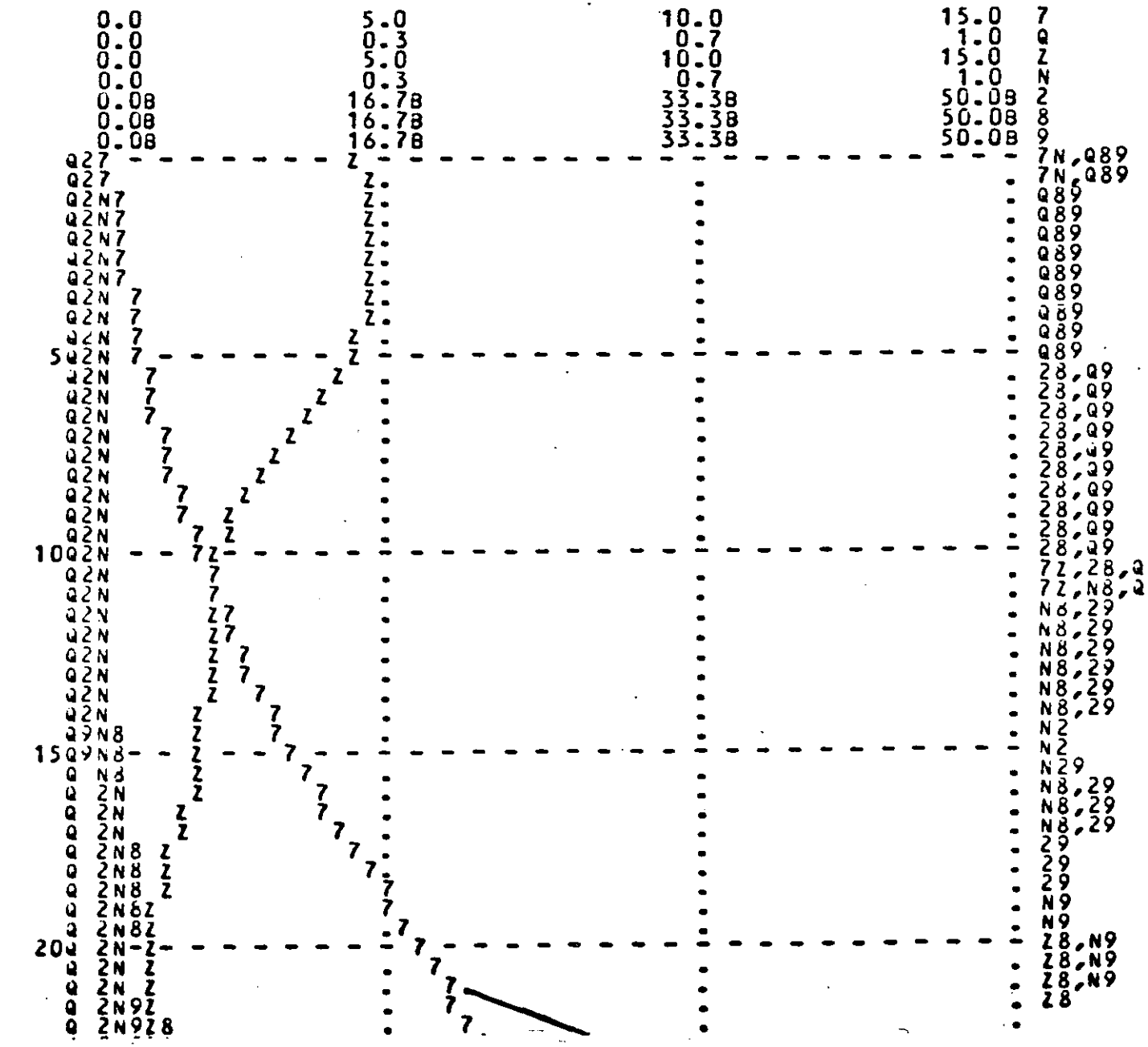
BEGAN PLOTTING AT 10:45.5228, 18 SEPTEMBER 1982

VIV=V, TC1A1=A, CTEW1=W, CONTK1=K, RCOPK1=R, OD1A1=O, FSOAS1=U, VA0907=T



BEGAN PLOTTING AT 10:45.6008, 18 SEPTEMBER 1982

CVU1A1=7, CIF1A1=Q, CIP1A1=Z, CPR1A1=N, CVW1=2, CSDW1=8, CIW1=9



BIBLIOGRAFIA

1) MORLOK, EDWARD K. Introduction to Transportation Engineering - Planning.
McGraw-Hill Inc. 1978

2) INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. Transportation and Traffic Engineering. I.T.E. Prentice-Hall 1976

3) HAY, WILLIAM W. Transportation Engineering
John Wiley & Sons 1977

4) PIGNATARO, LOUIS J. Traffic Engineering-Theory and Practice
Prentice-Hall 1973

5) DYCKMAN, JOHN W. State Development Planning: The California Case. Journal of American Inst. of Planner V-XXX

6) URBAN MASS TRANSIT ADMINISTRATION. US DEPARTMENTE OF TRANSPORTATION. Dan Diego Comprehensive Planning Org. 1972

7) ISARD, WALTER Location and Space-Economy
The M.I.T.Press 1956

8) DE WEILLS AND MILLER . Transport Planning Models Study-Transport Network Model
International Bank for Reconstruction and Development 1970

9) SILVA, M. JORGE Un Modelo de Simulación Dinámica para la Planeación Regional
Tesis D.E.P.F.I.-UNAM 1982

10) MARTIN, B.V. Minimun Path Routines for Transportation Planning
M.I.T. Dep. of Civil Eng. 1963

11) HITCHCOCK, FRNAK L. The Distribution of a Product from Several Sources to Numerous Localities
Journal of Mathematical Physics, Vol 20, 1941

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

FUNDAMENTOS Y POLITICAS PRESUPUESTALES EN EL SECTOR TRANSPORTE

Objetivo: El cumplimiento de los objetivos y metas establecidos para el Sistema de Transporte depende de manera fundamental de la política presupuestal y de la correcta aplicación del gasto público. La explicación de los mecanismos establecidos con este propósito y para lograr la congruencia entre la programación y presupuestación dentro del marco general del Sistema Nacional de Planeación, constituyen el objetivo fundamental de este tema.

M. en C. MIER Y TERAN ORDIALES,
Carlos

FUNDAMENTOS Y POLITICAS PRESUPUESTALES EN EL SECTOR TRANSPORTE

1. GASTO PUBLICO

   Importancia y principales lineamientos.

2. POLITICAS PRESUPUESTALES DEL TRANSPORTE

   2.1 Orientaciones Generales para el Sector.

   2.2 Orientaciones por Modo de Transporte.

3. MECANISMOS PRESUPUESTALES

   3.1 Esquema Metodológico Aplicable.

   3.2 Principales Mecanismos.

4. PRESUPUESTO 1985

   Ejemplo Teórico-Metodológico.

FUNDAMENTOS Y POLITICAS PRESUPUESTALES EN EL SECTOR TRANSPORTE

1. EL GASTO PUBLICO.

El gasto público se define en el Plan Nacional de Desarrollo como "un instrumento importante" para llevar a cabo su estrategia, ya que debidamente asignado, de acuerdo a las prioridades establecidas, permitirá lograr la reordenación económica y el cambio estructural.

Se definen como objetivos del mismo:

- Promover el desarrollo social mediante la generación de empleos, la prestación de servicios básicos y la reestructuración del sistema de subsidios.

- Inducir, a través del nivel, estructura y calendarización del gasto, un comportamiento adecuado de la demanda interna, acorde con los niveles que puede absorber la economía.

- Fortalecer la capacidad de aparato productivo y distributivo en áreas prioritarias y estratégicas para el desarrollo nacional.

- Promover una distribución territorial más equilibrada de las actividades productivas y del bienestar social en el marco del fortalecimiento del Pacto Federal y del Municipio Libre.

- Asegurar eficiencia, honradez y control en la ejecución del gasto público.

Se fijan asimismo, lineamientos para la aplicación del gasto, tendientes al cumplimiento de los objetivos anteriores y fijándose como prioridad la reorientación del crecimiento hacia una mayor generación de empleos, entre los más importantes se cuentan:

- Reorientar la inversión hacia sectores generadores de empleo, siendo prioritarios: comunicaciones y transportes, desarrollo rural y vivienda popular.

- Se revisará la política de subsidios y transferencias en un marco general de política, de distribución del ingreso y con criterios de condicionalidad sujetos a criterios de racionalidad y eficiencia.

- Se reducirá gradualmente el déficit público como proporción del PIB.

- Se reducirá la participación del gasto corriente en el gasto total.

- Se reorientarán las asignaciones presupuestales para apoyar las actividades relacionadas con la exportación de bienes y servicios.

- Reestructurar la asignación del gasto para asegurar la provisión de bienes y servicios estratégicos a cargo del Estado y se fortalecerá los mecanismos de programación y ejercicio del gasto de la empresa pública.

- Se introducirán criterios espaciales explícitos en la evaluación de los grandes proyectos de alcance nacional, se tomarán en cuenta las necesidades estatales y se fortalecerá la comunicación entre los diferentes niveles de gobierno.

- Se establecerán como compromisos del sector central y de las empresas públicas, la racionalización administrativa, avanzando en los mecanismos de programación, control de la información y adecuación de los instrumentos jurídicos y administrativos.

De acuerdo al esquema operativo del Sistema Nacional de Planeación estos lineamientos adquieren concresión específica en el proceso presupuestal de cada sector ajustándose a sus características peculiares.

2. POLITICAS PRESUPUESTALES - TRANSPORTE.

El Sector Comunicaciones y Transportes ha visto reducir en los últimos años, su participación relativa en el gasto de capital pasando de 22% en el período 1971-1976 a 15% en el período 1977-1982. Así, aunque se realizaron fuertes inversiones en algunos renglones, como por ejemplo puertos industriales, en general no se amplió la capacidad de transporte en la medida necesaria para respaldar el crecimiento de otros sectores - dando por resultado un rezago en el desarrollo de la infraestructura, - sobre todo en la red carretera troncal y los ferrocarriles.

Es indudable que esta situación tiene un efecto negativo en la eficiencia general de la actividad económica, en cuyo proceso juega un papel fundamental para la movilización de bienes y personas. De esta manera - aunque se atendieron las necesidades de transporte prevalecen una serie de desequilibrios que se traducen en costos mayores para la sociedad en su conjunto.

Actualmente, aunque los efectos más graves de la crisis han sido - contenidos y existen síntomas de recuperación, el ritmo será lento y prevalecerán medidas presupuestales restrictivas. Esta situación hace más importante que nunca la jerarquización de prioridades en la asignación - presupuestal que permitan maximizar los resultados de las acciones y - - atender simultáneamente la necesidad de sentar las bases para realizar - los cambios profundos que requiere el sector.

2.1 Orientaciones Generales para el Sector.

Los lineamientos estratégicos definidos para el sector tienen como propósito fundamental superar los desajustes más serios que afectan - la eficiencia del sistema de transporte.

Primeramente cabe mencionar el desequilibrio existente entre modos, en tanto que alrededor del 80% del movimiento de carga y el 97% del de - personas se lleva a cabo por autotransporte, en tanto que el ferrocarril tiene una escasa participación.

Esta situación es resultado del atraso existente en la modernización de los ferrocarriles que afecta la productividad y la calidad de los servicios.

En el transporte internacional de carga, que se realiza en un 80% por vía marítima, predominan las embarcaciones extranjeras, mientras que nuestra incipiente Marina Mercante participa apenas con un 10%. Esta situación, aunada a las deficiencias en operación de nuestro sistema portuario, afecta nuestro comercio exterior y se traduce en salida de divisas por fletes y seguros y una alta dependencia respecto a embarcaciones extranjeras.

En el transporte aéreo la problemática deriva del escaso desarrollo alcanzado por la aviación alimentadora que propicia la excesiva triangulación en el movimiento de pasajeros al no existir líneas regionales directas.

Por otro lado, la disminución relativa en las inversiones en transporte y en particular en la red troncal, ocasiona que ésta presente signos de saturación en los tramos de mayor movimiento.

Además, la estructura radial de los principales ejes convergentes en la ciudad de México, favorece la concentración y limita las posibilidades de un desarrollo regional más equilibrado.

A su vez, el problema de transporte urbano se ha agudizado conforme han crecido las ciudades, presentando niveles críticos en las áreas metropolitanas, en particular la ciudad de México, y empieza a adquirir niveles críticos en las ciudades de más de quinientos mil habitantes. A esta situación contribuye el excesivo uso del automóvil y la insuficiencia y baja calidad del transporte público colectivo. En estas condiciones las políticas de transporte se orientan fundamentalmente a la conformación de un sistema de transporte moderno y eficiente que responda a las necesidades del crecimiento económico general y apoye al desarrollo regional.

Los objetivos de este sistema de transporte son:

- Desarrollar los diferentes modos de transporte en un sistema integrado que permita la combinación más eficiente del servicio para el traslado de personas y bienes con una mayor capacidad y cobertura.

- Promover una distribución más equilibrada de los servicios entre las diferentes regiones del país para apoyar la movilización de su potencial de desarrollo.

- Consolidar la organización del transporte, tanto en la función de autoridad como en la presentación de los servicios para fortalecer la rectoría del Estado e impulsar el desarrollo de los sectores social y privado.

- Aumentar la seguridad de los servicios de transporte en las vías generales de comunicación a fin de abatir el índice de accidentes.

- Ampliar la capacidad tecnológica en materia de infraestructura, equipamiento y operación del sistema de transportes, fomentando la investigación y la actividad industrial acorde a las necesidades nacionales.

Con base en estos objetivos se han definido las principales líneas estratégicas por modo de transporte.

2.2 Orientaciones por Modo de Transporte.

2.2.1 Transporte Carretero.

El autotransporte seguirá teniendo una importancia fundamental en el movimiento terrestre, tanto de carga como de pasajeros, por lo que deberá hacerse un esfuerzo de racionalización en la utilización de los recursos disponibles.

En tanto que éste es un servicio que se presta fundamentalmente mediante concesiones a particulares se procura acentuar las acciones de concertación para lograr mejoras en el servicio. En este sentido, el instrumento fundamental de que se dispone es el Programa de Desarrollo del Autotransporte Federal en el que participan trabajadores, empresarios y autoridades para definir metas y acciones para ofrecer un servicio acorde a las necesidades.

Dentro de esta misma línea se promueve la agrupación en torno a las Centrales de Servicio de Carga y la organización conjunta de permisionarios individuales para el transporte de productos del campo.

En cuanto al movimiento de pasajeros la línea estratégica fundamental es reducir el transporte por automóvil, elevando el transporte colectivo sobre todo en los movimientos suburbanos donde existen serias deficiencias. Al respecto se está analizando la posibilidad de promover un Programa Nacional de Transporte Urbano Colectivo, que con la participación conjunta, federación, estados y municipios, se oriente a atender las necesidades de este tipo de servicio.

Por lo que se refiere a infraestructura, la estrategia señala la necesidad de concluir obras en proceso hasta niveles operativos y superar el rezago existente en la red troncal que ya presenta serios deterioros y signos de saturación en los tramos de mayor circulación. Se otorgará mayor importancia a los programas de conservación, rehabilitación y modernización de la red.

Se proseguirá asimismo con la ampliación de las redes alimentadora y rural a fin de ampliar la cobertura del sistema y favorecer la integración regional.

De acuerdo a este propósito, se programará asimismo la construcción de nuevos caminos que complementen los ejes transversales a partir de las prioridades regionales definidas en el Plan Nacional de Desarrollo.

Por otro lado, se promoverá la construcción de terminales-centrales de pasajeros, en ciudades medias y se ampliarán o reubicarán las que sea necesario de acuerdo a los planes de desarrollo urbano existentes.

Se procura asimismo, coordinar la evolución del transporte carretero con el de las industrias conexas a fin de asegurar el abastecimiento adecuado de equipos, refacciones y partes.

2.2.2 Transporte Ferroviario.

La línea estratégica en este rubro, es superar el rezago existente en el ferrocarril a fin de que logre adquirir la importancia que le corresponde, de acuerdo a sus características. Aquí el instrumento fundamental es el Programa Modernización del Sistema Ferroviario Mexicano.

Los aspectos más importantes de la modernización ferroviaria son: adecuar las condiciones laborales, mejorar la infraestructura y el equipo, actualizar los sistemas operativos y lograr el reordenamiento financiero y administrativo.

Con estos fines se harán las adaptaciones necesarias al Contrato Colectivo de Trabajo para mejorar la estructura de remuneraciones y elevar la capacitación del personal.

En el renglón operativo se introducirá la modalidad de trenes - unitarios rápidos, con horario regular y se mejorará la señalización - de vías y el control centralizado de tráfico (CTC).

Las mejoras en infraestructura, se concentrarán en los programas de conservación y rehabilitación de vías y patios, construcción de laderos y mejoría de áreas de maniobras. Se reforzarán además puentes y alcantarillas.

Se procurará una mayor utilización del equipo mediante programas de mantenimiento estrictos y coordinación de usuarios para aumentar la capacidad de almacenamiento y modernizar las instalaciones de carga y - descarga.

Se estructura la coordinación con la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril para la reconstrucción y fabricación de carros, locomotoras, coches de pasajeros y componentes de vía con mayor integración nacional.

En cuanto a los aspectos organizativos, se acelerará la integración de las diversas entidades ferroviarias introduciendo además modernos procedimientos administrativos.

La política tarifaria debe tender a cubrir con recursos propios los gastos de explotación y absorber en forma parcial el pasivo existente.

2.2.3 Transporte Marítimo.

De acuerdo a la problemática antes señalada, la estrategia del transporte marítimo contempla dar un mayor impulso a la integración de la Marina Mercante y la puesta en marcha del Programa de Modernización de la Administración Portuaria.

Para apoyar el desarrollo de la Marina Mercante se toman medidas para asegurar por un lado, su participación en el movimiento de carga y por otro, elevar su tonelaje.

En el primer caso se establecerán reservas de carga y se realizarán convenios bilaterales con otros países. En particular se procurará una mayor participación en la exportación de petróleo y graneles minerales y en la importación de graneles agrícolas, carbón y mineral de hierro. Se aprovecharán las cargas del sector público en todos los casos.

Se reorganizará por su parte, el cabotaje como parte del sistema de transporte para impulsar el transporte multimodal y apoyar el desarrollo regional particularmente en las regiones del Mar de Cortés, del Sureste, del Pacífico Central y del Golfo.

Para ampliar el volumen de la flota, se establecerá un esquema -

de fomento que contemple: financiamiento, estímulos fiscales y en su caso, facilidades para la importación. En este punto conviene aprovechar la depresión del mercado mundial que ha resultado en menores precios para las embarcaciones.

El sistema, por su parte, se reestructurará definiendo puertos principales o de primer orden y puertos alimentadores o de segundo orden. Son de primer orden: Tampico, Altamira, Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos-Pajaritos, Laguna del Ostión en el Golfo; Ensenada, Guaymas, Topolobampo, Mazatlán, Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Salina Cruz en el Pacífico.

En el renglón organizativo de los puertos tiene prioridad el fortalecimiento de las empresas de servicios portuarios tanto en lo que se refiere a la ampliación de su campo de acción como a su situación financiera.

Se atenderá asimismo el mantenimiento y conservación de los puertos con la infraestructura de almacenaje y accesos terrestres, así como otros servicios complementarios. Se ampliará y modernizará el equipo portuario.

Será necesario además continuar la modernización del sistema de ayudas a la navegación para preservar la seguridad en el mar y prevenir la contaminación.

2.2.4 Transporte Aéreo.

El desarrollo del transporte aéreo se orienta a lograr una mayor solidez financiera y operativa mediante la aplicación de programas de fomento que garanticen su crecimiento ordenado.

Se procurará fortalecer las aerolíneas nacionales mejorando sus sistemas de comercialización para mantener su participación en el tráfico internacional y ampliar el servicio nacional, procurando una mayor complementariedad con la actividad turística.

Para lograr una mayor cobertura, se dará impulso al Programa de Aviación Alimentadora que permitirá dotar del servicio a zonas donde ya existe una demanda en desarrollo o bien, carecen de medios alternativos. Se ha considerado en primera instancia, líneas con centro en Oaxaca, Mérida, Guadalajara, Monterrey, Hermosillo y La Paz.

En el renglón de infraestructura se complementará la red de aeropuertos troncales para apoyar la aviación regional y se modernizarán y ampliarán en caso necesario los existentes.

Estos son a grandes rasgos los lineamientos en materia de transporte que son base y fundamento de las políticas presupuestales del sector.

3. MECANISMOS PRESUPUESTALES.

3.1 Esquema Metodológico.

Para lograr los objetivos establecidos, se está haciendo un esfuerzo particular para lograr que las orientaciones definidas con carácter programático se traduzcan en acciones concretas que respondan a la estrategia planteada.

En este sentido, el Sistema Nacional de Planeación Democrática contempla la realización de documentos clave complementarios y congruentes entre sí. De esta manera, a partir del contenido del Plan Nacional de Desarrollo se ha elaborado el Programa Nacional de Transporte que con un mayor nivel de desagregación concreta las medidas que habrán de ponerse en marcha entre 1984 y 1988.

Este documento contiene ya orientaciones específicas, como las arriba mencionadas y una primera estimación de los recursos necesarios para su cumplimiento.

Subsecuentemente se elaborará el Programa Operativo Anual concebido como un corte temporal del de Mediano Plazo que a su vez representa el eslabón inmediato entre el esquema de programación y la presupuestación.

En este esfuerzo de racionalización y congruencia se tiene por primera vez una estimación integral de los recursos que será necesario aplicar en el período 1984-1988, dentro del esquema general de objetivos y estrategias definido en el Programa Nacional de Transporte que tiene como horizonte de aplicación el mediano plazo.

De acuerdo a estas estimaciones, el presupuesto global para el sector asciende a $4,017.7 miles de millones de pesos correspondiendo $2,121.7 a gasto corriente y $1,896.0 a gasto de inversión.

Del total del gasto de inversión el 40.3% corresponde al transporte carretero, 36.2% al ferroviario, 10.2% al marítimo y 13.3% al aéreo.

Así pues, los esfuerzos se concentran de manera fundamental en el sistema troncal carretero y ferroviario que permitirá sentar las bases para la modernización del sistema de transporte.

3.2 Proceso de Presupuestación.

Una vez definidos los diferentes lineamientos y alcances del sector transportes se entra a la etapa de presupuestación, que es el último eslabón del proceso, que permitirá traducir en acciones concretas todos las propuestas anteriores.

Al respecto se han establecido algunas propuestas para su formulación atendiendo principalmente a la necesidad de reestructurar el gasto y fortalecer los ingresos para lograr el mejoramiento de las finanzas públicas propiciando unas bases financieras sanas.

Se señala asimismo la importancia de reorientar la inversión, atender el pago de la deuda y moderar el crecimiento del gasto corriente.

En atención a la necesidad de lograr una mayor racionalidad en la asignación de recursos se han diseñado las siguientes normas: (1)

---

(1) SPP; Guía para la elaboración del Preliminar 1984.

- Proponer alternativas de acción que señale requerimientos de recursos a corto y mediano plazos.

- Se estima el programa de inversiones con base en el avance de las obras en ejecución mínimo para satisfacer la demanda en el mediano plazo considerando además, los requerimientos para conservación y mantenimiento de la capacidad existente.

- Se determinarán los requerimientos necesarios para apuntalar la estrategia de mediano plazo considerando separadamente proyectos en ejecución y nuevos proyectos.

- Se realizará un análisis programático en los aspectos principales formulando notas conceptuales por entidad y dependencia.

A partir de estos supuestos, comienza la etapa inicial del proceso de programación-presupuestación tomando como base el presupuesto modificado autorizado que deberá contener la asignación original, los traspasos entre ramos y capítulos y las ampliaciones autorizadas.

Para estimar el gasto corriente deberá considerarse en primera instancia los recursos personales y las transferencias absolutamente necesarias bajo un criterio de estricta selectividad.

En el caso de los organismos y empresas se considerarán únicamente subsidios sólo cuando se trate de bienes o servicios con un efecto importante sobre el empleo y la distribución del ingreso.

La estimación del gasto de inversión incluye los recursos asignados para mantenimiento y conservación y los necesarios para continuar obras en proceso y de nueva ejecución que respondan a los planteamientos del Plan Nacional de Desarrollo y del Programa Nacional de Transportes.

- El proceso de cálculo incluye los siguientes pasos.

Asignación Original, que corresponde al presupuesto autorizado por la H. Cámara de Diputados.

Suma de los siguientes conceptos:

Traspasos internos, movimientos entre capítulos del mismo ramo.

Traspasos entre entidades, aumentos o disminuciones del presupuesto provenientes de otras entidades.

Trasferencias del Ramo XXIII que son aquellos importes autorizados con cargo a este rubro.

Con esto se obtiene:

Modificado Autorizado.

Este monto presupuestal más el complemento a la anualidad que cubre modificaciones inferiores a un año, y el monto de los recursos que se cancelan y constituyen un esfuerzo de racionalización y/o jerarquización, permitirá obtener el

Presupuesto Preliminar.

Finalmente, a este monto se agregan las acciones y proyectos que responden a los requerimientos y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo, para obtener:

Presupuesto Preliminar Propuesto.

Posteriormente, con base en la estimación de impactos macroeconómicos que efectúa la Dirección General de Política Presupuestal se obtiene una propuesta presupuestal a precios de 1985.

Esta estimación se refiere básicamente a variables tales como crecimiento global esperado, tasas de inflación, niveles de cambio, etc. - que permiten contar con un presupuesto realista y que a la vez responde a las expectativas de crecimiento.

Con las estimaciones generales de los diferentes sectores se realiza un ajuste general de presupuesto de acuerdo a las prioridades nacionales y disponibilidad real esperada de recursos para fijar los llamados techos financieros.

Es a partir de este momento que se inicia la etapa de presupuestación propiamente dicha que incluye el ajuste de todas las cifras inicialmente calculadas y un estricto proceso de selección para definir prioridades. Es este último aspecto el que permite garantizar congruencia - con otros sectores y apoyo a los diferentes objetivos de desarrollo regional.

Cabe agregar que se han venido haciendo esfuerzos para simplificar y racionalizar el proceso de programación-presupuestación existiendo múltiples actividades de apoyo como son la revisión y compactación de - formatos, la revisión y actualización de la apertura programática entre otros.

Se ha instituido asimismo un grupo interinstucional presidido en cada caso por la Dirección General de Programación y Presupuestación para coordinar y acordar los diferentes aspectos relacionados con el citado proceso.

Todos los esfuerzos tienden a evitar la separación entre "lo planeado" y "lo presupuestado" para lograr avanzar en la congruencia del - proceso de planeación como elemento necesario para lograr las metas establecidas.

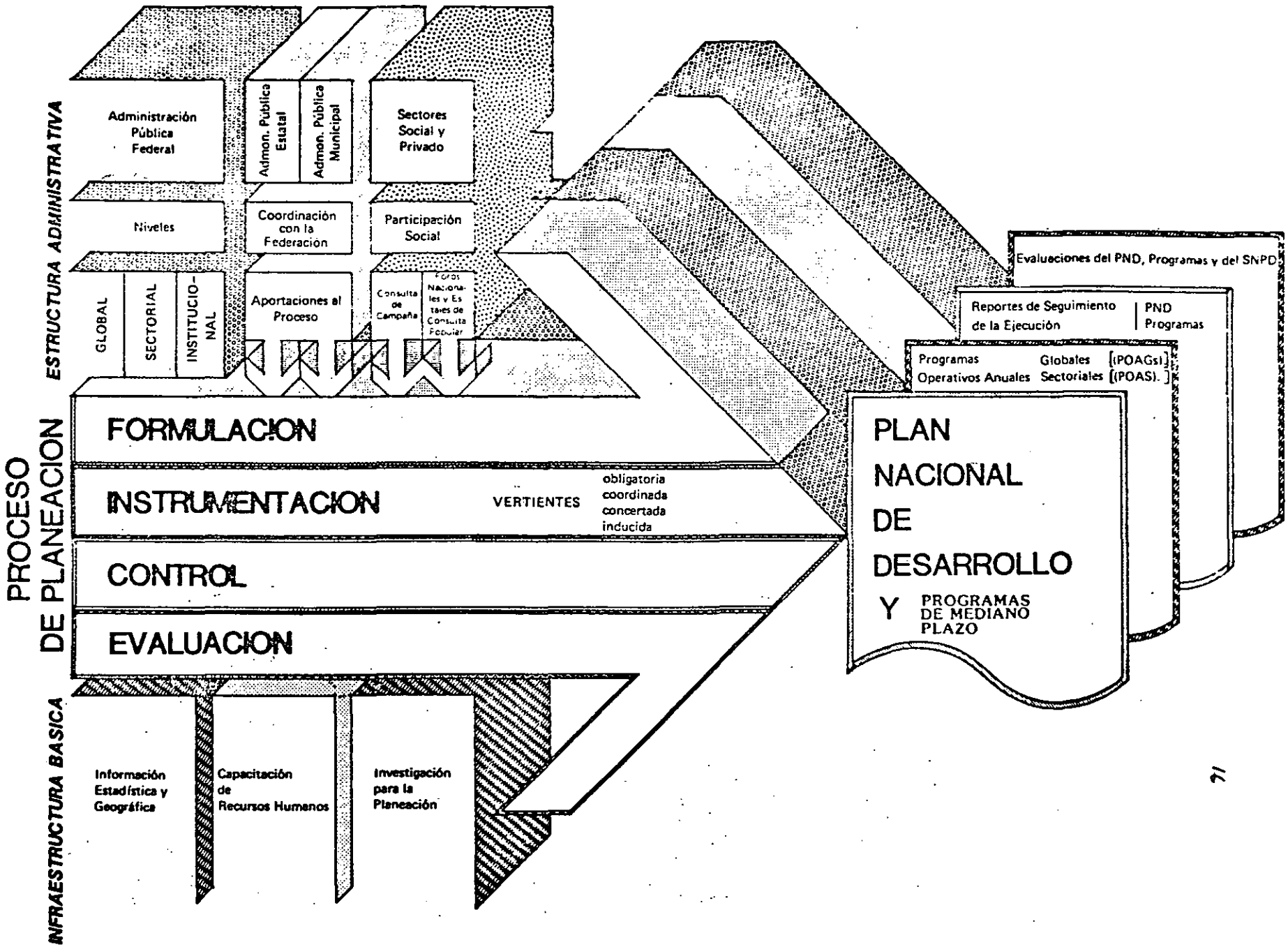
INVERSION PARA EL PROGRAMA DE MEDIANO PLAZO 1984-1988

SUBSECTORES	1984		1985-1988		TOTAL	
	GASTO CORRIENTE	GASTO DE INVERSION	GASTO CORRIENTE	GASTO DE INVERSION	GASTO CORRIENTE	GASTO DE INVERSION
SECTOR TRANSPORTES	366.0	280.1	1 755.7	1 615.9	2 121.7	1 896.0
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	12.7	138.9	88.9	1 056.0	101.6	1 194.9
ENTIDADES PARAESTATALES:	353.3	141.2	1 666.8	559.9	2 020.1	701.1
TRANSPORTE CARRETERO	14.9	98.2	70.6	663.9	85.5	762.1
SECRETARIA	5.4	91.0	25.5	615.3	30.9	706.3
ENTIDADES	9.5	7.2	45.1	48.6	54.6	55.8
TRANSPORTE FERROVIARIO	173.1	129.5	575.6	557.4	748.7	686.9
SECRETARIA	4.2	30.2	18.0	230.6	22.2	260.8
ENTIDADES	168.9	99.3	557.6	326.8	726.5	426.1
TRANSPORTE MARITIMO	7.2	20.2	49.3	173.3	56.5	193.5
SECRETARIA	1.9	10.5	27.4	147.4	29.3	157.9
ENTIDADES	5.3	9.7	21.9	25.9	27.2	35.6
TRANSPORTE AEREO	170.8	32.2	1 060.2	221.3	1 231.0	253.5
SECRETARIA	1.2	7.2	18.0	62.7	19.2	69.9
ENTIDADES	169.6	25.0	1 042.2	158.6	1 211.8	183.6

LAMINA 1

Introducción:

EL SISTEMA NACIONAL DE PLANEACION DEMOCRATICA: componentes y productos.



NIVELES, ETAPAS Y DOCUMENTOS DEL SNPD

Lámina 2

La organización gubernamental implica distinguir temas con distinto nivel de generalidad. Si bien el Sistema rebasa el ámbito de acción de la Administración Pública Federal, incidiendo en la planeación estatal y municipal y alimentándose de las acciones coordinadas con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, para su funcionamiento se apoya en tres niveles: el global, que se refiere a aspectos generales de la economía y la sociedad; el sectorial, a aspectos específicos de cada sector administrativo; y el institucional a los propios de las entidades paraestatales.

En cada uno de los niveles citados se llevan a cabo las actividades de formulación, instrumentación, control y evaluación, generándose de esta forma los documentos correspondientes a cada nivel.

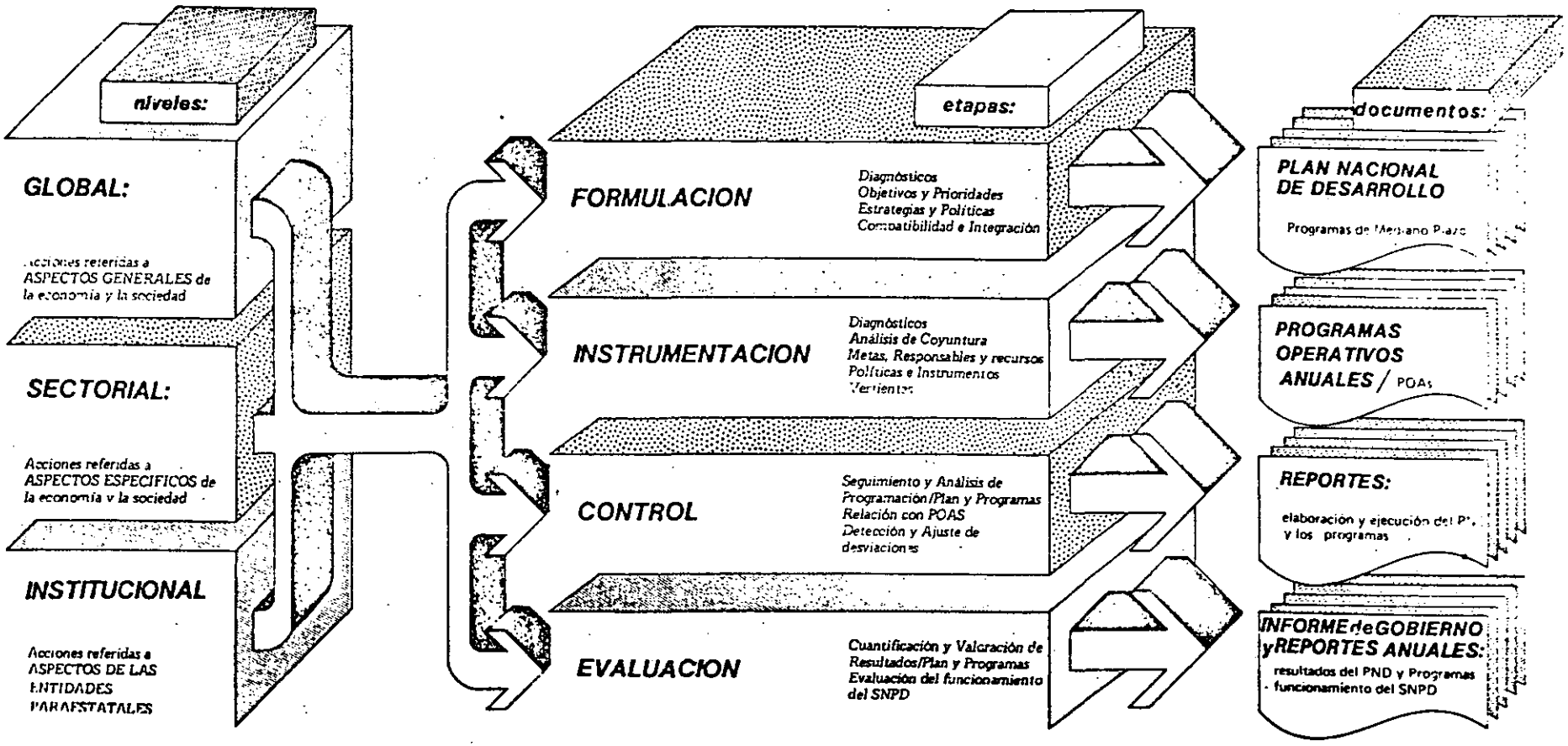
En el nivel global se elaboran el PND, los programas regionales y especiales de mediano plazo, los programas operativos anuales, los reportes de control y las evaluaciones correspondientes a estos documentos, y al funcionamiento del SNPD.

En los niveles sectorial e institucional se realizan las actividades correspondientes a la elaboración de programas, reportes y evaluaciones respectivos.

LAMINA
2

Introducción:

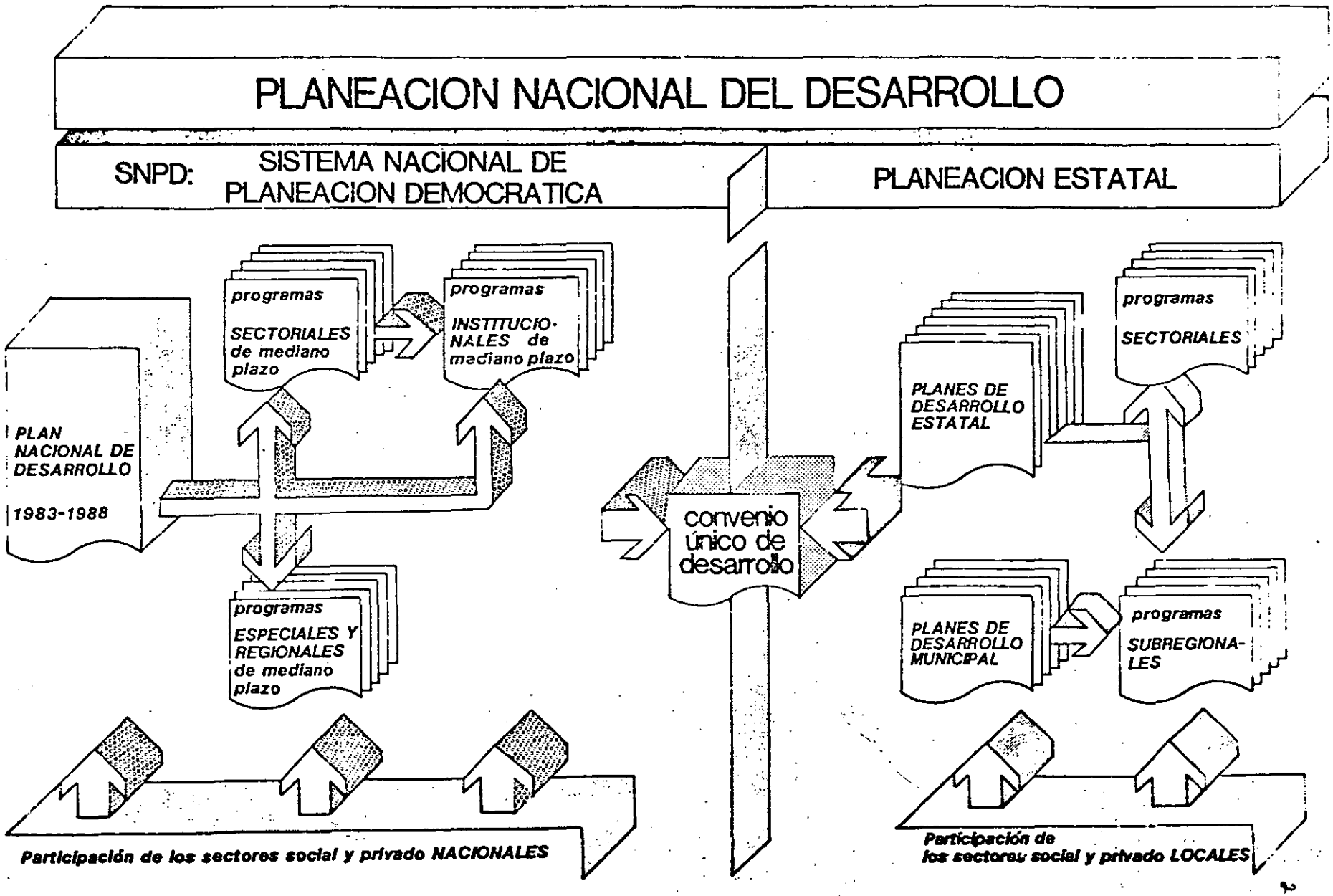
NIVELES, ETAPAS Y DOCUMENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DE PLANEACION DEMOCRATICA



Introducción:

PLANEACION NACIONAL DEL DESARROLLO. : relación del SNPD con la Planeación Estatal.

LAMINA
3



PROCESO DE INTEGRACION DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO *Lámina 4*

La integración del Plan Nacional de Desarrollo 1983–1988 se realizó dentro del nuevo marco legal, que establecieron las Reformas Constitucionales y la Ley de Planeación, y sobre las bases del Programa de Gobierno. Esta tarea se llevó a cabo a través de un amplio proceso de participación con triple diálogo con características distintivas:

- *Entre estado y sociedad;* a través de los Foros de Consulta Popular donde fueron analizados temas y aspectos que permitieron identificar las prioridades nacionales para ser incorporadas al Plan Nacional de Desarrollo.

- *Con los gobiernos estatal y municipal,* mediante las aportaciones de las entidades federativas, resultado de los Foros Estatales de Consulta Popular.

- *En el interior de la Administración Pública Federal,* los responsables de los Programas de Mediano Plazo elaboraron documentos sectoriales que sirvieron de insumos al PND.

21

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE POR F.F.C.C.

OBJETIVO: Presentar un esquema de la problemática actual del transporte por vía férrea, su función en el mercado de transporte, los objetivos de la planeación de su desarrollo, las estrategias en que se basan los programas a corto y mediano plazo y un bosquejo de los principales proyectos en ejecución o por iniciarse en el futuro próximo.

M. en I. Francisco Gorostiza Pérez

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO.

PROGRAMA DE MEDIANO PLAZO 1983 - 1988.

1984.

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO

PROGRAMA DE MEDIANO PLAZO 1984 - 1988

CONTENIDO

III. PROGRAMACION DE ACCIONES Y METAS.

1. Atención de la Demanda y Calidad del Servicio

2. Modernización de la Operación Ferroviaria

   2.1 Eficiencia de la Operación

   2.2 Administración

   2.3 Capacitación y Situación Laboral

3. Equipo Tractivo y de Arrastre

4. Infraestructura

5. Gasto Público y Reestructuración Financiera

6. Regulación y Control

7. Modernización de la Infraestructura Ferroviaria.

   1. Eje Distribuidor Coatzacoalcos-México-Guadalajara

      1.1 México - Querétaro

      1.2 Querétaro - Irapuato

      1.3 Irapuato - Pénjamo

      1.4 Pénjamo - Guadalajara

      1.5 Tierra Blanca - Medias Aguas

      1.6 Libramiento de Coatzacoalcos

      1.7 México - Veracruz (Mexicano)

2. Eje Transversal Manzanillo-Guadalajara-Monterrey-Matamoros.

3. Eje Norte - Sur. México - Nuevo Laredo.

4. Electrificación de la línea México- - Querétaro.

5. Otros Proyectos.

   5.1 Coatzacoalcos - Salina Cruz

   5.2 Veracruz - Tampico

   5.3 San Luis Potosí - Tampico.

FUNCION ECONOMICA Y SOCIAL

El sistema ferroviario desempeña una función esencial para coadyuvar al proceso de desarrollo del país, al establecer el enlace entre los principales centros de producción y de consumo, lo que les facilita su especialización y su complementación, mediante el intercambio con otras regiones del país o con el exterior.

Este modo de transporte se convirtió, durante la primera mitad del presente siglo, en un factor decisivo para el desarrollo nacional y para la configuración geográfica del país, en tanto constituyó un monopolio del transporte. Sin embargo, en los últimos 30 años, con el advenimiento y rápida expansión del sistema carretero su participación dentro del mercado ha venido disminuyendo de manera ostensible, influyendo también en esta pérdida de importancia relativa el rezago en la modernización del servicio ferroviario.

No obstante que en la actualidad el ferrocarril moviliza menos de una cuarta parte del transporte terrestre de carga, mantiene un papel estratégico en la economía del país, al hacerse cargo del traslado de productos básicos para la alimentación, fertilizantes y el movimiento masivo de gran número de bienes e insumos determinantes para el desarrollo industrial. En general, el ferrocarril en función de su mayor capacidad y menor tarifa, se ha concentrado en gran medida en el transporte a granel de mate-

rias primas y productos semielaborados de bajo valor específico, en grandes volúmenes a distancias de corto, mediano y largo recorridos.

El aumento sostenido en el movimiento de carga, que exigirá la recuperación económica y su ulterior desarrollo, así como el cada vez más alto costo de los energéticos, harán que los ferrocarriles tengan en el futuro un nuevo e importante papel. En efecto, la necesidad de racionalizar el uso de energéticos obligarán a cambios en las estructuras tradicionales del transporte en sus distintas ramas, dado que en el caso particular del ferrocarril, se estima que será absolutamente imposible, con los equipos e infraestructura actual y los mismos procedimientos operativos y administrativos actuales, continuar siendo en el futuro un factor primordial en el proceso de funcionamiento y desarrollo de la economía mexicana.

Por lo que respecta al tráfico de pasajeros, éste ha venido perdiendo importancia relativa y ocasionando cada vez mayores pérdidas, siendo actualmente utilizado casi exclusivamente por personas de muy bajos ingresos o en ocasiones en que no existe otro medio de traslado. Es decir, el autobús atiende casi la totalidad de las localidades que comunica también el ferrocarril, ofreciendo mayor calidad, frecuencia y flexibilidad para el usuario.

De todas formas, considerando que el ferrocarril resulta muy ventajoso para movimientos masivos en grandes corredores de tráfico, lo que aunado a la perspectiva de crecimiento de las grandes ciudades y la propensión a una mayor movilidad de la población, se deberá estudiar la conveniencia de impulsar a futuro el transporte ferroviario de pasajeros, implantando una política acorde con los objetivos que se persigan.

I. DIAGNOSTICO

1. El Sector Transportes.

En la década de los setentas y principios de la actual el Sector Transportes se constituyó en una de las actividades más dinámicas de la economía, creciendo a tasas superiores al 10 % anual e incrementando su participación dentro del Producto Interno Bruto. También este Sector se convirtió en un fuerte demandante de bienes y servicios, además generó alrededor de 2.5 millones de empleos tanto en forma directa como indirecta.

El tráfico de carga total, sin incluir ductos y cabotaje fue de 400 millones de toneladas en 1982 y de 2 mil millones de pasajeros para dicho año.

En la actualidad, la infraestructura del transporte ya enfrenta problemas de falta de capacidad debido a la disminución de la participación de la inversión pública destinada a este Sector.

Finalmente, la influencia del sistema de transporte en su conjunto ha sido decisiva en la concentración de la industria cerca o en las grandes ciudades del país, especialmente en la ciudad de México, así como en la centralización de la estructura de comercialización y distribución, generándose una serie de movimientos de mercancías sin que exista una racionalidad en

los mismos.

2. El Subsector Ferroviario.

2.1 Evolución del Tráfico

Correlativamente al movimiento de la economía nacional, el transporte ferroviario de carga experimentó un aceptable crecimiento entre 1971 y 1978 y un comportamiento errático entre 1979 y 1982. No obstante este avance, el ferrocarril ha perdido importancia relativa al ceder al autotransporte tráficos de mercancías que por su volumen y características ha sido más ventajoso transportar por ferrocarril, como consecuencia de la falta de dinamismo en el proceso de modernización de este modo de transporte con relación al Sector en su conjunto.

El servicio de pasajeros se estancó en los últimos años, dado que se presta con una flota muy limitada y de bastante antigüedad, dando por resultado un servicio apenas de mediana calidad y de alto costo para el ferrocarril, que repercute adversamente en los resultados financieros del subsector.

2.2 Operación

La operación ferroviaria no se ha actualizado y modernizado en la medida que fuera de desearse para aprovechar el potencial de la infraestructura y equipo disponible. En efecto,

subsiste en la mayor parte el sistema de despacho por medio de órdenes de tren, el que no ofrece la suficiente seguridad y se dificulta el trabajo de los despachadores a medida que se intensifica el tráfico. Por otro lado, la mayoría de los trenes de carga corren como extras no figurando en los horarios vigentes, causando demoras a los trenes regulares.

La mayoría de patios y terminales del sistema no cuenta con la capacidad y facilidades operativas que actualmente se requieren, lo que dificulta la oportuna formación de trenes, ocasionando una excesiva estancia de los carros de carga en las terminales intermedias y en las de destino.

Recientemente se han realizado esfuerzos importantes para mejorar la operación, mediante la utilización de trenes unitarios y directos que no requieren maniobras intermedias.

Por otra parte, la falta de capacidad de almacenamiento y de modernos procedimientos de carga y descarga por parte de los usuarios, afectan sensiblemente la operación ferroviaria provocando congestionamientos y reduciendo la disponibilidad del equipo de carga.

2.3 Infraestructura

La red ferroviaria actual de alrededor de 25 mil kilómetros de vías es prácticamente la misma de hace 50 años, ca--

racterizándose por una estructura radial con base en la ciudad de México, con un mínimo de enlaces transversales entre importantes regiones del país. En casi su totalidad es vía sencilla con fuertes pendientes y curvaturas en bastantes tramos.

No obstante que las vías troncales se han estado rehabilitando con riel nuevo de 100 y 115 lbs/yda, que permiten la operación de trenes más pesados, el hecho de contar con un buen número de puentes provisionales y alcantarillas de baja capacidad, ocasiona que no se aprovechen cabalmente las ventajas del mejoramiento de la vía. Apenas en casi 900 kilómetros se tiene en operación el sistema de control de tráfico centralizado.

Los sistemas de comunicación que existen en los ferrocarriles aún son los tradicionales, como la telegrafía y el teléfono selectivo. Sin embargo, a la fecha ha quedado concluida en su mayor parte la moderna red de telecomunicaciones que funcionará a través de los sistemas UHF y VHF, que proporcionará servicios de teléfono, teléfono selectivo, teletipos y comunicación por radio móvil.

La conservación diferida de la vía es uno de los aspectos de más urgente solución, dado el rezago de la colocación de durmientes y de la aplicación de balasto. En patios y terminales se requiere un major mantenimiento de las vías actuales y de los herrajes de cambio, dado que son causa de frecuentes accidentes.

2.4 Equipo Tractivo y de Arrastre

El tamaño de la flota de equipo tractivo y de arrastre debe estar estrechamente ligada con el volumen de tráfico que se maneja, por lo que su crecimiento debe guardar relación con la evolución de la demanda de transportación de mercancías y personas. De aquí las importantes adquisiciones que se han efectuado de ambos equipos en los últimos años tanto para sustituir unidades obsoletas como para ampliar la flota en propiedad.

Se ha observado en los últimos años un deterioro en el coeficiente de disponibilidad de locomotoras, como consecuencia del insuficiente suministro de refacciones especialmente de importación, y escaso personal capacitado. Puede considerarse también que el incremento de la flota ha superado en cierta medida la capacidad de los talleres para hacer frente a las cargas de trabajo, debido a que las compras de maquinaria han sido escasas.

En la utilización de las locomotoras influye también un insuficiente control de calidad en las reparaciones efectuadas, ocasionando fallas en camino que se traducen en demoras de los trenes. Sin embargo, quizá la limitación más importante sean las bajas remuneraciones a los trabajadores, que no han estimulado los deseos de una mayor capacitación y no han motivado la productividad del personal.

Por lo que respecta al equipo de arrastre para el servicio de carga, su eficiencia se reduce cuando pierde proporción con respecto a la fuerza tractiva disponible y a la capacidad de la infraestructura, produciéndose ciclos de cargadura anormalmente altos, debido a recorridos muy reducidos por carro día y por excesivo tiempo de estancia de las unidades en estaciones y vías particulares.

En consecuencia, será necesario controlar el tamaño de la flota de carros de carga, haciéndola congruente con la demanda de transporte y con la capacidad de maniobras y de movilización, con lo que se ganará en un mejor aprovechamiento del equipo, en una mayor velocidad comercial y en menores ciclos de cargadura de las unidades.

La flota de coches de pasajeros tiene un promedio de antigüedad de 30 años, siendo en su mayoría demasiado pesadas, lo que se traduce en mayores costos de mantenimiento y reparación. Lo reducido de la flota actual ocasiona una sobreutilización de las mismas, requiriendo las unidades una atención constante para tenerlas en condiciones adecuadas de funcionamiento, lo que se traduce en un alto costo de operación.

2.5 Capacitación y Situación Laboral

El desarrollo del ferrocarril se encuentra limitado por inadecuadas condiciones laborales contenidas en el Contrato

Colectivo de Trabajo, así como por una estructura de las remuneraciones que no promueve la renovación del personal, su correcta capacitación y el incremento de la productividad. No se cuenta con un programa de incentivos que facilite la superación personal y profesional y el ascenso a puestos de mayor responsabilidad.

No se ha implementado un programa integral y sistemático de capacitación de personal, dado que el personal que acude a los centros de enseñanza lo hace por propia voluntad e interés personal.

El aspecto de las jubilaciones representa una de las mayores problemáticas del ferrocarril, dado que no existen los fondos suficientes para jubilar a todo el personal que tiene derecho a retirarse del servicio, que es de aproximadamente un 30% del total; además, los topes establecidos no estimulan esta decisión dado que existe una gran diferencia entre la pensión a que tendrían derecho y la remuneración que efectivamente perciben. De aquí que la edad promedio del trabajador activo sea bastante elevada, constituyéndose en un elemento más de resistencia al cambio.

2.6 Administración.

La estructura orgánica de las empresas ferroviarias es, en general, del tipo departamental-divisional. Es decir,

que cada Departamento realiza sus actividades a través de sus correspondientes oficinas divisionales con un mando único centralizado. Se hicieron intentos de desconcentrar el mando en el caso de Nacionales de México, sin embargo, estos esfuerzos no dieron los resultados esperados, volviéndose a la organización tradicional.

De todas formas, en la actualidad se tiene ya una comunicación y coordinación bastante aceptable entre las diversas dependencias que componen cada empresa, complementándose las acciones de las áreas operativas como son Transportes, Vía y Estructuras, Fuerza Motriz y Equipo de Arrastre y Comunicaciones, Señales y Electricidad.

2.7 Situación Financiera

Tradicionalmente ha existido un desequilibrio financiero entre ingreso y gasto corriente, el cual se ha venido subsanando mediante el otorgamiento de subsidios para deficientes de operación por parte del Gobierno Federal, los que han sido cada vez más elevados, debido a rezagos en la adecuación tarifaria y tendencia irregular del tráfico por el lado de los ingresos. En cambio, los gastos han aumentado consistentemente en razón de los continuos mejoramientos a los trabajadores ferrocarrileros y al proceso inflacionario de los precios de insumos para la operación y de los materiales y equipos para la conservación de la infraestructura y mantenimiento del equipo tractivo y de arrastre.

Mención especial debe darse al aspecto de pago de intereses sobre deuda titulada, el que ha crecido de manera desproporcionada en razón de las altas tasas de interés internas y al efecto de la devaluación del peso mexicano, que incrementó los compromisos por servicio de la deuda externa valorados en moneda nacional. En el año de 1983 aumentó aún más este concepto como consecuencia de la reestructuración parcial de la deuda ferroviaria. Este fenómeno ha incidido fuertemente en el monto del gasto corriente, causando una mayor disparidad entre éste y el ingreso derivado de venta de servicios.

La inversión en ampliación de capacidad necesariamente más creciente, se financió en la segunda mitad de la década de los setentas, exclusivamente con créditos internos y externos, según la procedencia de los bienes a adquirir o de las obras a efectuar, dando por resultado un fuerte crecimiento de los pasivos consolidados de las empresas ferroviarias. Afortunadamente en los últimos ejercicios anuales se han introducido aportaciones de recursos presupuestales del Gobierno Federal, que han resultado un paliativo para el nivel de endeudamiento.

El pago de pasivos tanto internos como externos también ha sufrido graves incrementos, dado el endeudamiento derivado de los créditos obtenidos para financiar los programas de inversión. En el corto plazo estos compromisos se reducirán por la reestructuración de la deuda; sin embargo todos ellos deberán cubrirse en su oportunidad.

2.8 Regulación y Control

En general, la Ley de Vías Generales de Comunicación y su Reglamento, que establecen las normas a que deben de sujetarse las empresas ferroviarias, ha adolecido de una falta de actualización para enfrentar las condiciones que privan en el presente. La Ley Orgánica de los Ferrocarriles Nacionales de México, también es de muchos años atrás y no se ha modificado para adecuarla a la situación actual. Por otra parte, el Contrato Colectivo de Trabajo tampoco ha sido un instrumento que permita mejorar las condiciones laborales y el incremento de la productividad.

2.9 Modernización de la Infraestructura Ferroviaria

Las obras de modernización y ampliación de la infraestructura que realiza directamente el Gobierno Federal, cuya responsabilidad compete actualmente a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes han experimentado un considerable impulso, dado que el presupuesto anual para este tipo de obras se ha incrementado, a precios corrientes, en más de 20 veces entre 1977 y 1984. En dicho período se concluyó la vía Coróndiro-Puerto Lázaro Cárdenas y se continuó la construcción de la vía doble electrificada México-Querétaro, la relocalización Esperanza - Córdoba y de varios proyectos de rectificación de curvas y pendientes cuya conclusión se difirió por problemas financieros y de capacidad de ejecución.

CONCLUSIONES.

En general, se puede afirmar que las bajas inversiones en ampliación de la capacidad y modernización de las instalaciones, la disponibilidad y utilización decreciente del equipo, el reducido alcance de las modificaciones en los procedimientos operativos, sistemas administrativos, reglamentos y convenios laborales, las bajas tarifas y altos costos, han impedido generar excedentes para financiar el crecimiento del sector, así como el escaso desarrollo de los recursos humanos frente al progreso tecnológico y su actitud frente a los cambios, han ocasionado un círculo vicioso que ha impedido a los ferrocarriles evolucionar más aceleradamente, produciendo distorsiones que han obligado a un crecimiento anormal del autotransporte, medio que ha mostrado un mayor dinamismo y creatividad.

II. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS ESPECIFICOS.

1. Objetivos

Los objetivos específicos del Subsector Ferroviario - en el mediano plazo, serán los siguientes:

- Incrementar la participación del ferrocarril en el mercado de transporte terrestre, tendiendo a absorber la parte del mismo para el que es técnica y económicamente más apto.

- Contribuir a través de la disponibilidad y prestación de servicios de transporte ferroviario, - al desarrollo económico del país y a la política de descentralización de la vida nacional.

- Transportar bienes y personas que por su naturaleza el Gobierno Federal decida que socialmente conviene que sean transportados por ferrocarril,

- Lograr el óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles y mayores índices de eficiencia que procuren obtener la autosuficiencia financiera, para no trasladar el costo generado por el sub-- sector hacia otras áreas de la economía nacional.

2. Estrategias.

El esfuerzo en el corto plazo estará encaminado a sostener la posición del ferrocarril en el actual mercado de transporte de carga, y a la recuperación del tráfico de aquellos productos que se han desplazado hacia otro tipo de transportación, por falta de capacidad en años anteriores, pero cuyo modo más idóneo sigue siendo el ferrocarril. Dentro de este contexto, se procurará también mejorar la calidad del servicio de pasajeros existente, ya que con el equipo disponible en la actualidad sólo es posible incrementar la oferta de manera muy limitada en cierto tipo de trenes y de servicios.

Es decir, en el corto plazo deberá buscarse el mejor aprovechamiento de la infraestructura y del equipo con que se cuenta, a través de la modernización de los sistemas operativos, administrativos y de comercialización, complementado con una mayor capacitación del personal que propicie aumentos en la productividad.

La vinculación de la reestructuración financiera con los lineamientos de política económica del país, implica la redefinición de las políticas específicas en materia tarifaria, de financiamiento del gasto y la inversión, de endeudamiento y capitalización del Gobierno Federal, y el uso racional de las divisas.

En cuanto a la ampliación de capacidad, se deberán continuar y concluir todas aquellas obras que se encuentren en proceso.

En el mediano plazo la estrategia del ferrocarril será la de absorber una mayor proporción del mercado de transporte de carga, así como lograr una creciente participación en los principales corredores de trenes de pasajeros. Para ello es necesario realizar cambios estructurales mediante considerables inversiones en la ampliación de la capacidad de la infraestructura, financiadas por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en la adquisición de equipo tractivo y de arrastre, tanto para carga como para pasajeros, complementado con compras de maquinaria de vía y para talleres.

III. PROGRAMACION DE ACCIONES Y METAS.

1. Atención de la Demanda y Calidad del Servicio.

Para estar en condiciones de incrementar sustancialmente el tráfico de carga y de pasajeros por ferrocarril, se requerirá de las siguientes líneas de acción.

- Introducir programas para modernizar la comercialización de los servicios de transporte y ampliar las alternativas de los mismos, estableciendo una estrecha coordinación con los principales usuarios para conocer y discutir sus necesidades de transportación, y perfeccionando los sistemas de información a clientes sobre la situación de los embarques.

- Prestar especial atención a la construcción de nuevas espuelas al servicio de usuarios, cuya actividad productiva haga pensar que aportarán en el mediano plazo fuertes volúmenes de tráfico de carga.

- Estimular un plan de construcción de bodegas en los principales sitios de carga, a efecto de regular la distribución y transporte de los productos, evitando la excesiva demanda de movili-

zación en determinadas épocas del año que da lugar a una distorsión de la capacidad real del ferrocarril. Igualmente, en las zonas de descarga debe procurarse que los usuarios tengan suficientes instalaciones para almacenaje, a efecto de no retener excesivamente los carros cargados, ya que de lo contrario se reduce la disponibilidad del equipo, o se pagan fuertes cantidades por rentas si éste es extranjero.

- Aumentar la coordinación del ferrocarril con otros modos de transporte, que hagan posible el desarrollo del sistema intermodal.

- Procurar la autorización del manejo de tarifas especiales y diferenciales, que permitan el mejor uso del equipo o el empleo de unidades que de otra manera retornarían en vacío.

- Estructurar una política en materia de servicio de transporte de pasajeros y procurar su inmediata aplicación.

En caso de ponerse en práctica estas acciones en materia de comercialización, complementadas con las que se explicarán en apartados posteriores, será factible alcanzar una mayor tasa de crecimiento anual, con lo que se logrará un volumen de

65.5 millones de toneladas netas en 1984, el que se elevará hasta 92.4 millones en 1988, es decir, un 41 % más, que significa una tasa anual de 9 %. En cuanto a toneladas-km. netas, su incremento sería de 45,348 millones en 1984 a 66,395 en 1988, equivalente al 46 %, y un crecimiento medio anual del 10 %.

Por lo que se refiere al tráfico de pasajeros, si se consigue una mayor participación en los grandes corredores de tráfico, incluyendo la demanda adicional generada por la construcción de las nuevas líneas proyectadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y además se cuenta con autorización y recursos para adquirir nuevas unidades, se pretende transportar en 1988 la cantidad de 34.1 millones de pasajeros, 33 % más que la cifra proyectada para 1984 que asciende a 25.7 millones.

El movimiento de pasajeros-km. se incrementaría en 41 %, al pasar de 6,063 millones en 1984 a 8,542 en 1988. Este crecimiento es de mayor proporción que el de pasajeros en virtud de un aumento en la distancia media. El desarrollo anual de estas metas puede observarse en el Cuadro 1.

2. Modernización de la Operación Ferroviaria.

2.1 Eficiencia de la Operación.

Las principales líneas de acción que se proponen son las siguientes:

- Dar alta prioridad al transporte de carga masivo, de escape a escape, modernizando las prácticas de operación actual mediante la implantación de trenes unitarios, rápidos y de horario regular, mejorando los tiempos de traslado y estableciendo una regularidad entre los centros de producción, acopio o de origen de las importaciones, y los centros de utilización intermedia, almacenamiento, consumo final o destino de las exportaciones.

- Revisar y modificar la longitud de los actuales Distritos de Operación, adecuándolos a las condiciones que exigirán las modernas prácticas operativas que se implanten.

- Incrementar la seguridad en el movimiento de trenes, eliminando paulatinamente el obsoleto sistema de órdenes de tren, dándosele alta prioridad a la vigilancia del eficaz funcionamiento

de los sistemas de señales existentes, y a la - instalación en una mayor longitud de las vías - de más alta densidad de tráfico, del Sistema de Control de Tráfico Centralizado (CTC)

Las metas de transporte son la expresión del movi--- miento operacional para satisfacer la demanda de tráfico que le es presentada al subsector ferroviario, las que se observan en - el Cuadro 2.

Por lo que hace a los trenes de carga, la relación - entre toneladas brutas por tren de acuerdo a las cifras proyectadas, implica una mayor productividad, ya que se elevan de 2,271 en 1984 a 2,489 en 1988. En trenes de pasajeros se nota un in-- cremento en los indicadores de la operación considerados, en razón del mayor número de corridas de trenes, que entrarán en servicio en las nuevas líneas que construirá la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Finalmente, se tiene una situación -- constante en trenes mixtos, dado que no se programan cambios en dicho servicio.

En el Cuadro 3 se presentan las metas de desarrollo de la productividad, que procurará alcanzar el Sistema Ferroviario Mexicano en su conjunto entre 1984 y 1988.

2.2 Administración.

- Se tomarán todas las medidas necesarias para -- llevar a cabo la fusión integral de las cuatro empresas ferroviarias que componen el subsector.

- Se utilizará a su máximo nivel de aprovechamiento el sistema de computadoras con que cuenta Nacionales de México, en campos tales como: control de materiales; contabilidad; ejercicio del presupuesto tradicional e implantación del presupuesto por programas; diversificar los sistemas de costos, para que además de los fines tarifarios que actualmente se persiguen, se - - - empleen como instrumentos de administración y - para mejorar las tareas de presupuestación, análisis de proyectos y de contraloría.

- Establecer un sistema de información de alta gerencia, que muestre la información más relevante y de manera oportuna de lo que ocurre en la Administración, que sirva a los principales fun-- cionarios del ferrocarril como un elemento auxiliar para la toma de decisiones.

- Dar mayor impulso y trascendencia a las tareas

de planeación y programación, así como los as-- 24
pectos relacionados con el control y evaluación
de proyectos.

2.3 Capacitación y Situación Laboral.

- Para llevar a cabo todas las acciones que en este plan se mencionan, es indispensable realizar un gran esfuerzo para mejorar la capacitación del personal a todos los niveles y, además, establecer un sistema de remuneraciones e incentivos que propicien la superación del personal y su permanencia en el medio.

- Por otra parte, deberán mejorarse paulatinamente las condiciones salariales de los trabajadores, procurando, en contrapartida, llevar a cabo negociaciones para modificar procedimientos de trabajo que permitan disminuir costos e incrementar la productividad.

- Se pugnará por la renovación del personal, concluyendo convenios con el Instituto Mexicano del Seguro Social para la jubilación de un elevado número de trabajadores que tiene derecho, por edad y antigüedad, a disfrutar de su pen-- sión.

3. Equipo Tractivo y de Arrastre.

- Se procurará el mejoramiento de la disponibilidad del equipo rodante mediante un mejor funcionamiento de los talleres, lo que se logrará a través de la revisión de normas, procedimientos y frecuencia con que se realizan los trabajos de inspección, mantenimiento y reparación del equipo. Igualmente, deberá analizarse y reestructurarse, en su caso, las cargas de trabajo y especialización que deberán tener cada uno de los talleres.

- Se pondrán en práctica las medidas necesarias para incrementar la productividad y eficiencia del personal, a la vez que se implantarán eficaces mecanismos de supervisión y mantenimiento y reparación. Cabe señalar que se estudia llevar a cabo la reclasificación de los puestos y categorías de la Rama de Talleres. En primera instancia las diversas especialidades se han agrupado en las secciones de Maquinaria, Carros y Metal-Mecánica, y en la especialidad de albañiles y auxiliares. Los puestos y categorías actuales quedarán reclasificados en los siguientes

puestos: Operario, Ayudante de Operario y Albañil, y, por último, Auxiliar.

- Se agilizarán los sistemas de requisición de materiales y se mejorará el control de los mismos, procurando que siempre se tenga la existencia necesaria sobre todo de las refacciones y materiales de importación.

- Para ampliar la capacidad de la flota del equipo tractivo y de arrastre, se adquirirán solamente aquellas unidades necesarias para hacer frente a los aumentos de tráfico que excedan la posibilidad de ser cubiertos con mayor productividad, así como para sustituir unidades obsoletas que sean retiradas del servicio. Igualmente, se dará prioridad a las labores de ensamble de locomotoras en los talleres de Aguascalientes, con una integración de partes nacionales creciente. También se pondrán en marcha programas de reconstrucción de locomotoras en propiedad canalizando recursos financieros específicamente a esta actividad. Otro tanto podría hacerse con el equipo de arrastre para carga, con el apoyo de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril.

- Para otorgar mayores facilidades a los usuarios en labores de carga y descarga, así como para proteger de la mejor manera posible el producto transportado, las unidades por adquirir en los próximos años deberán ser de preferencia de tipo especializado, para que a la vez se logre la diversificación de los servicios ofrecidos.

- Las adquisiciones de coches de pasajeros que se programen, dependerán de la política que en esta materia se adopte, la que también definirá el tipo y características del equipo requerido.

Las metas de conservación de locomotoras consistirán fundamentalmente en realizar entre 360 y 390 reparaciones generales en cada año del período considerado, y alrededor de 3,000 reparaciones semestrales, con lo que se pretende que el coeficiente de disponibilidad se eleve de 73 al 80 % sobre total de la flota.

Para hacer frente a las necesidades de tráfico futuras y sustituir unidades obsoletas o en mal estado, se requerirán de 355 locomotoras en todo el período.

El coeficiente de disponibilidad de los carros de

carga se mantendrá por arriba del 95 %, efectuándose un promedio de 2,300 reparaciones generales y de 4,600 reparaciones medianas cada año. El equipo de arrastre que se pretende adquirir será de 710 unidades en 1984 y de 5,500 entre 1985 y 1988.

Por lo que respecta a los coches de pasajeros, se trabajará activamente para mantener en condiciones de operación el equipo actualmente disponible, a través de un promedio anual de 165 reparaciones generales y de 215 reparaciones medianas. Para reforzar la flota y de ser posible ampliar el servicio, se programa la adquisición de 600 unidades en el lapso de 1985 a 1988.

En el Cuadro 4 se observa el detalle de las reparaciones por efectuar y de las unidades por adquirir en cada año.

4. Infraestructura.

- Continuar la conservación sistemática de la vía y reducir paulatinamente el rezago que existe en la materia. Para tal efecto se concertarán acciones con los proveedores para garantizar el oportuno y suficiente abasto de durmientes de madera, herrajes para cambio y balasto.

- Llevar a cabo la reorganización de las cuadrillas de sección, extendiendo la longitud de su jurisdicción con un menor número de trabajadores por kilómetro de vía, y mecanizando algunas de las labores por realizar. Correlativamente deberá implantarse un plan de construcción de casas de sección.

- Se ejecutará por administración un programa integral de rehabilitación de patios, tanto de los inmuebles como de las vías.

- Se continuará la rehabilitación sistemática de la vía, colocando riel nuevo de mayor calibre, con sujeción elástica y soldado continuo sobre durmiente de concreto. Paralelamente, se proseguirá la rehabilitación de la vía con

materiales de recobro.

- Proseguir las labores de refuerzo de puentes y alcantarillas y de sustitución de obras provisionales por definitivas, para llevar su capacidad a Cooper E-72, de manera que puedan soportar equipo tractivo y de arrastre de elevado peso por eje.

- Dar especial atención a la construcción y alargamiento de laderos, de acuerdo a las políticas de tonelajes, velocidades y tamaño de los trenes en cada Distrito.

- Ampliar la capacidad de los patios existentes que se consideren estratégicos.

- Concluir y consolidar todos los servicios que se presten con la nueva red de telecomunicaciones UHF y el sistema de radiocomunicación VHF.

- Abatir la carencia que existe en materia de instalación de señales eléctricas y luminosas en cruceros a nivel para reducir accidentes, buscando el apoyo financiero parcial de los gobiernos locales.

Para la adecuada conservación de la vía se propone la colocación de 11.2 millones de durmientes de madera en todo el Sistema Ferroviario Mexicano de 1984 a 1988 lo que equivaldrá a más de 2 millones de piezas cada año. Igualmente, se aplicarán 3.3 millones de metros cúbicos de balasto en igual lapso, superando los 600 mil metros cúbicos anuales. Estas cantidades son independientes de la colocación y aplicación de esos mismos materiales en los frentes de trabajo de rehabilitación de la vía con riel nuevo y de recobro, por lo que disminuirá sensiblemente la conservación diferida.

La longitud de vías rehabilitadas con riel nuevo, alcanzará un total de 3,500 kms. aproximadamente entre 1984 y 1988, con materiales de recobro se avanzarán en 1,650 kms., lo que arroja un gran total de 5,150 kms. de vía, en los que se mejorarán notablemente las condiciones operativas. Esta cifra representa alrededor del 25 % de la red troncal de todo el Sistema Ferroviario Mexicano.

Para obtener una mayor seguridad y rapidez en la circulación de trenes, se incrementará la longitud de vías equipadas con el sistema de Control de Tráfico Centralizado (CTC) en 1,918 kms., con lo que se logrará triplicar la longitud actual de este sistema de señales alcanzando un total de 2,784 kms.

En el Cuadro 5 se presenta el programa anual de mejoramiento de la infraestructura, tanto por lo que se refiere a la conservación, como a la ampliación de la capacidad.

5. Gasto Público y Reestructuración Financiera.

La reordenación del subsector ferroviario en este aspecto, requerirá de un significativo esfuerzo para alcanzar la autosuficiencia financiera en el gasto corriente, e inclusive, un superávit si se excluye de estos últimos el servicio de la deuda, para lo cual se proponen las siguientes líneas de acción específicas:

- Revisar cuando menos semestralmente La Tarifa Unica de Carga y Express y adecuar sus reglas de de aplicación, con el criterio de que a corto plazo cubran cuando menos los costos variables de todos los productos que son objeto de transportación. En el caso del movimiento de pasajeros, la estructura tarifaria que se adopte deberá ser congruente con la calidad del servicio que se preste, y aquéllos que por su naturaleza o carácter social deban ser subsidiados, la diferencia correspondiente deberá aparecer como ingreso propio.

- Además de la reestructuración tarifaria, es indispensable hacer esfuerzos permanentes para reducir costos y establecer una rígida política de austeridad.

- Dentro del marco de la reestructuración financiera, se efectuarán negociaciones para la asunción por el Gobierno Federal, de la mayor parte de la deuda titulada de los ferrocarriles, redundando en una drástica reducción del pago de intereses y de amortizaciones. Igualmente para mantener un plano de relativa igualdad con el autotransporte, se pugnará que el Gobierno Federal cubra parte de los gastos que origina la conservación de la infraestructura del ferrocarril.

- Con el objeto de evitar un mayor endeudamiento del subsector ferroviario, los programas de inversión deberán ser financiados con una proporción creciente de recursos presupuestales aportados directamente por el Gobierno Federal, y aun con recursos propios, que resulten en exceso después de cubrir el gasto corriente si parte de los cargos por intereses y conservación de la infraestructura ya no se encuentran incluidos dentro de estos últimos.

6. Regulación y Control. -35-

- Se deberá actualizar la legislación vigente en materia de transportes, así como los ordenamientos específicos en materia ferroviaria.

- También se examinará el contenido del Contrato Colectivo de Trabajo, tratando de modificar aquellas cláusulas que resulten inadecuadas para llevar a cabo los objetivos de renovación de personal, estímulos, capacitación y aumentos de la productividad.

7. Modernización de la Infraestructura Ferroviaria.

El Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones, deberá continuar la ejecución del Programa de Obras de Infraestructura, que incluirá las rectificaciones para abatir pendiente y curvatura, duplicación de vías, electrificación de tramos, construcción de nuevos enlaces, y grandes terminales en los más importantes centros ferroviarios, puertos industriales y fronteras, donde se esperan grandes volúmenes de tráfico.

A continuación se reseñan las principales acciones y metas del Programa de Obras de Ampliación de Capacidad de la Infraestructura Ferroviaria a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El programa de ampliación y modernización de la Infraestructura Ferroviaria que lleva a cabo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, está orientado a mejorar la capacidad de las rutas troncales de gran densidad de tráfico, y a la construcción de enlaces transversales entre regiones, que permitan una mayor integración de este modo de transporte. En seguida se describen las más importantes obras en proceso y nuevos proyectos:

1. Eje Distribuidor Coatzacoalcos - México - Guadalajara.

1.1 México - Querétaro.

Tendrá una longitud total de 247 kms., y forma parte de las troncales México - Guadalajara, México - Ciudad Juárez y México - Nuevo Laredo. En 1984 se concluirá el tramo Huehuetoca - Querétaro (200 kms.), el que será operado inicialmente con locomotoras diesel. En 1985 se terminará el tramo Buenavista - Huehuetoca (47 kms.) y en 1986 esta línea quedará completamente electrificada.

1.2 Querétaro - Irapuato.

Este tramo contará con vía doble en 120 kms., formando parte de las troncales México - Ciudad Juárez y México - Guadalajara. En 1988 se concluirá la vía y posteriormente se procederá a su electrificación; en tanto, se operará con locomotoras diesel.

1.3 Irapuato - Pénjamo.

Cuenta con 42 kms. de longitud. Se construirá una vía más para hacerla doble y paralelamente se reconstruirá la vía actual. El período de ejecución de esta obra abarcará de 1985 a 1987.

1.4 Pénjamo - Guadalajara

Se construirá también una vía paralela a la existente, la que a su vez será rehabilitada, en una longitud de 222 kms. Esta obra se concluirá en el año de 1991, e incluye la rectificación del tramo Pénjamo - La Maraña, que actualmente obliga a duplicar la fuerza tractiva.

1.5 Tierra Blanca - Medias Aguas.

Se rectificará la línea en una extensión de 134 kms., para abatir pendientes y curvaturas. La importancia de esta línea radica en que es la única vía de comunicación con el sureste del país. Actualmente se trabaja en el tramo Jimba - Juanita de 28 kms. de longitud. La totalidad de rectificaciones a esta línea quedarán terminadas en 1987.

1.6 Libramiento de Coatzacoalcos.

Tendrá una extensión de 30 kms. y permitirá descongestionar el movimiento actual en Coatzacoalcos. Se contruirán obras complementarias como la Terminal de Xaltipan y un nuevo cruce sobre el río Coatzacoalcos. La ejecución de la obra abarcará el período 1985 a 1988.

1.7 México - Veracruz (Mexicano).

Esta obra incluye la construcción de doble vía en el tramo Lechería - Xaltocan - Teotihuacan con longitud de 41 kms., debiendo concluirse en 1984. Para este mismo año se terminará la rectificación del tramo Los Reyes - Paso del Macho en una extensión de 134 kms. Entre Los Reyes y Ciudad Mendoza la vía será sencilla, doble entre este último punto y Córdoba y sencilla entre Córdoba y Veracruz. Adicionalmente, se proyecta construir doble vía entre Teotihuacan y Calderón (70 kms.) y entre Calderón y Los Reyes (122 kms.), obras que deberán estar en servicio en 1988.

2. Eje Transversal Manzanillo - Guadalajara - Monterrey - Matamoros.

Este eje tiene gran importancia ya que su ejecución permitirá acortar la distancia entre Guadalajara y Monterrey en 200 kms., a la vez que descongestionará el tráfico de las troncales México - Nuevo Laredo y México - Ciudad Juárez. Se encuentra en construcción el tramo Salinas - Laguna Seca (119 kms.) que se concluirá en 1985. El tramo Guadalajara - Encarnación (200 kms.) quedará terminado en 1988 y la rectificación Sayula - Ciudad Guzmán (34 kms.) estará en operación en 1984, al acabarse la obra del subtramo Nicolás - Ciudad Guzmán.

Se construirán también libramientos en las ciudades de Manzanillo y de Guadalajara de 10 y 90 kms. de longitud respectivamente. En Guadalajara se ejecutará el proyecto de una nueva terminal. En Manzanillo la obra estará en funciones en 1986 y en Guadalajara en 1988.

En este mismo eje se constuirá la doble vía Saltillo - Monterrey (90 kms.), reiniciándose el tramo Ramos Arizpe-Villa de García (64 kms.). Su terminación se prevé para 1987. La doble vía del libramiento de Monterrey (62 kms.) ya se encuentra en construcción y quedará concluida en 1986. Este libramiento se continuará hasta Lobos (17 kms.) para comunicar el libramiento con la vía a Reynosa. Adicionalmente, se construirá una nueva terminal en Monterrey entre 1985 y 1988.

3. Eje Norte - Sur, México - Nuevo Laredo.

Se duplicará la vía entre Ahorcado y Pinto (259 kms.) quedando totalmente concluida en 1988; parcialmente se pondrán en operación los siguientes tramos: en 1986 el tramo Ahorcado - Chichimequillas (28 kms.), en 1988 los tramos Chichimequillas - Puerto Carrozas (24 kms.), Villa de Reyes - Peñasco (64 kms.) y para terminal el de Peñasco - Pinto (15 kms.) en 1988.

4. Electrificación de la línea México-Querétaro.

Este proyecto se encuentra en el inicio de la fase

de ejecución, dado que el 90 % de los materiales y equipos necesarios ya han sido adquiridos y se encuentran listos para su instalación. El sistema consiste en 9 subestaciones distribuidas en toda la línea, una catenaria de tipo simple regularizada, un sistema de señalización tipo block automático luminoso, un moderno sistema de telecomunicaciones y dos puestos de mando (Valle de México y Querétaro) para el control de telemando que regulará el tráfico de trenes y para la vigilancia de las vías electrificadas.

5. Otros Proyectos

5.1 Coatzacoalcos - Salina Cruz

Este proyecto contempla la construcción de doble vía en el tramo Coatzacoalcos - Medias Aguas (95 kms.). Ya se encuentra en construcción el tramo Texistepec - Almagres (26 kms.). Esta línea promoverá el desarrollo del sureste del país, dado que es la comunicación con el centro de la República Mexicana. Incluye el proyecto la rectificación con vía doble del tramo Chivela - Ixtepec (25 kms.)

5.2 Veracruz - Tampico

Esta línea tendrá 400 kms. de longitud y permitirá el enlace de las regiones noroeste y sureste del país, evitando el congestionamiento de las troncales del centro y disminuyendo

tiempos de recorrido y costos de operación. Aunque en princi-- pio se proyectaba un avance de 150 kms. para 1988, es decir, hasta Tuxpan, actualmente se está planteando la posibilidad de que quede concluida en su totalidad para dicho año.

5.3 San Luis Potosí - Tampico.

Se rectificará esta línea en 109 kms. El tramo Villar - Montaña (35 kms.) se concluirá en 1988 y el de Cárdenas - Tamasopo (74 kms.) en 1989.

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO

PRONOSTICO DE METAS DE RESULTADOS

1984 - 1988

CUADRO 1

C O N C E P T O.	Unidad de Medida.	1984	1985	1986	1987	1988
CARGA.						
Toneladas netas*	Miles	65,473	71,365	77,789	84,790	92,420
Toneladas - km. netas.	Millones	45,348	49,883	54,871	60,358	66,395
PASAJEROS.						
Número de pasajeros	Miles	25,670	26,956	28,985	31,480	34,145
Pasajeros - Km.	Millones	6,063	6,300	6,861	7,540	8,542
EXPRESS.						
Toneladas netas	Miles	349	351	353	358	362

(*) Exclusivamente flete local e interlineal recibido.

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO

PRONOSTICO DE METAS DE OPERACION FERROVIARIA

1984 - 1988

CUADRO 2.

	Unidad de Medida.	1984	1985	1986	1987	1988
SERVICIO DE TRENES DE CARGA.						
Trenes - Km.	Millones	37.7	40.1	42.9	46.0	49.5
Toneladas - Km. brutas	Millones	85,627.0	93,550.0	102,397.0	112,327.0	123,221.0
SERVICIO DE TRENES DE PASAJEROS.						
Trenes - Km.	Millones	16.0	16.6	18.2	19.4	21.3
Coches - Km.	Millones	133.3	136.5	148.6	158.2	172.1
SERVICIO DE TRENES MIXTOS.						
Trenes - Km.	Millones	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
Toneladas - Km. brutas	Millones	2,700.0	2,758.0	2,793.0	2,830.0	2,870.0
Coches - Km.	Millones	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2
SERVICIO DE ESTACIONES.						
Carros documentados*	Miles	1,212	1,322	1,441	1,570	1,711

(*) Exclusivamente de flete local e interlineal recibido.

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO

METAS DEL DESARROLLO DE LA PRODUCTIVIDAD

1984 - 1988

CUADRO 3

CONCEPTO.	Unidad de Medida	1984	1985	1986	1987	1988
1. LOCOMOTORAS DE CARGA						
A. Kilometraje diario por unidad	Km.	260	280	300	320	340
B. Coeficiente de utilización	%	45	49	50	53	55
C. Coeficiente de disponibilidad	%	73	75	76	78	80
2. CARROS DE CARGA						
A. Ciclo de cargadura	días	18	17	16	15	14
B. Kilometraje diario por unidad	Km.	57	59	61	63	65
C. Relación cargados a vacíos	Unidades	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0
D. Tons.-km por carro día servible.	Unidad	1,758	1,927	2,096	2,282	2,500
3. TRENES DE CARGA						
A. Velocidad comercial	Km/h.	24	24	25	25	26
B. Tons.-km. brutas/tren hora	Miles	53.4	53.4	55.6	55.6	57.8
C. Horas carro terminal/horas carro en trenes	Unidad	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3
D. Tons.-km. netas/tren hora	Miles	28.8	28.8	30.0	30.0	31.8
E. Tons.-km. netas/tons.-km. brutas.	%	54	54	54	55	55
4. TRENES DE PASAJEROS						
A. Velocidad Comercial	Km./h.	49	50	55	60	60
B. Trenes a tiempo	%	74	81	87	95	95

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO

PRONOSTICO DE METAS DE CONSERVACION E INVERSION DEL EQUIPO TRACTIVO Y DE ARRASTRE

1984 - 1988

CUADRO 4

C O N C E P T O .	Unidad de Medida.	1984	1985	1986	1987	1988
CONSERVACION.						
Locomotoras:						
Reparaciones Generales	Trabajos	363	368	373	381	392
Reparaciones Semestrales	Trabajos	2,876	2,899	2,935	2,994	3,059
Inspecciones Mensuales	Trabajos	16,901	17,036	17,251	17,600	17,975
Coeficiente de Disponibilidad	Porciento	73	75	76	78	80
Carros de Carga:						
Reparaciones Generales	Trabajos	2,235	2,252	2,270	2,318	2,372
Reparaciones Medianas	Trabajos	4,299	4,425	4,530	4,715	4,949
Reparaciones Ligeras	Trabajos	77,341	78,221	80,173	82,009	83,958
Coches de Pasajeros:						
Reparaciones Generales	Trabajos	158	160	164	167	171
Reparaciones Medianas	Trabajos	206	209	213	217	224
Reparaciones Ligeras	Trabajos	25,088	25,722	26,383	27,246	28,156
INVERSION.						
Adquisición de Locomotoras	Unidades	60	50	68	45	70
Adquisición de Carros de Carga	Unidades	710	1,300	1,300	1,400	1,500
Adquisición de Coches de Pasajeros.	Unidades	-	100	150	150	200

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO

PRONOSTICO DE METAS DE CONSERVACION E INVERSION

EN INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

1984 - 1988

CUADRO 5

C O N C E P T O.	Unidad de Medida.	1984	1985	1986	1987	1988
CONSERVACION.						
Colocación de durmientes	Miles	2,090	2,318	2,260	2,260	2,240
Aplicación de balasto	Miles	597	660	690	690	660
INVERSION.						
Rehabilitación de la vía:						
Con riel Nuevo	Kms.	642	884	674	631	646
Con riel de Recobro	Kms.	212	337	391	364	349
CONTROL DE TRAFICO CENTRALIZADO.						
Instalación en vías.	Kms.	612	235	412	332	327

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

LOS PUERTOS: INTERFASE DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

OBJETIVO: Utilización y aplicación práctica del Enfoque de Sistemas en la operación portuaria y en su interrelación con otros medios de transporte, presentando para ello: a) Problemática. b) Su enfoque sistémico. c) Aplicaciones selectas.

M. EN C. JAIME LUNA TRAILL

AGOSTO, 1984.

COMISION
NACIONAL
COORDINADORA
DE PUERTOS

PROPUESTA DE MANEJO DE GRANELES AGRICOLAS POR EL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL

RESUMEN

Junio de 1984

I N D I C E

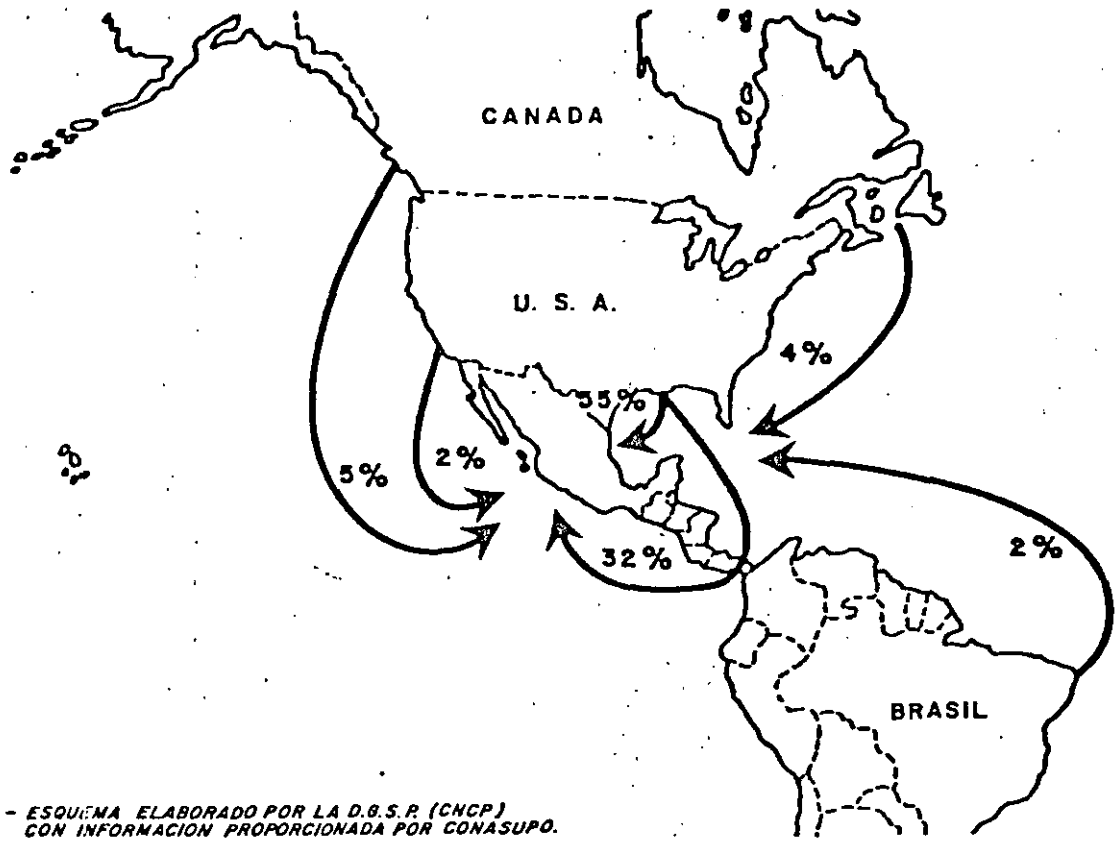
I. MARCO DE REFERENCIA

Importación de Graneles Agrícolas

La insuficiencia de producción del sector agrícola para satisfacer la demanda interna de granos ha hecho necesaria su importación masiva. Así, durante 1980, 1981, 1982 y 1983 se importaron 9.9, 8.8, 3.8 y 10.6 millones de toneladas respectivamente.

El principal origen de los graneles agrícolas de importación es el Este de los Estados Unidos, 87%, siguiéndole en orden de importancia los provenientes de Canadá 9%, el Oeste de los Estados Unidos 2% y Brasil 2%. (Figura 1).

ORIGEN DE LAS IMPORTACIONES DE GRANELES AGRICOLAS 1983



- ESQUEMA ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCP) CON INFORMACION PROPORCIONADA POR CONASUPO.

FIGURA 1

Los volúmenes de importación han observado, en los últimos ocho años una tasa de crecimiento anual del 27.3%, pasando de 1.205 millones de toneladas en 1976 a 6.519 millones en 1983. (Cuadro 1) .

CUADRO 1

IMPORTACION DE GRANEL AGRICOLA VIA MARITIMA
(MILES DE TONELADAS)

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	%*
PACIFICO	472	782	1702	1566	2898	2827	1180	2262	34
GUAYMAS	126	243	592	620	1215	1145	658	1073	16
MAZATLAN	116	262	534	384	702	730	226	636	10
MANZANILLO	211	260	476	508	731	731	190	553	8
L. CARDENAS	-	-	-	-	150	221	106	-	-
SALINA CRUZ	19	17	100	54	100	-	-	-	-
GOLFO	733	2520	1529	2061	2910	2664	2044	4257	66
TAMPICO	189	765	307	345	346	363	518	1119	17
TUXPAN	-	-	-	-	152	246	342	816	13
VERACRUZ	413	1049	891	1266	1688	1324	752	1519	23
COATZACOALCOS	92	706	240	233	377	289	203	436	7
PROGRESO	39	-	91	217	347	442	229	367	6
TOTAL	1205	3302	3231	3627	5808	5491	3224	6519	100

-CUADRO ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCP) CON INFORMACION DE LA D.G.O.y D.P.

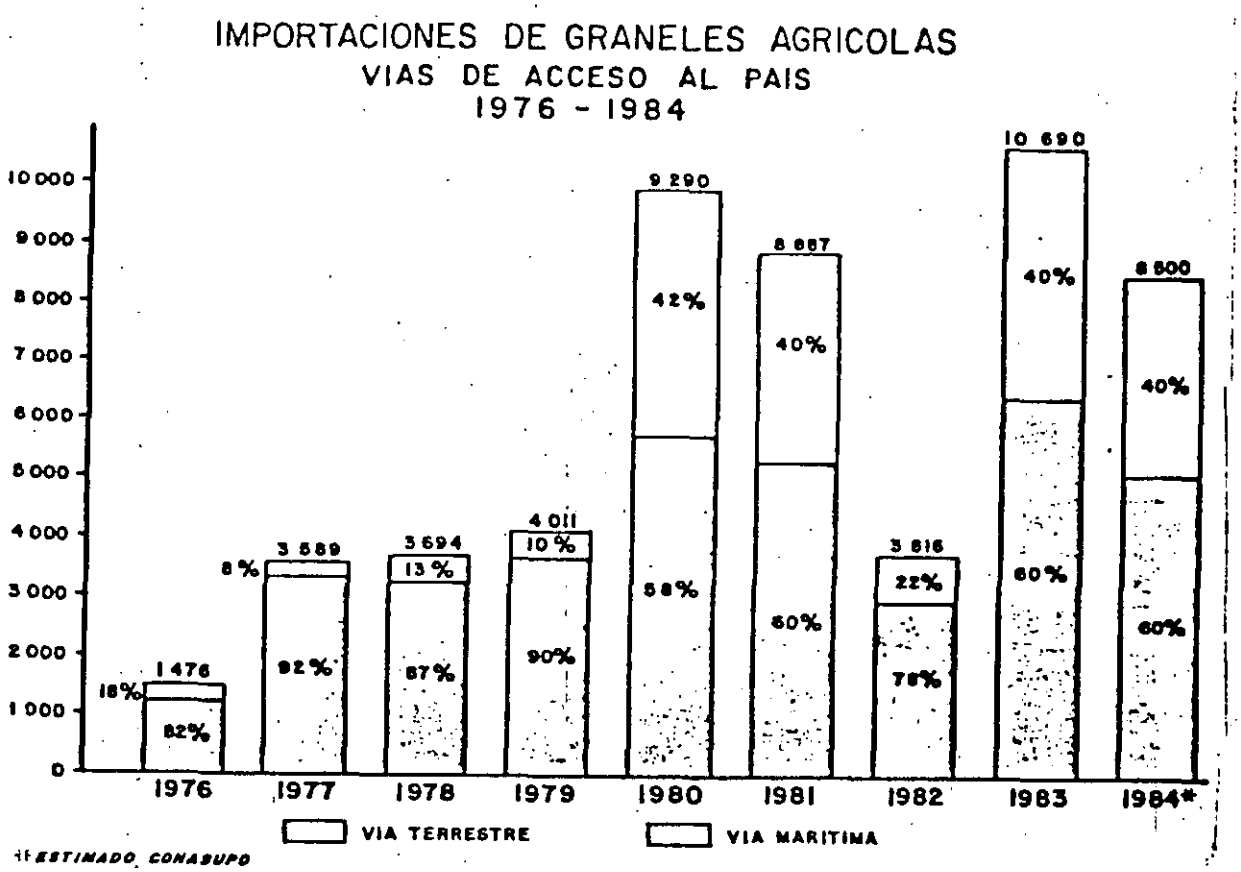
* PORCENTAJES DE 1983

En 1983 la importación por vía marítima fue de 6.519 millones de toneladas, de las cuales el 23% le fue asignado a Veracruz, el 17% a Tampico, el 16% a Guaymas, el 10% a Mazatlán y el resto dividido entre 4 puertos más.

La importación principal ha sido siempre por vía marítima y, no obstante el mejoramiento de los sistemas operativos en los puertos, la limitación principal es la capacidad de desalojo terrestre, por falta de una regulación temporal con bodegas, lo que ha reducido la participación relativa -

del sistema portuario en las importaciones de grano, ya que mientras de 1976 a 1979 absorbió del orden del 90% del total, a partir de entonces se ha reducido hasta manejar alrededor del 60% en 1983. (Gráfica 1)

GRAFICA 1



Durante el lapso 1980-1983, del total de importaciones de granos, el 61% se hizo por vía marítima, correspondiendo 34% a los puertos del Golfo y 27% a los del Pacífico; el 39% restante entró por ferrocarril. (Figura 2)

Los granos importados por vía marítima se distribuyen internamente en cuatro zonas. La del Bajío, que comprende los Estados de San Luis Potosí, Guanajuato, Jalisco y Michoacán, la Central, que abarca el Distrito Federal, el Estado de México, los de Puebla y Veracruz, la Noroeste que comprende los Estados de Sonora, Baja California y Sinaloa y por último el Estado de Yucatán. (Cuadro 2)

DISTRIBUCION POR LITORAL Y FRONTERA DE LAS IMPORTACIONES DE GRANELES AGRICOLAS (1980-1983)

(PORCENTAJES)

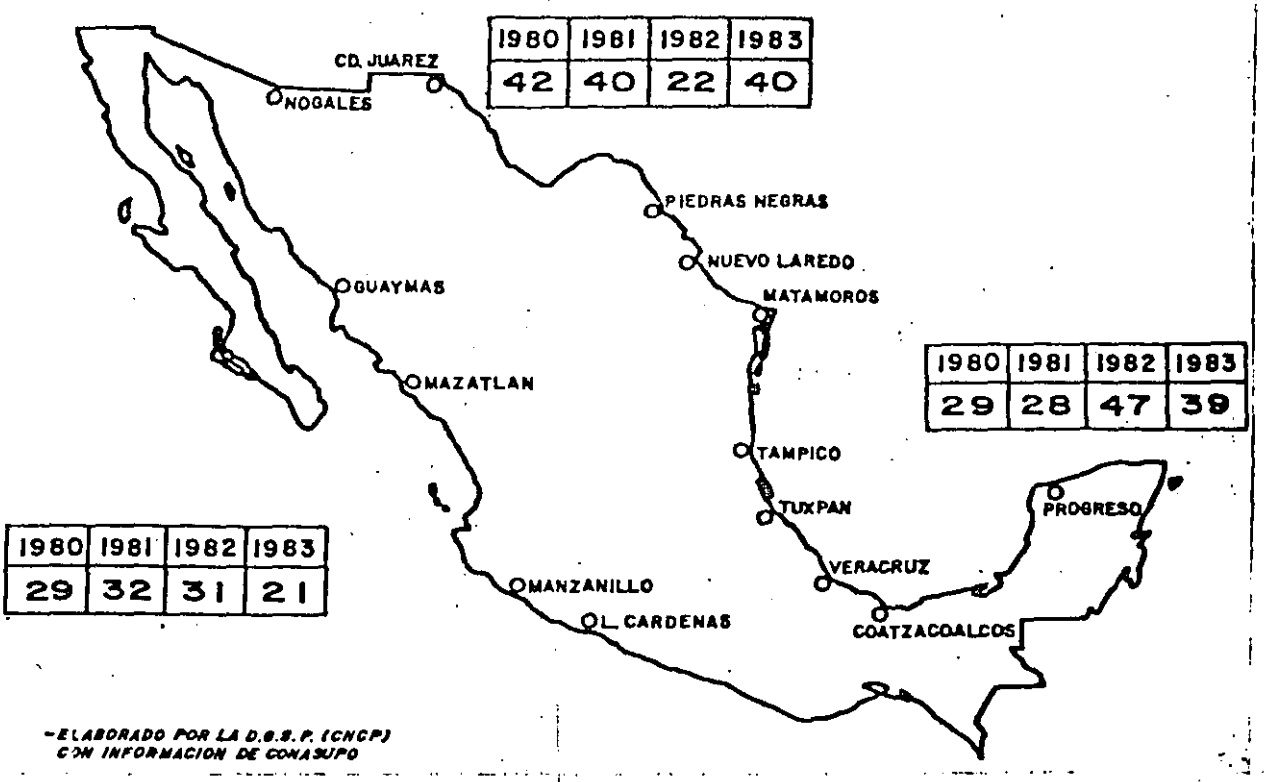


FIGURA 2

CUADRO 2

DISTRIBUCION INTERNA DE LOS GRANELES AGRICOLAS
IMPORTADOS POR VIA MARITIMA (1983)

PACIFICO

PUERTO		DESTINO	
Guaymas	-	Sonora	85%
		Baja California	9%
		Otros	6%
			100%
Mazatlán	-	Guanajuato	25%
		Jalisco	25%
		Michoacán	25%
		Otros	25%
			100%
Manzanillo	-	Jalisco	90%
		Otros	10%
			100%

GOLFO

PUERTO		DESTINO	
Tampico	-	Sn.Luis Potosí	52%
		Guanajuato	19%
		Jalisco	10%
		Otros	19%
			100%
Tuxpan	-	D.F.	100%
Veracruz	-	D.F.	100%
Coatzacoalcos	-	Edo. de México	37%
		Puebla	25%
		Veracruz	16%
		Tabasco	10%
		Otros	12%
			100%
Progreso	-	Yucatán	100%

II. ANALISIS DEL SISTEMA DE IMPORTACION

Fases del Sistema

De las cuatro fases que componen el sistema de importación, desde la carga de los graneles en puerto extranjero hasta el desalojo terrestre de los puertos nacionales para su distribución interior:

a. Carga y transporte por vía marítima.
b. Descarga en puerto nacional.
c. Despacho portuario hacia el interior.
d. Transporte terrestre, distribución y entrega.

Se hace un análisis para las tres primeras, destacando los factores de costo relevantes.

a. Carga y transporte por vía marítima

Los aspectos relevantes de costo de esta fase, quedan involucrados en las condiciones de contratación del transporte, en la participación de la marina mercante nacional y en el análisis de los componentes del ciclo del transporte por mar.

- Condiciones de contratación

Prácticamente la totalidad de la importación por vía marítima la hace CONASUPO libre a bordo, en contadas ocasiones lo hace bajo el sistema costo y flete, bajo las siguientes condiciones:

. Cargamentos de 20 a 22,000 ton ó de 3 a 5,000 ton.
. Ritmo de carga y descarga promedios de 4,500 y 1,250 ton/día respectivamente.
. Buques equipados para descarga, y
. Pago de demoras y tiempos ganados.

Estas condiciones se derivan, en cuanto al tamaño de los barcos, de las limitaciones de profundidad de los puertos mexicanos. El

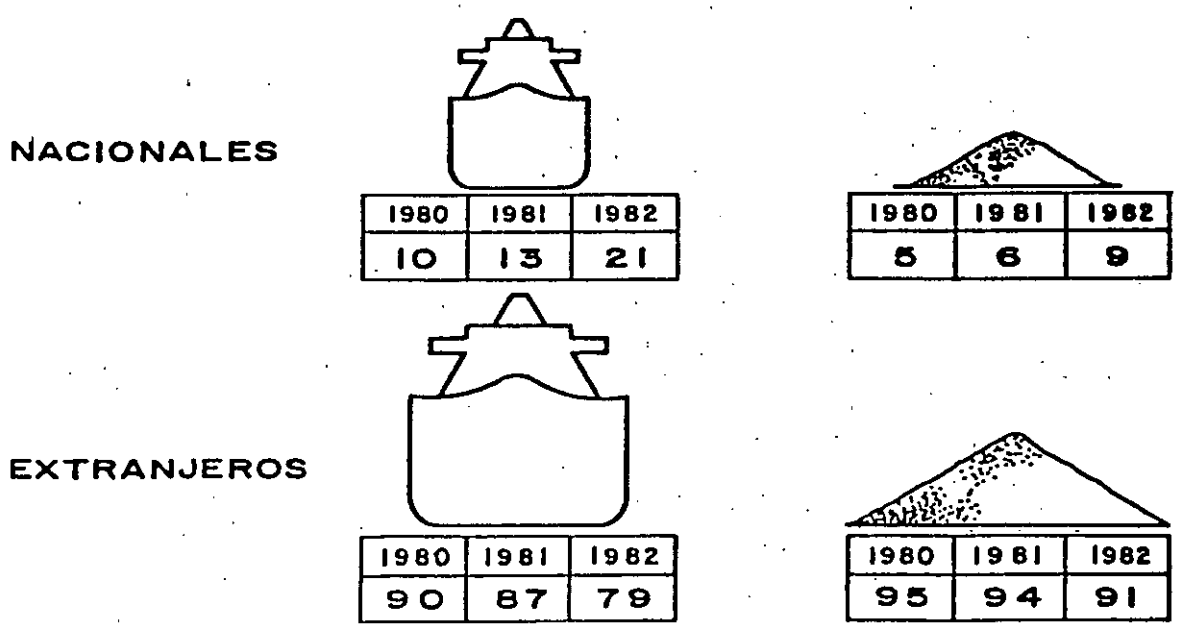
ritmo de descarga y el que los barcos estén equipados para apoyar la descarga, es consecuencia del equipamiento disponible. Finalmente, en lo relativo a pago de demoras y tiempos ganados la necesidad de especificar sobre ello deriva de las fluctuaciones en el ritmo de descarga que obliga a un sobre costo de transporte para absorber riesgos de demoras.

- Participación de la marina mercante nacional

Del total del movimiento efectuado en 1982, el 79% fue hecho con buques de bandera extranjera dejando sólo el 21% restante a los nacionales. La participación en volumen se reduce a una relación 91% - 9%.

En materia de fletes, los buques nacionales perciben un poco más de 4 millones de dólares por año, en tanto que los extranjeros reciben casi 44 millones. (Figura 3)

ESQUEMA COMPARATIVO DEL MOVIMIENTO DEL GRANEL AGRICOLA (1980-1982)
(PORCENTAJES)



—ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCE) CON INFORMACION DE LA D.G.O.y D.P.

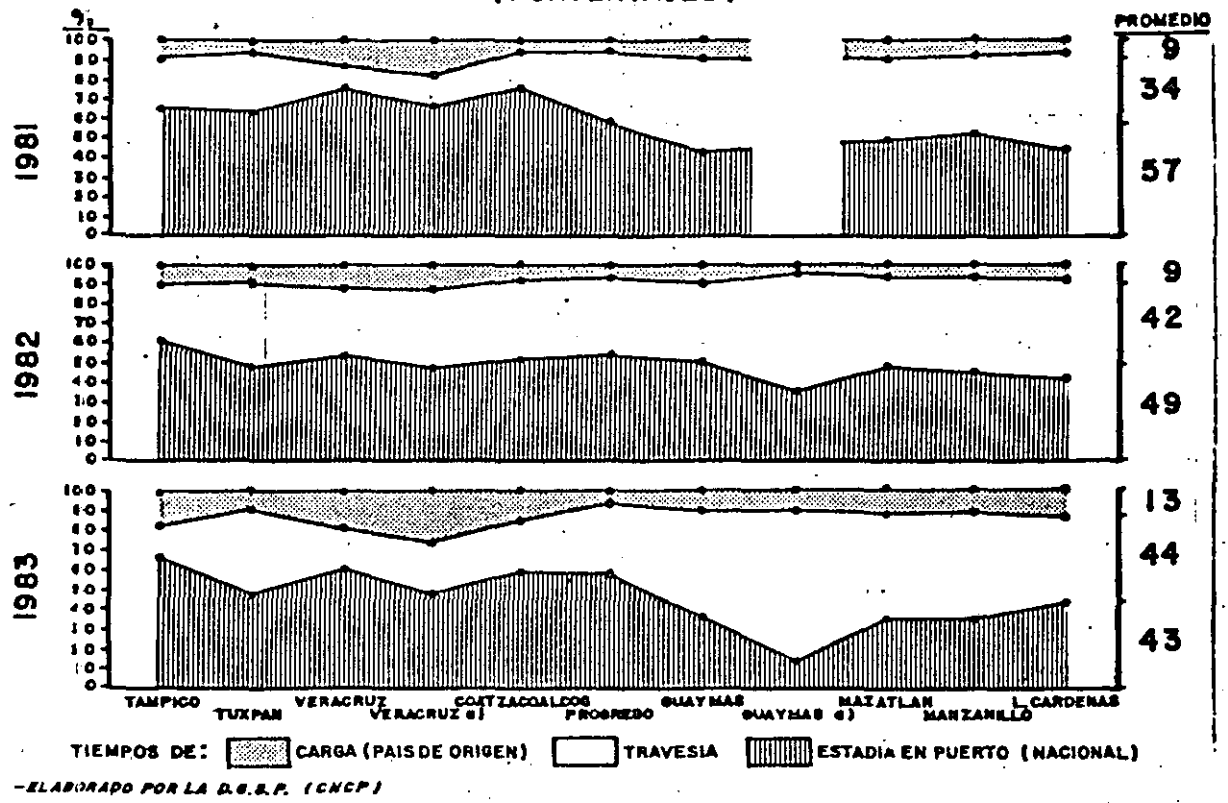
FIGURA 3

Referente al ciclo del transporte marítimo, este es del orden de 657 horas, sus cuatro componentes consumen: tiempo de carga en el puerto de origen, 13%; tiempo de travesía con carga 22%; tiempo de estadía - en puerto mexicano 43% y tiempo de travesía sin carga, 22%.

Lo anterior destaca la relevancia de mejorar la capacidad de descarga de los puertos nacionales a fin de reducir la estadía en ellos. (Gráfica 2).

GRAFICA 2

CICLO DE LAS EMBARCACIONES
(PORCENTAJES)



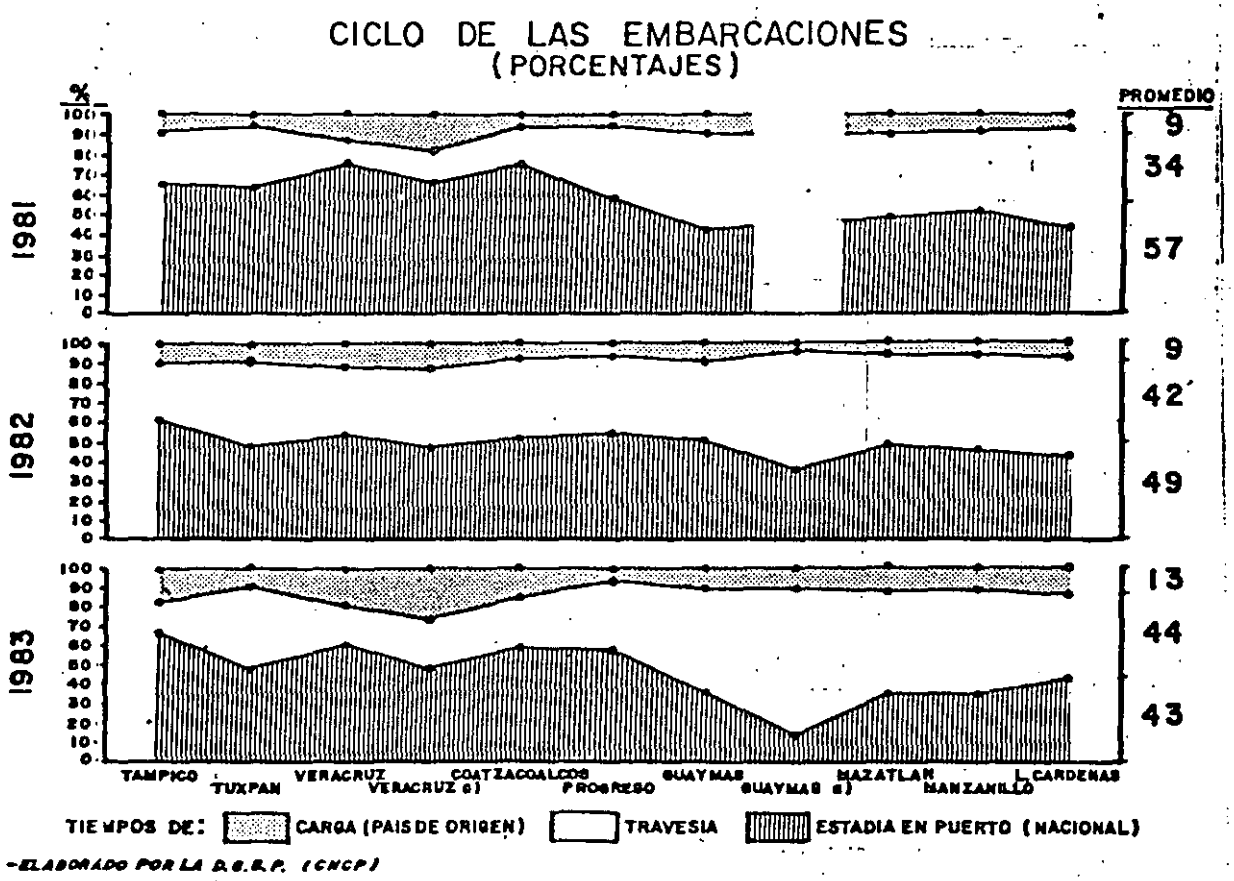
b. Descarga en puerto nacional

Esta fase comprende: estadía en puertos mexicanos y operaciones de - descarga.

La estadía en puerto comprende, a su vez, fondeo, demoras y tiempos muertos y tiempo efectivo de descarga.

Del promedio del tiempo total de estadía de las embarcaciones que operaron granel agrícola por los puertos nacionales, durante 1983, destaca el considerable porcentaje de demoras y tiempos muertos que absorbe el 49%, comprado con el efectivo de descarga, 37%, y el de fondeo, 14%. (Gráfica 3).

GRAFICA 3

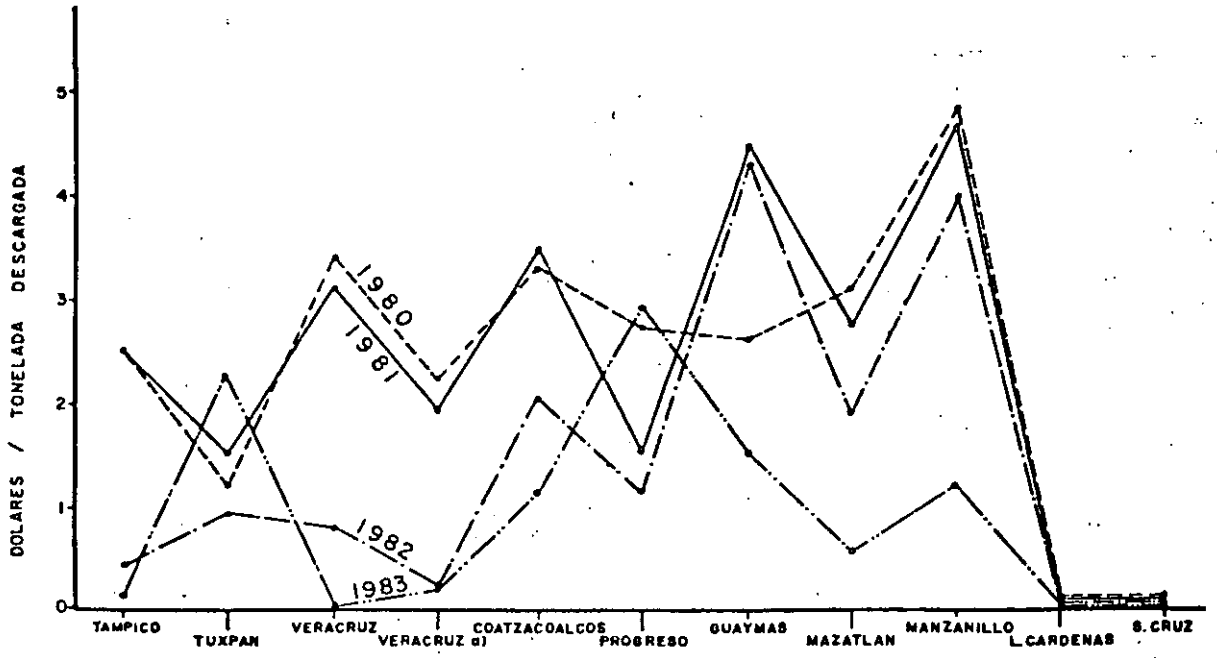


Para el mismo año la estadía de las embarcaciones graneleras en los puertos mexicanos representaron un costo total del orden de 23 millones de dólares. Resulta notable la participación en esta cifra de las demoras y tiempos muertos, así como del fondeo. (Gráficas 4 y 5)

La causa principal de los cargos por tiempo de fondeo, fue la sobreo-

GRAFICA 4

COSTO / TONELADA POR FONDEO
DE EMBARCACIONES GRANELERAS.
(1980-1983)

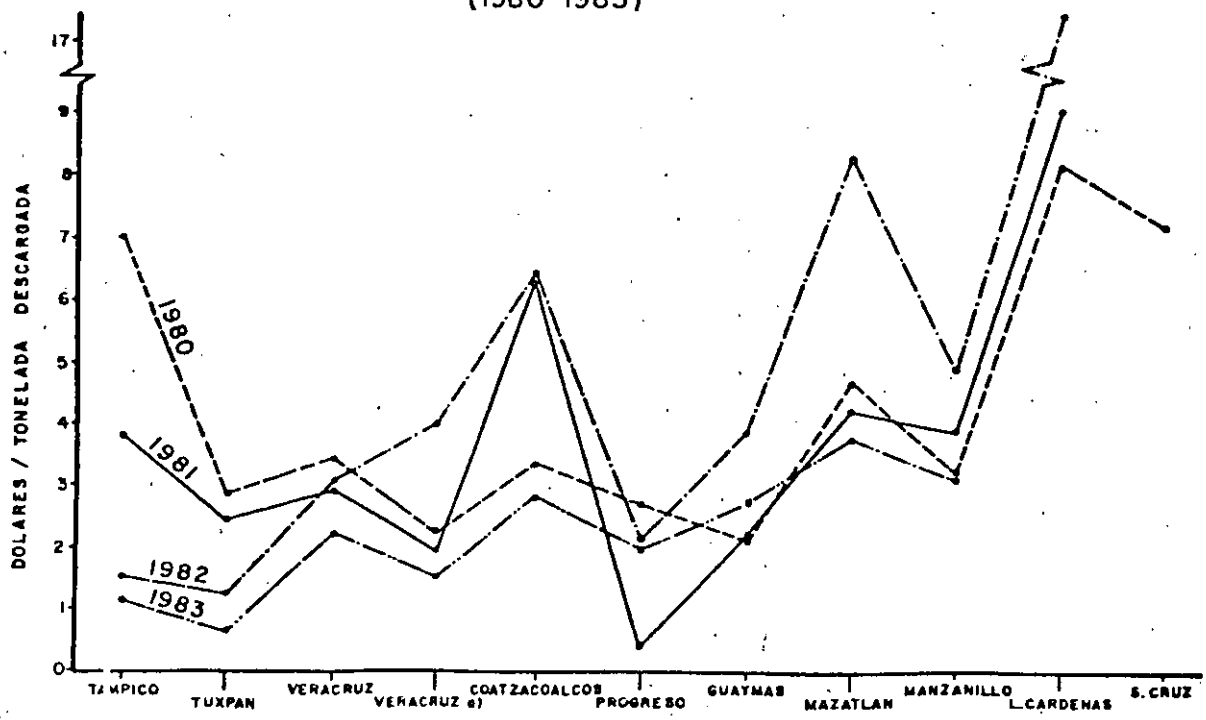


-ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCP)
CON INFORMACION DE LA D.G.O. y D.P.

a) MECANIZADO

GRAFICA 5

COSTO / TONELADA
DE DEMORAS Y TIEMPOS MUERTOS.
(1980-1983)



-ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCP)
CON INFORMACION DE LA D.G.O. y D.P.

a) MECANIZADO

cupación de las instalaciones portuarias por deficiencias programáticas en el arribo de embarcaciones, bajos rendimientos en la descarga, inexistencia de silos o almacenes reguladores temporales e insuficiencia de transporte terrestre para responder a la importación de graneles por vía marítima.

Por lo que toca a las demoras, las causas más significativas fueron:

- Interrupción de las maniobras por falta de transporte terrestre.
- Interrupción de maniobras para el cambio de furgones o camiones llenos por vacíos.

c) Despacho portuario hacia el interior

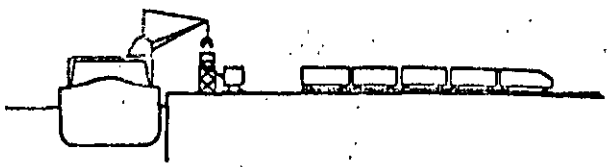
El desalojo de los graneles agrícolas de los puertos bajo análisis se realiza con sistemas análogos (excepto en Veracruz), consistentes en la descarga directa del buque o furgón y/o autotransporte, y envío inmediato a los centros de almacenamiento y procesamiento.

Los sistemas operativos para el desalojo de los graneles en los puertos, presentan en la actualidad una serie de restricciones que no ha sido posible modificar y que son la causa principal de bajos rendimientos, sobreestadías y encarecimiento en el precio final de mercancías. Estas restricciones se refieren, principalmente, a falta de almacenes reguladores en el muelle, insuficiencia de espuelas y peines ferroviarios; ausencia de áreas especiales para el llenado y vaciado de furgones donde existen silos o bodegas.

Por lo que toca a cuestiones de equipo, se citan ausencia de tolvas o shutes de mayor capacidad, insuficiencia de furgones y de máquinas de arrastre, carencia total de carros tolva y en operación y coordinación: utilización actual de métodos de trabajo primitivos, utilización mínima de la estadística operacional, asignación insuficiente de furgones de ferrocarril, escasa planeación de actividades de descarga y de desalojo, interferencia entre las unidades de transporte en el movimiento interno del puerto, problemas de vialidad interna y deficiencias de programación en el arribo de buques.

En las condiciones actuales de operación se presenta la siguiente situación entre la capacidad de descarga y la de desalojo ferroviario, lo cual en buena medida es un índice de la capacidad real observada del puerto, con la salvedad del caso de Manzanillo, donde el desalojo se hace principalmente por autotransprte. (Figura 4)

CAPACIDAD REAL*



PUERTO	DESCARGA	DESALOJO	DESALOJO %
TAMPICO	292,000	269,000	90
COATZACOALCOS	426,000	426,000	100
MAZATLAN	644,000	502,425	78
MANZANILLO	735,000	37,200	5

* CIFRAS EN TONELADAS
- ELABORADO POR LA [illegible]

FIGURA 4

III. PERSPECTIVAS

Capacidad de las instalaciones

Los factores involucrados en el análisis sobre la capacidad de las instalaciones se agruparon en: internos y externos.

Los primeros comprenden cuestiones operativas tales como planeación de maniobras, organización de la mano de obra y capacitación de la fuerza de trabajo y las de inversión que incluyen sustitución de equipo e incremento de puestos de atraque.

Por lo que toca a los externos, se asocian con la capacidad de desalojo y la variación de la demanda de servicio.*

Del examen de los factores, la capacidad se estimó considerando mayor ocupación de las instalaciones de atraque, con los consecuentes congestionamientos y sobrecostos por estadía de las embarcaciones graneleras.

En las gráficas del anexo se muestran los costos portuarios incurridos según diversos niveles de ocupación de puestos de atraque por cada puerto en análisis y el total del sistema portuario.

En general, hay subutilización de instalaciones, por lo que es posible incrementar la ocupación de los muelles con una programación adecuada de los arribos de buques. Con una ocupación hasta un nivel anterior a producir congestionamientos con el sistema de operación actual, y considerando el número de muelles comprometido con CONASUPO, se podría esperar una capacidad de manejo potencial total de 7.2 millones ton/año de graneles agrícolas que representa sólo un incremento del 2.5% en la capacidad actual.

---

* Esta factor se traduce en su contraparte (oferta de servicios) en grado de ocupación de las instalaciones de atraque.

IV. PROPUESTAS DE CAMBIOS OPERATIVOS

Etapas de Cambio

Las empresas de servicios portuarios pueden elevar su capacidad de manejo de graneles agrícolas de importación según la forma de ejecución de todos o algunos de los factores internos y externos mencionados en el capítulo precedente.

Las acciones se subdividen en dos etapas, cada una con distintos grados de dificultad en su ejecución y diferentes resultados finales de su aplicación. (Figura 5)

La primera comprende la instrumentación de políticas tendientes a mejorar la operación con mayores rendimientos en la descarga y la segunda a la transformación de los procedimientos operativos actuales en los puertos.

Específicamente, en la primera etapa, que corresponde al uso óptimo de las instalaciones actuales, se busca incrementar los rendimientos en la descarga directa, mejorando el indicador tonelada/hora-gancho con la utilización de almejas adecuadas, complementándolas con succionadoras y aprovisionándolas con los accesorios idóneos para su operación. Asimismo, se trata de aumentar el número de ganchos simultáneos en operación a un promedio de 5, tomando en consideración que los buques poseen entre 5 y 7 bodegas y garantizar el desalojo terrestre de la carga en una forma expedita.

En la segunda etapa, la modificación de sistemas, transformará el modo de manejo de este tipo de carga, adoptando sistemas de descarga indirecta mediante el acondicionamiento de almacenes subutilizados en los puertos, permitiendo descargar los buques ininterrumpidamente; en algunos casos, se requerirá adecuar las vías y patios de ferrocarril en el puerto y apoyar el equipo de descarga con succionadoras.

En el anexo se detallan las acciones de primera y segunda etapas por puerto. Las capacidades potenciales por puerto son:

CAMBIOS OPERATIVOS

I ETAPA:

Mejorar la Operación

- Utilización de almejas y succionadoras adecuadas.
- Aumentar el número de ganchos simultáneos por embarcación.
- Incrementar el horario efectivo de trabajo.
- Garantizar el desalojo terrestre en forma expedita. (convenios c/transportistas)

II ETAPA:

Modificar la Operación

- Asignación exclusiva de equipo de succión en algunos tramos.
- Descarga indirecta a almacenes reguladores.
- Prioridad al desalojo por ferrocarril.

INCREMENTAR LOS RENDIMIENTOS EN LA DESCARGA

FIGURA 5

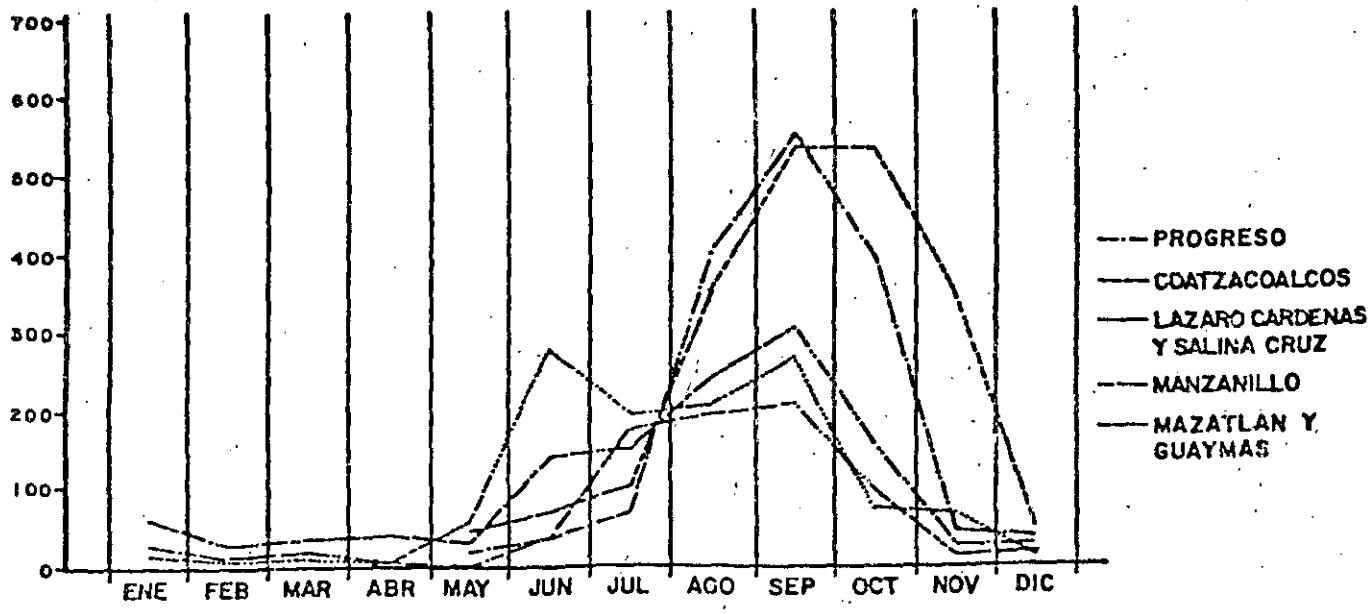
	(miles de ton)	
	1a. etapa	2a. etapa
Guaymas	1 950.8	1 950.8
Mazatlán	965.3	1 378.6
Manzanillo	791.4	1 337.6
Lázaro Cárdenas	718.5	1 301.1
Salina Cruz	274.8	873.0
Coatzacoalcos	425.6	873.0
Progreso	236.4	236.5
T o t a l	5 362.8	7 950.6

- Distribución mensual de la oferta portuaria

Las condiciones meteorológicas que prevalecen en los puertos impiden que la capacidad de manejo de graneles por los puertos sea uniforme. Ello se refleja en una capacidad potencial mensual de descarga de graneles variable acorde con el régimen pluviométrico de cada sitio. (Gráfica 6 y 7)

GRAFICA 6

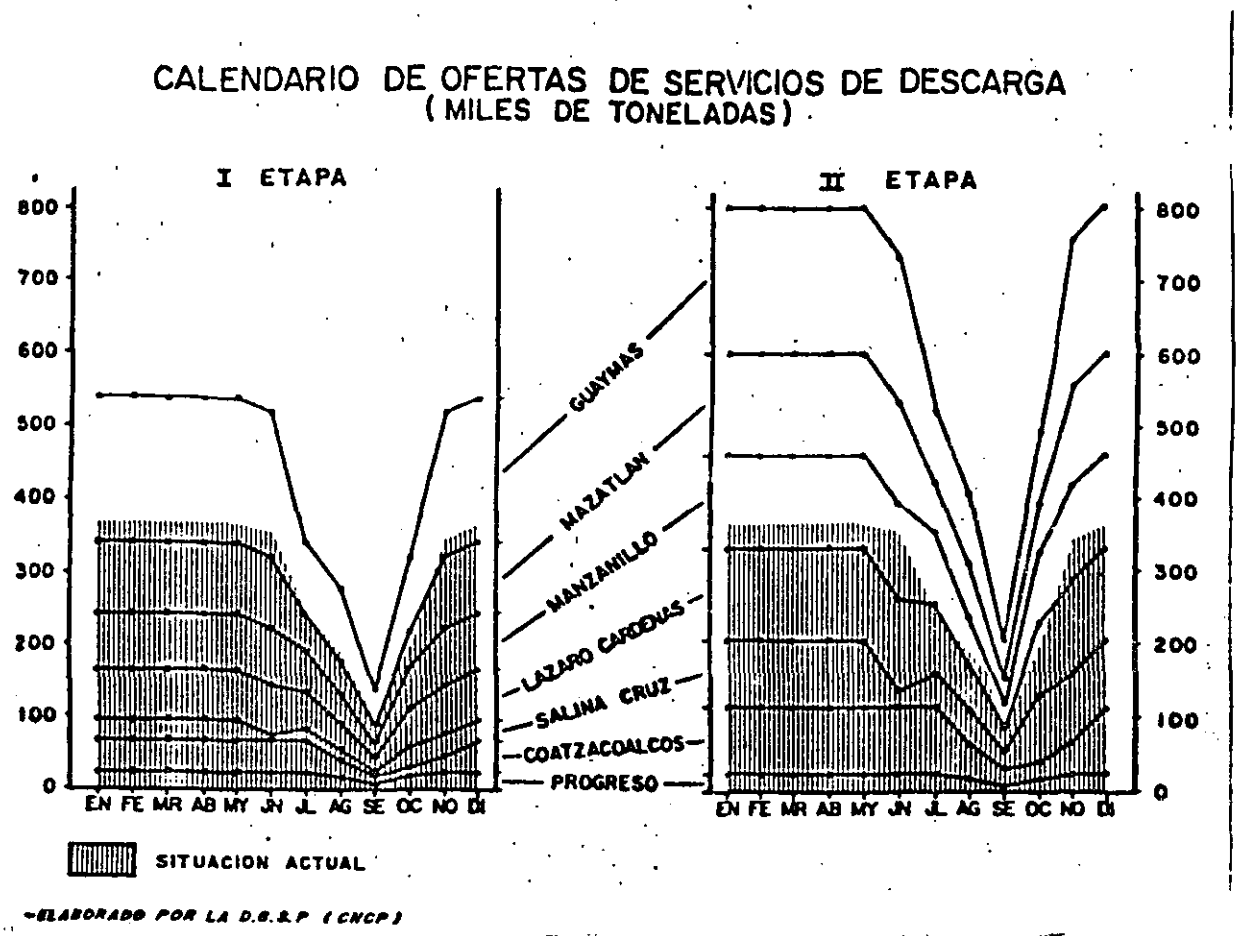
PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA ANUAL*



*CIFRAS EN MILIMETROS

—ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCP) CON INFORMACION DE SARH

GRAFICA 7



De acuerdo con lo anterior, la capacidad máxima mensual de manejo de graneles agrícolas por etapas para cada uno de los puertos analizados es: (Cuadros 3 y 4)

CUADRO 3

CALENDARIO DE OFERTA DE SERVICIOS DE DESCARGA
I ETAPA
(Miles de Toneladas)

Puerto	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Guaymas	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	100.0	100.0	50.0	100.0	200.1	200.1	1950.8
Mazatlán	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	49.5	49.5	24.8	49.5	99.0	99.0	965.3
Manzanillo	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2	57.9	38.6	19.4	57.9	77.2	77.2	791.4
Lázaro C.	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	52.6	35.0	17.5	52.6	70.1	70.1	718.5
Salina C.	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	7.2	14.5	14.5	7.4	28.9	28.9	28.9	274.8
Coatzacoalcos	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	22.4	11.2	11.2	22.4	44.8	425.6
Progreso	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	16.8	5.7	16.8	21.9	21.9	236.4
Total	542.0	542.0	542.0	542.0	542.0	520.3	341.2	276.8	136.0	316.9	519.6	542.0	5362.8

CUADRO 4

CALENDARIO DE OFERTA DE SERVICIOS DE DESCARGA
II ETAPA
(Miles de Toneladas)

Puerto	Enero	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Guaymas	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	100.0	100.0	50.0	100.0	200.1	200.1	1950.8
Mazatlán	141.4	141.4	141.4	141.4	141.4	141.4	70.7	70.7	35.3	70.7	141.4	141.4	1378.8
Manzanillo	130.5	130.5	130.5	130.5	130.5	130.5	97.9	65.3	32.5	97.9	130.5	130.5	1337.6
Lázaro C.	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	95.3	63.5	31.0	95.3	127.0	127.0	1301.1
Salina C.	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	23.0	45.9	45.9	23.0	91.9	91.9	91.9	873.0
Coatzacoalcos	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	45.9	23.0	23.0	45.9	91.9	873.0
Progreso	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	16.5	5.5	16.5	22.0	22.0	236.5
Total	804.8	804.8	804.8	804.8	804.8	735.9	523.7	407.8	200.3	495.3	758.8	804.8	7950.8

V. CONSIDERACIONES FINANCIERAS

Repercusión en el Ingreso a las Empresas de Servicios Portuarios

Tomando en consideración la tarifa oficial vigente de noviembre de 1983 y los volúmenes de graneles agrícolas potenciales correspondientes a la situación actual y primera y segunda etapas, con el manejo de 3.6 millones de toneladas se tendría un ingreso de 980 millones de pesos. Al instrumentar la primera etapa se podrían manejar 5.4 millones de ton. con un ingreso de 1 445 millones de pesos y en la segunda etapa se estaría en posibilidades de manejar 7.9 millones de ton. con un ingreso de 2 225 millones de pesos. Lo anterior señala que con la primera etapa se tendría un ingreso posible 47% superior al potencial actual y con la segunda etapa se superaría en 1.3 veces a este máximo nivel actual, todo ello sin contemplar un incremento en las tarifas vigentes.

En el cuadro 5 se desglosan por puerto las cifras correspondientes.

CUADRO 5

COMPARATIVO DE INGRESOS PROPUESTOS Y ACTUALES*

(millones de pesos)

Puerto	Actual	I Etapa	%	II Etapa	%
Guaymas	246	448	82	448	82
Mazatlán	202	302	50	431	113
Manzanillo	208	224	8	379	82
Lázaro Cárdenas	124	214	73	388	213
Salina Cruz	29	85	193	269	827
Coatzacoalcos	131	131	-	269	105
Progreso	40	41	2	41	127
T o t a l	980	1 445	47	2 225	127

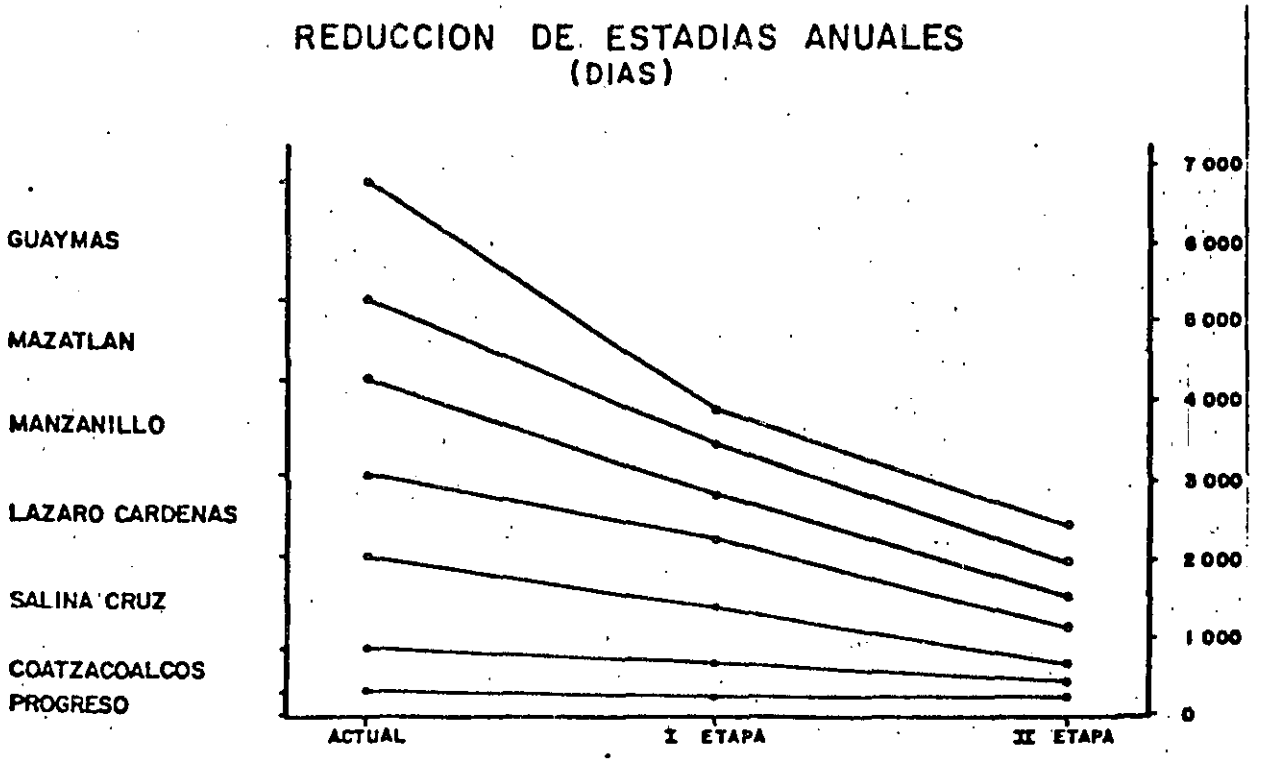
* Con base en la tarifa vigente en noviembre de 1983.

Beneficios del Proyecto

Las mejoras operacionales que se introducen en cada una de las etapas citadas, tienen como objetivo inmediato hacer más eficientes los ritmos de descarga, tendientes a reducir la estadía de los barcos en los puertos nacionales, que como se apuntó en el segundo capítulo es uno de los factores del costo de importación más relevante.

Conforme con los análisis realizados, este concepto produce ahorros por concepto de reducción de estadías, en la primera etapa, de 2,962 millones de pesos anuales y de 6,427 millones en la segunda. (Gráfica 8)

GRAFICA 8



-ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCP)

En términos de tiempo para buques de 20,000 ton, estas reducciones oscilan en la primera etapa, entre 5.5 a 13.5 días y en la segunda etapa alcanzan una diferencia hasta de 21.5 días con respecto a las estadías actuales -

tadías actuales (Cuadro 6). Los beneficios por buque en términos promedio de estadía, se pueden apreciar en la Figura 6 donde actualmente se tienen 15.6 días/buque, pasando a 9.0 y 5.6 en primera y segunda etapa respectivamente.

CUADRO 6

DISMINUCION Y COSTOS DE ESTADIA POR PUERTO
(DIAS)

Puerto	Estadía			Ahorro Tiempo		Ahorro Tiempo (Millones de Dolares)	
	Actual	I Etapa	II Etapa	I Etapa	II Etapa	I Etapa	II Etapa
Guaymas	15.49	4.65	4.65 2/	10.84	10.84	8.459	8.459
Mazatlán	14.94	9.39	5.06 1/ 9.39 2/	5.55	9.88 5.55	2.143	3.541 1.071
Manzanillo	25.49	12.04	5.06 1/ 12.04 2/	13.45	20.43 13.45	4.304	7.680 2.150
Lázaro Cárdenas	16.18	13.27	5.06 1/ 13.27 2/	2.91	11.12 2.91	.836	4.190 .418
Salina Cruz	26.59	16.08	5.06 1/	10.51	21.53	1.178	7.575
Coatzacoalcos	12.38	10.38	5.06 1/	2.00	7.32	.340	2.556
Progreso	4.22	3.40	3.40	.82	.82	.166	.166
					Total	17.426	37.806

1/ Instalación con modificación de sistema.

2/ Instalación con cambios operacionales.

Las capacidades potenciales: actual, primera etapa y segunda etapa son 3.6, 5.3 y 7.9 millones de toneladas anuales respectivamente (para el sistema portuario que opera con las empresas de servicios portuarios).

Así la operación se mejoraría y las demoras se reducirían utilizando el equipo adecuado, aumentando el número de ganchos simultáneos por embarcación, incrementando el horario efectivo de trabajo, realizando convenios con transportistas y modificando los sistemas de descarga. El fondeo se reduciría programando los arribos y elevando el ritmo de descarga.

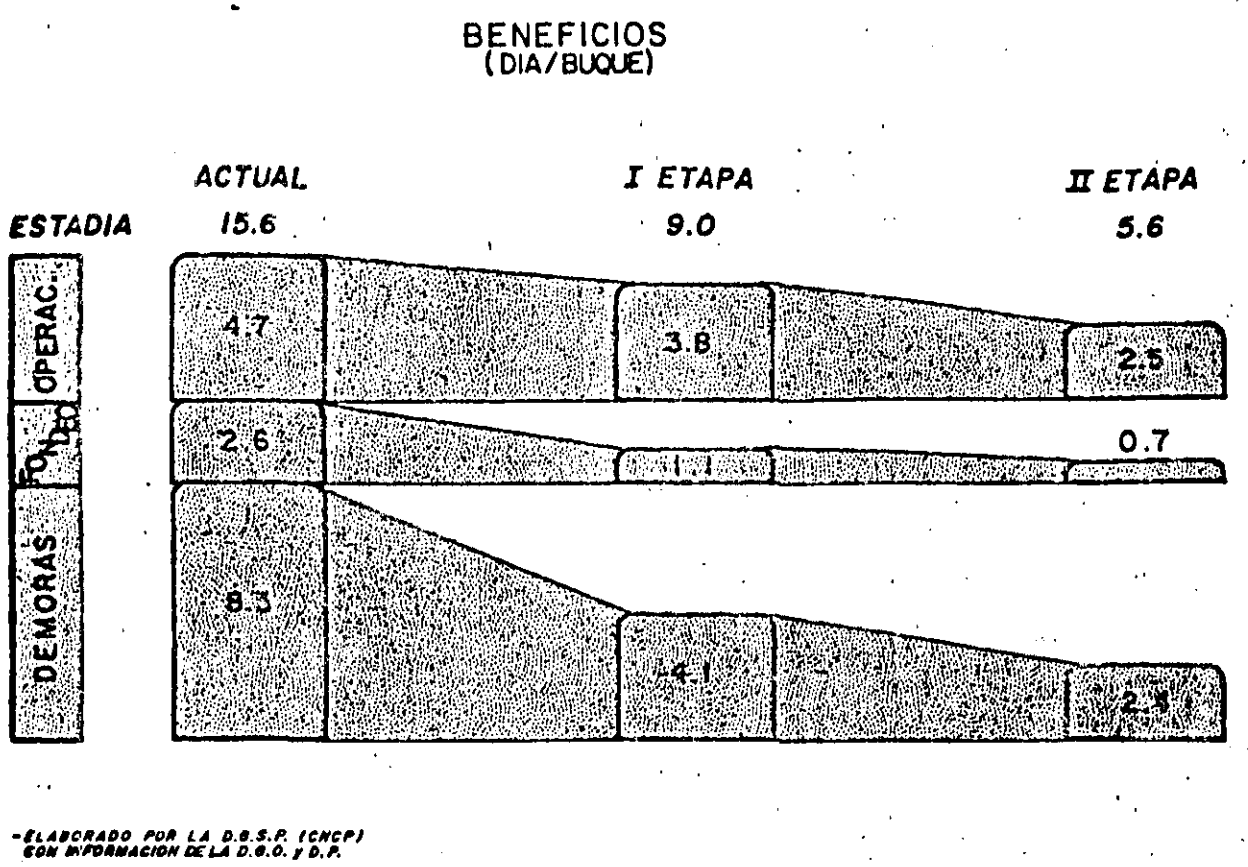


FIGURA 6

Costos Anuales del Proyecto

a. Primera etapa

Se contempla en esta fase la adquisición de almejas de tamaño adecuado (2.5 yd^3) en los puertos donde se requieren y complementar el equipo de succión con los accesorios convenientes para que operen directamente. Para la estimación de los costos, se considera un plazo de amortización de 10 años y una tasa de interés de 12% anual sobre saldos insolutos. Tomando como indicativo el valor medio de las anualidades, el costo anual del proyecto es de 150.54 millones de pesos a precios de 1983. (Cuadro 7)

CUADRO 7

COSTO ANUAL DEL PROYECTO, ETAPA I
(Millones de Pesos)

PUERTO	Amortización del Equipo		Operación: Mano de Obra	Operación: Equipo	Mantenimiento	Total
GUAYMAS		3.470	13.840	5.436	0.140	22.886
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (5)	3.470				
MAZATLAN		3.470	12.500	5.134	0.127	21.231
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (5)	3.470				
MANZANILLO		5.437	7.090	4.813	0.110	16.950
	Lotes de accesorios para succionadoras 130 (5)	3.470				
	Almeja 2.5 yd^3 (3)	1.967				
LAZARO CARDENAS		9.371	14.820	4.513	0.118	28.822
	Lotes de accesorios para succionadoras 130 (5)	3.470				
	Almejas 2.5 yd^3 (9)	5.901				
SALINA CRUZ		4.706	10.590	1.683	0.049	17.028
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (2)	1.404				
	Almeja 2.5 yd^3 (5)	3.302				
COATZACOALCOS		4.781	22.830	2.458	0.073	30.142
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (5)	3.470				
	Almeja 2.5 yd^3 (2)	1.311				
PROGRESO		3.470	2.810	7.101	0.101	13.482
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (5)	3.470				
	Totales	34.705	84.480	30.638	0.718	150.541

b. Segunda etapa

En esta etapa se considera el acondicionamiento de bodegas de carga general subutilizadas, o bien la adquisición de silos desmontables cuando se carezca de éstas. El objeto es, regular la capacidad de descarga con la de desalojo del puerto. También se contempla la construcción de peines y vías férreas adicionales que permitan obtener el máximo aprovechamiento de las facilidades portuarias. Además de las modificaciones en la infraestructura del puerto se incluye la adquisición del equipo de succión complementario.

Esta etapa significa una inversión durante el primer año de 326.982 millones de pesos, integrados por costos de operación, mano de obra, combustibles, lubricantes, reposición de equipo, mantenimiento y amortización del mismo. Todo lo anterior a precios del año de 1983. (Cuadro 8)

CUADRO 8

COSTO ANUAL DEL PROYECTO, ETAPA II
(Millones de Pesos)

PUERTOS	Amortización del Equipo			OPERACION Mano de Obra	Equipo	Mantenimiento	Total
GUAYMAS	—	—	—	13.804	5.436	0.140	19.380
MAZATLAN			16.811	15.250	28.321	1.806	62.188
	Succionadoras 120	(2)	4.313				
	Lotes de accesorios	(2)	1.383				
	Tolvas 10 Ton.	(5)	2.075				
	Instalaciones	(1)	9.040				
MANZANILLO			16.811	12.540	28.160	2.293	58.804
	Succionadoras 120	(2)	4.313				
	Lotes de accesorios	(2)	1.383				
	Tolvas 10 Ton.	(5)	2.075				
	Instalaciones	(1)	9.040				
LAZARO CARDENAS			16.811	16.410	28.010	1.802	63.033
	Succionadoras 120	(2)	4.313				
	Lotes de accesorios	(2)	1.383				
	Tolvas 10 Ton.	(5)	2.075				
	Instalaciones	(1)	9.040				
SALINA CRUZ			20.628	9.000	26.595	1.768	57.997
	Succionadoras 120	(5)	10.782				
	Lotes de accesorios	(5)	3.458				
	Tolvas 10 Ton.	(5)	2.075				
	Instalaciones	(1)	4.313				
COATZACOALCOS			16.811	9.000	26.983	1.780	54.574
	Succionadoras 120	(2)	4.313				
	Lotes de accesorios	(2)	1.383				
	Tolvas 10 Ton.	(5)	2.075				
	Instalaciones	(1)	9.040				
PROGRESO	—	—	—	2.810	7.101	0.101	10.012
		Totales	87.872	78.814	150.606	9.690	326.982

Justificación del Proyecto

Si se realiza el proyecto, se lograría reducir substancialmente la estadía de los buques graneleros en los puertos analizados, obteniendo un ahorro anual 20 veces mayor que el costo anual del proyecto.

Tal ahorro beneficia al país y a las líneas navieras. Al primero porque optimiza el uso de la infraestructura y equipo portuario y al reducir el tiempo que permanecen los buques en el puerto, en períodos que oscilan entre 4 y 15 días para la primera etapa y hasta 23 días en la segunda, se está en condiciones sumamente ventajosas para negociar menores tarifas a los fletes que paga. A las segundas las beneficia porque las embarcaciones producen dividendos navegando y al disminuir la estadía en puertos se logra ese objetivo. (Cuadro 9)

CUADRO 9

RESUMEN DE COSTOS Y BENEFICIOS ANUALES
(millones de pesos)

Etapa	Costo	Beneficios Ahorro por estadía
I Etapa	150	2 962
II Etapa	327	6 427

La participación de cada parte, país y navieras, de los ahorros por estadía es difícil de determinar pero para normar un criterio se presentan en los siguientes cuadros los ahorros en días por estadía de los buques en cada uno de los puertos en estudio, de ellos, se han derivado las cifras siguientes:

Ciclo de las embarcaciones	39.7
Estadía media de las embarcaciones en puertos del país.	16.5
Nuevo ciclo medio de las embarcaciones con el proyecto.	34.7 (primera etapa) 28.7 (segunda etapa)
Nueva estadía media de las embarcaciones en puertos del país con el proyecto.	9.9 (primera etapa) 4.8 (segunda etapa)

La reducción en el ciclo del transporte sería del 13% al 28% y con ello la tarifa deberá ser menor en una proporción similar a los porcentajes anteriores. Más aún, si se lograra una reducción del flete del orden de la mitad de los ahorros, los beneficios anuales serían diez veces mayores que los costos, ello permitiría también incrementar la tarifa de descarga como una forma adicional de internar beneficios al país.

Proposiciones de Manejo

De acuerdo con lo anterior y en virtud de la posibilidad de instrumentar inmediatamente la primera etapa, el siguiente cuadro muestra la capacidad real de movimiento de graneles agrícolas de importación en los puertos operados por las empresas de servicios portuarios con participación estatal mayoritaria. (Cuadro 10)

CUADRO 10

OFERTA DE SERVICIOS DE DESCARGA

(Primera Etapa)

Puerto	Movimiento anual potencial (miles de ton)	Movimiento mensual Máximo (miles de ton)	Movimiento mensual Mínimo (miles de ton)
Guaymas	1 950.8	200.1	50.0
Mazatlán	965.3	99.0	24.8
Manzanillo	791.4	77.2	19.4
Lázaro Cárdenas	718.5	70.1	17.5
Salina Cruz	274.8	28.9	7.4
Coatzacoalcos	425.6	44.8	11.2
Progreso	236.4	21.9	5.7
T o t a l	5 362.8	542.0	136.0
Otros puertos:			
Tampico, Tuxpan, Veracruz	3 476.0	560.0	243.0
T O T A L E S	8 838.8	1 102.0	379.0

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Si se mantiene inalterable el esquema actual de manejo de granos, el único recurso para incrementar la capacidad de descarga es ocupar las instalaciones de atraque hasta un nivel anterior a producir congestionamientos. La capacidad actual de los puertos en que operan las empresas de servicios portuarios de participación estatal mayoritaria es de 3.6 millones de toneladas anuales y podría aumentarse a 3.7 millones de toneladas, es decir, sólo 2.5%.

2. Con las mejoras operativas propuestas para la primera etapa el rendimiento promedio observado de 1200 ton/día por atraque, se incrementaría a 2000 ton/día y en la segunda hasta 3600 ton/día.

   Esto creará la necesidad de establecer acuerdos formales con ferrocarriles y autotransportes, pues de otro modo la insuficiente capacidad de desalojo puede evitar el desarrollo operativo que se plantea.

3. La programación mensual que se propone en el calendario de ofertas, no es rígida. Por todas las reservas y consideraciones que se tomaron en cuenta, se tiene la seguridad que los volúmenes mencionados pueden ser logrados fácilmente y ampliamente superados, por lo que deberán considerarse como pronósticos indicativos solamente, pero básicos para el establecimiento de nuevos niveles de operatividad.

4. En la primera etapa se considera únicamente la adquisición de equipo mecánico adicional (almejas) y lotes de accesorios para el actual equipo de succión. Como gasto de operación, el pago de mano de obra y uso del equipo, todo con un costo anual de 150 millones de pesos.

5. En la segunda etapa se considera como parte del proyecto, el acondicionamiento de bodegas de carga general para almacenar granos o la instalación de silos desmontables, la integración de patios ferroviarios y la adquisición de equipo adicional de succión. El gasto de

operación corresponde al pago de mano de obra, al uso del equipo y al mantenimiento de instalaciones y equipo. El costo anual es de 327 millones de pesos.

6. La justificación económica del proyecto es el ahorro por estadías de buques que se conseguirá con los nuevos niveles de operatividad. Anualmente este ahorro significará, en la primera etapa, 2,962 millones de pesos y 6,427 millones de pesos en la segunda.

7. El nivel de ingresos de las empresas registrará un crecimiento, con respecto al que genera la capacidad actual, de 47% de la primera etapa y 127% la segunda.

8. La conversión de los ahorros por estadía en beneficios concretos, se tendrá en cuanto CONASUPO logre celebrar contratos, en que el costo por tonelada transportada registre un decremento análogo al que observará la duración del ciclo de transportación de las embarcaciones graneleras.

9. Con objeto de captar beneficios adicionales derivados de los ahorros en estadía, se propone revisar el monto de la tarifa de descarga, buscando al propio tiempo el que sin afectar el nivel de ingreso de los trabajadores, estos incrementos repercuten favorablemente en las finanzas de la empresa.

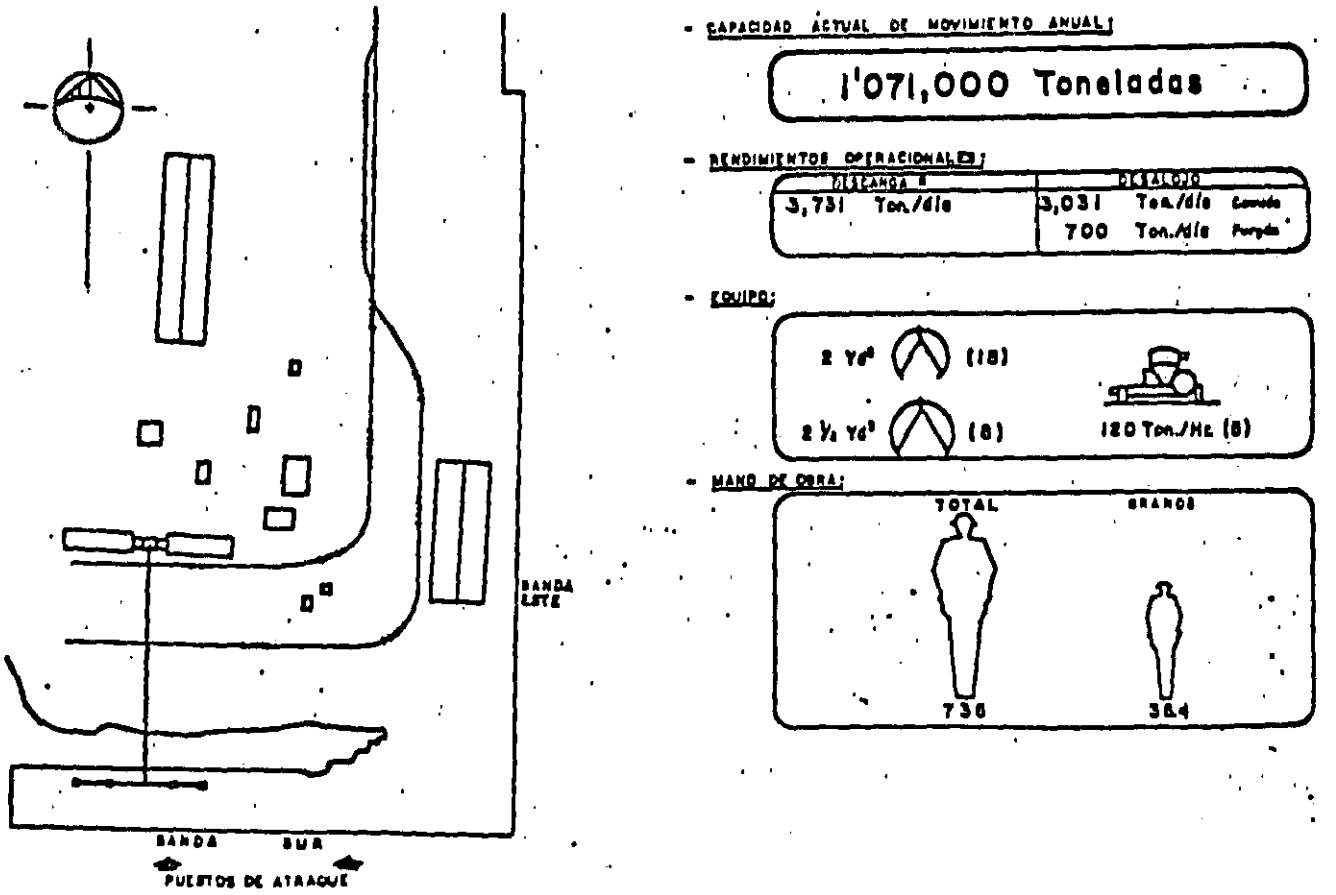
Guaymas, Son.

(29)

Actualmente el Puerto de Guaymas cuenta con 5 posiciones de atraque de las cuales 2 son destinadas a granos cuya capacidad de descarga anual se estima en 1'071,000 toneladas; el equipo disponible se integra con almejas y succionadoras; la mano de obra es suficiente para la operación. El indicador operacional es aceptable.

El desalojo de granel se efectúa por ferrocarril y autotransporte, teniendo preferencia la segunda, dadas las características del puerto y destino de la carga.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
GUAYMAS, SON.



* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 52.27 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Guaymas, Son.

Capacidad de descarga actual 1'071,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa

- Se continuará empleando como equipo de descarga almejas de 2.5 - yd^3, complementándolas con el equipo de succión y sus lotes de - accesorios.
- Se continuará empleando el mismo número de hombres por gancho y buque.
- Se continuarán utilizando dos posiciones de atraque para el manejo de graneles agrícolas de importación.
- Se requerirá celebrar convenios con autotransportistas y ferrocarriles de modo que envíen diariamente camiones para 398 viajes y 37 furgones para lograr el desalojo expedito del puerto.

Capacidad que podrá alcanzarse. 1'950,800 Ton/año

b. Acciones segunda etapa

GUAYMAS, SONORA ACCIONES A REALIZAR.

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA
Tonelada/hora-gancho	52.27	147.17	147.17
Equipo	Almeja 2.5 yd^3	Almeja 2.5 yd^3	Almeja 2.5 yd^3
Mano de obra *	8/59.2	8/59.2	8/59.2
Nº de ganchos	3.7	3.7	3.7
Tonelada/hora-buque	192.34	544.50	544.50
Horario (sórico ó efectivo)	9.7	12	12
Tonelada/día-buque	1865.7	4900.5	4900.5
Puestos de atraque	2	2	2
Tonelada/día	3731.4	9801.0	9801.0
Desalojo F.C.	700.0	1850.0	1850.0
Desalojo A.T.	3031.4	7951.0	7951.0
Tasa de ocupación	87	70	70
Movimiento anual a)	1'071,000	1'950,800	1'950,800

* Por gancho/por buque (a)

17 75% del tiempo efectivo de trabajo

a) Considerando factores climatológicos

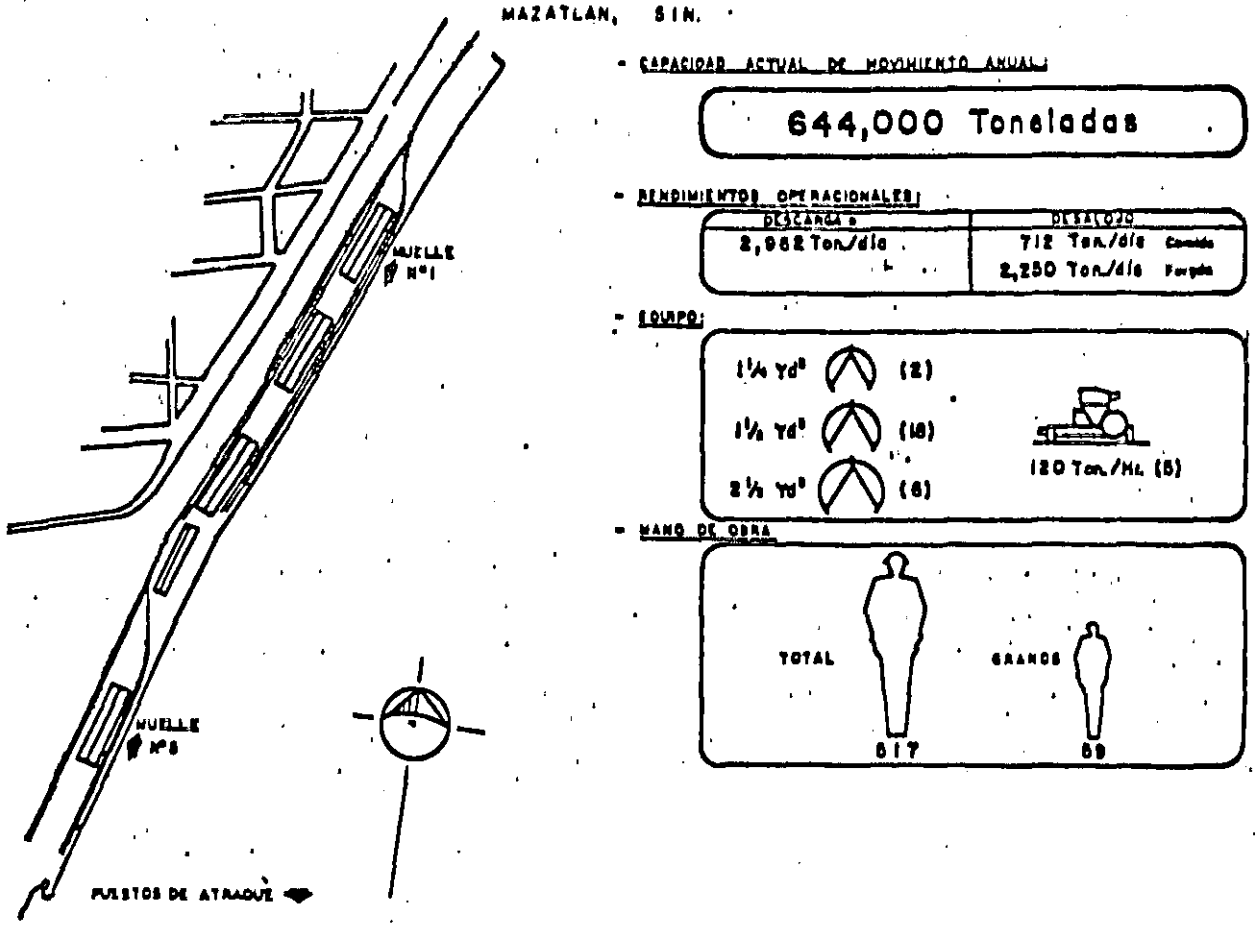
Mazatlán, Sin.

(31)

El puerto cuenta con 5 posiciones de atraque de las cuales se han destinado para el manejo de granel agrícola 2, ambas con una capacidad de manejo anual de 644,000 toneladas; el puerto dispone de almejas de diversas capacidades y equipos de succión, además de emplear un número adecuado de hombres tanto a bordo como en tierra, lo cual se manifiesta en un buen indicador operacional.

La mayor parte del desalojo de granel se efectúa por autotransporte ya que lo inadecuado de los accesos ferroviarios al puerto son la principal limitante para su uso.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
MAZATLAN, SIN.



* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 62.78 Ton/hora gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Mazatlán, Sin.

Capacidad de descarga actual. 644,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se seguirá empleando como equipo de descarga almejas de 2.5 yd^3 complementándolas con el equipo de succión.
- Se continuará empleando el mismo número de hombres por cuadrilla.
- Se continuará utilizando dos atraques para los granos.
- Es necesario disponer diariamente de 73 furgones y 40 camiones.

Capacidad que podrá alcanzarse. 965,300 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

- En uno de los atraques se empleará para la descarga únicamente succionadoras y se adecuará un almacén regulador.
- Se requerirán diariamente de 109 furgones y 20 camiones.

Capacidad que se logrará 1'378,550 Ton/año

MAZATLAN, SINALOA ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA	
Tonelada/turno gancho	62.78	67.38	67.38	75.00
Equipo	Almeja 1.5 y 2.5 yd^3	Almeja 1.5 y 2.5 yd^3	Almeja 1.5 y 2.5 yd^3	Succionadora 120 t/h
Mano de obra *	7/42	7/42	7/21	5/30
Nº de ganchos	3.00	3.00	3.00	5.00
Tonelada/turno-buque	190.35	202.14	202.14	375.00
Turnos 1/	7.78	12	12	12
Tonelada/día-buque	1481.37	2425.68	2425.68	4500
Puertos de atraque	2	2	1	1
Tonelada día	2962.74	4851.36	2425.68	4500
Desalojo F.C.	2200.00	3500.00	1850.00	4500
Desalojo A.T.	762.74	1351.36	575.68	—
Tasa de ocupación	63.8	70	70	70
Movimiento anual a)	644,000	965,300	482,650	865,800

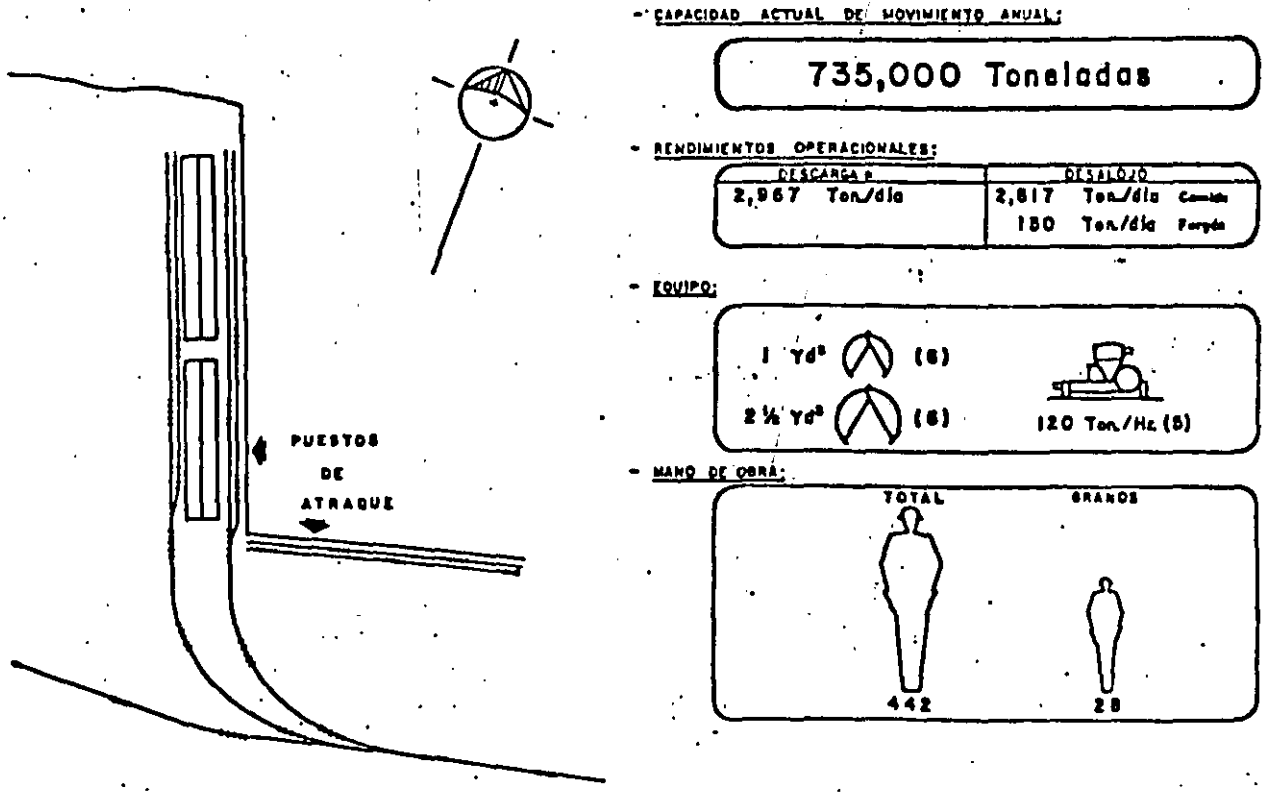
* Por gancho/por buque

1/ Tiempo efectivo de trabajo

a) Considerando factores climatológicos

El movimiento de granel agrícola en el Puerto de Manzanillo se efectúa en las instalaciones de San Pedrito y muelle fiscal, de las cuales se destinan 2 posiciones de atraque a los granos con una capacidad anual estimada en 735,000 toneladas. Se cuenta con almejas de diversas capacidades y equipos de succión que conjuntamente con el empleo de un número adecuado de mano de obra nos lleva a la obtención de un buen indicador operacional de casi 3,000 ton/día.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
MANZANILLO, COL.



* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 43.22 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Manzanillo, Col.

(34)

Capacidad de descarga actual 735,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se continuará empleando como equipo de descarga almejas de 1.5 y 2.5 yd^3, complementándolas con el equipo de succión.
- Se continuará empleando el mismo número de hombres por cuadrilla.
- Se continuarán utilizando dos tramos para la descarg del grano.
- Se requerirá elaborar convenios con los autotransportistas, de modo que envíen diariamente 126 camiones.

Capacidad que podría alcanzarse. 791,000 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

- En un atraque se empleará para la descarga únicamente succionadoras y se adecuará un almacén regulador.
- Se requerirá diariamente de 72 furgones y 63 camiones para el desalojo expedito del puerto.

MANZANILLO, COLIMA ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA	
Tonelada/hora-gancho	43.22	45	45	75 - 137.15
Equipo	Almeja 1.5 y 2.5 yd^3	Almeja 1.5 y 2.5 yd^3	Almeja 1.5 y 2.5 yd^3	Equipo de succión 120 t/h
Mano de obra*	4/28	4/28	4/14	4/14 - 20
Nº de ganchos	3.46	3.46	3.46	5 - 3.5
Tonelada/hora-buque	149.47	157.7	157.7	375
Horario 1/	9.9	12	12	12
Tonelada/día-buque	1493.3	1892.4	1892.4	4500
Puestos de atraque	2	2	1	1
Tonelada/día	2986.6	3784.8	1892.4	4500
Desalojo F.C.	150	—	—	—
Desalojo A.T.	2836.6	3784.8	1892.4	—
Tasa de ocupación	70.79	70	70	20
Movimiento anual a)	735,000	791,400	316,700	941,900
			Total	1'317,600

* Por gancho/por buque (a)

1/ Tiempo efectivo de trabajo

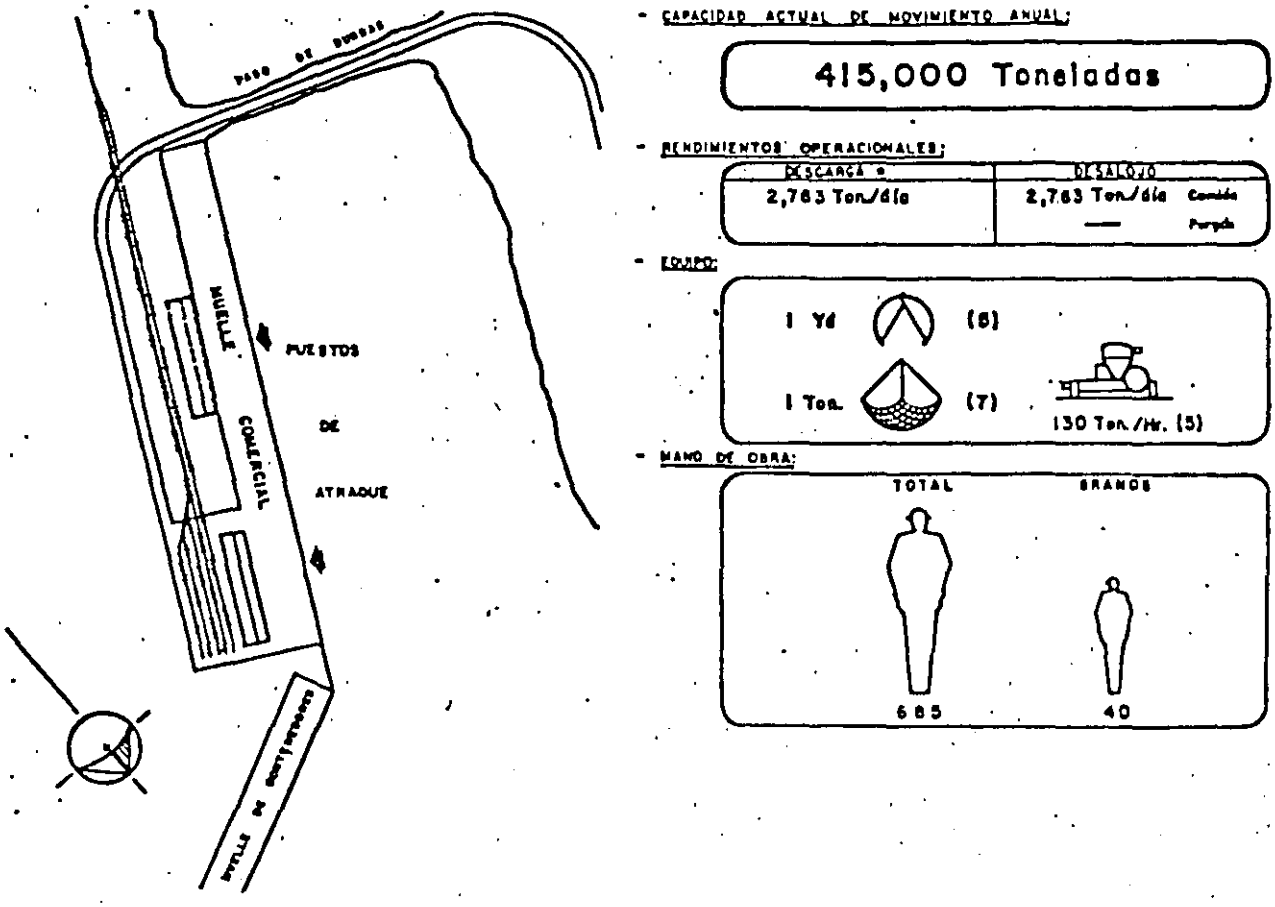
a) Considerando factores climatológicos

Lázaro Cárdenas, Mich.

El Puerto cuenta actualmente con 6 posiciones de atraque de las cuales 2 son destinadas a la manipulación de granos; el equipo para la descarga es insuficiente pese a que se cuenta con la mano de obra necesaria, lo que arroja un rendimiento medio de descarga de 2,763 ton/día.

El desalojo de granel es efectuado totalmente por autotransporte, ya que las vías no se encuentran todavía en funcionamiento.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
LAZARO CARDENAS



* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 55.45 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Lázaro Cárdenas, Mich.

Capacidad de descarga actual. 415,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- En este puerto, se encuentra en construcción la terminal especializada para el manejo mecanizado de graneles agrícolas, con la cual se podrá elevar la capacidad de manejo hasta 2 ó 3 millones de toneladas anuales.

  Los trabajos se esperan concluir en 1985 y será necesario un período de aprendizaje en la operación óptima de 2 a 3 años.

  Simultáneamente se podrán instrumentar las siguientes acciones.

- Se continuarán empleando para la descarga almejas de 2.5 yd^3, complementándolas con el equipo de succión.
- Se seguirán empleando el mismo número de hombres por cuadrilla.
- Se continuarán utilizando dos posiciones de atraque para la manipulación de graneles.
- Se requiere disponer diariamente de camiones suficientes para 172 viajes.

Capacidad que se logrará 718,500 Ton/año

LAZARO CARDENAS, MICHOACAN ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA	
Tonelada/hora-gancho	55.45	55.45	55.45	75
Equipo	Chirgadillo 1.5 yd^3	Almeja 2.5 yd^3	Almeja 2.5 yd^3	Succionadora 120 t/h
Nero de obrero	6/30	6/30	6/15	5/25
Nº de ganchos	2.5	2.5	2.5	5
Tonelada/hora-buque	143.15	143.15	143.15	375.00
Horario 1/	9.65	12	12	12.0
Tonelada/día-buque	1381.40	1717.80	1717.80	4500
Puestos de atraque	2	2	1	1
Tonelada/día	2762.80	3435.60	1717.80	4500
Desalojo F.C.	—	—	—	4500
Desalojo A.T.	2762.80	3435.60	1717.80	—
Tasa de ocupación	43.65	70	70	70
Movimiento anual a)	415,000	718,500	320,250	940,500

* Por gancho/por buque

1/ Tiempo efectivo de trabajo

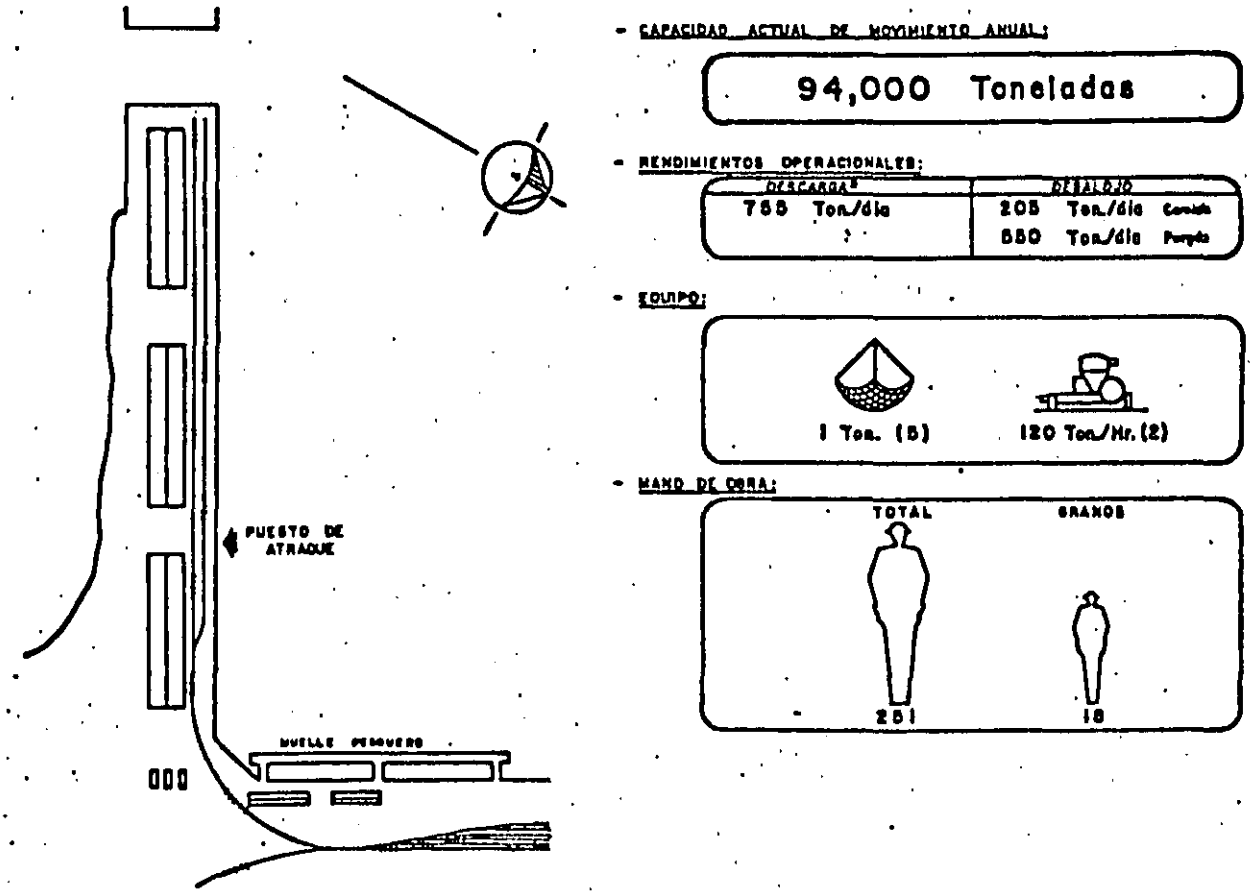
a) Considerando factores climatológicos

Salina Cruz, Oax.

El puerto cuenta con 6 posiciones de atraque de las cuales una ha sido asignada para el manejo de granos; dicha instalación tine una capacidad de movimiento anual de 94,000 toneladas disponiendo de equipo y maquinaria para el manejo de granos (chinguillos y succionadoras). Los rendimientos observados son bajos.

El desalojo del granel se efectúa en su mayoría por ferrocarril.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
SALINA CRUZ, OAX.



* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 37.77 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Salina Cruz, Oax.

Capacidad de descarga actual 94,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se requiere utilizar como equipo de descarga almejas de 1.5 yd^3 y máquinas succionadoras con sus lotes de accesorios.
- Se empleará el mismo número de hombres por gancho y buque.
- Se continuará utilizando una posición de atraque para el servicio de los buques graneleros.
- Se requerirá diariamente de 20 furgones y 21 camiones para el desalojo de granel.

Capacidad que se logrará 275,000 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

- Se empleará para la descarga únicamente equipo de succión y se adaptará un almacén regulador.
- Disminuirá el número de hombres por gancho y buque.
- Se requerirán 72 furgones/día.

Capacidad que se espera alcanzar. 873,000 Ton/año

SALINA CRUZ, OAXACA ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA
Tonelaje/hora-gancho	27.77	45	75
Equipo	Chinguillo 1.5 yd^3	Almeja 1.5 yd^3 Succionadora 120 t/h	Succionadora 120 t/h
Mano de obra*	13/40.3	13/40.3	5/25
Nº de ganchos	3.12	3.5	5
Tonelada/hora-buque	117.916	157.5	375
Horario 1/	6.71	12	12
Tonelada/día-buque	754.6	1417.5	4500
Puestos de atraque	1	1	1
Tonelada/día	754.6	1417.5	4500
Desalojo F.C.	550	1000	4500
Desalojo A.T.	204.6	417.5	—
Tasa de ocupación	35.62	70	70
Movimiento anual a)	94,000	274,712	873,000

* Por cancho/por buque (s)

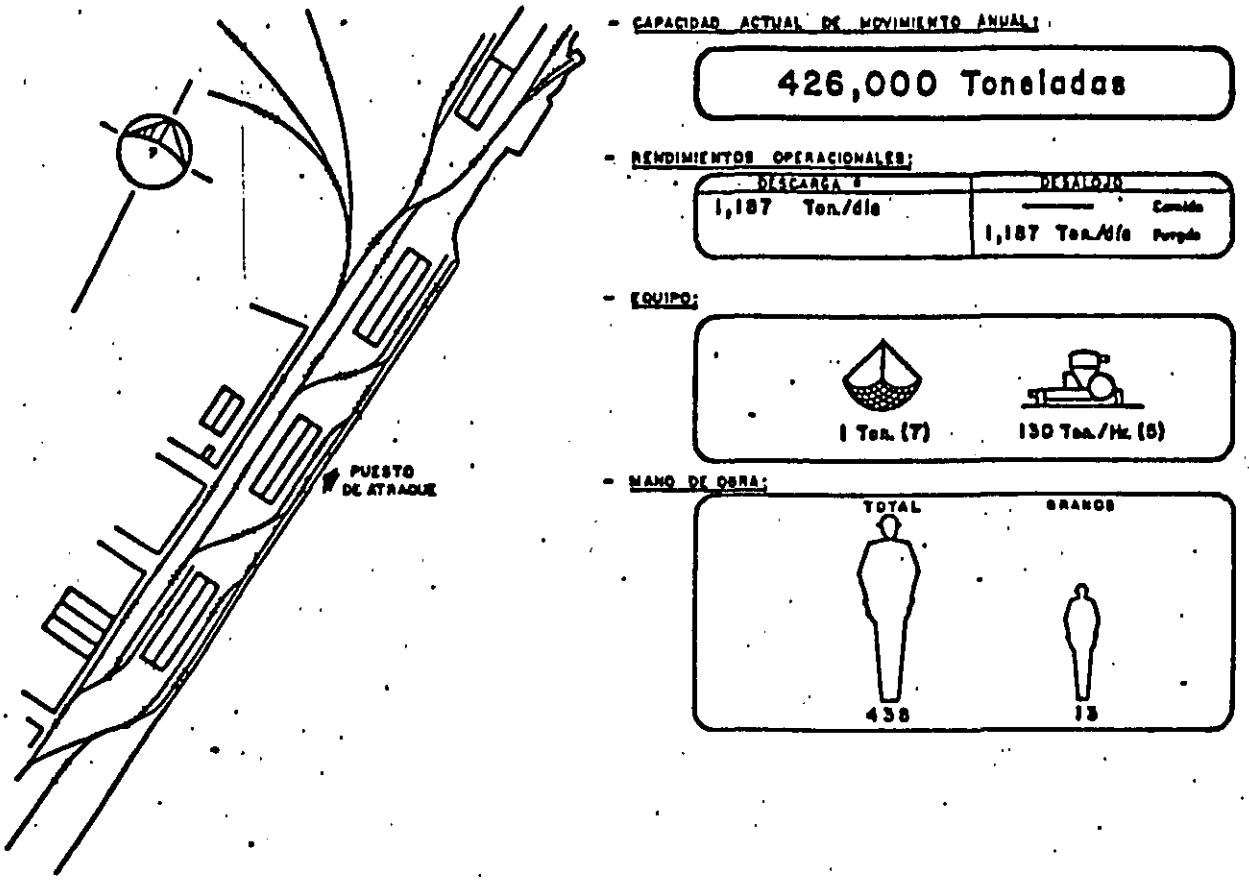
1/ Tiempo efectivo de trabajo

a) Considerando factores climatológicos

Coatzacoalcos, Ver.

Actualmente el Puerto de Coatzacoalcos dispone de 8 tramos de los cuales uno de ellos se destina a graneles agrícolas; dicha instalación tiene una capacidad de movimiento anual de 426,000 toneladas, contando con chinguillos y máquinas succionadoras especiales para el manejo de granos, además de disponer en todo momento, con una plantilla suficiente de mano de obra. En este puerto se logra un rendimiento medio de descarga de 1,187 ton/día.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
COATZACOALCOS, VER.



* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 36.92 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Coatzacoalcos, Ver.

Capacidad de descarga actual. 426,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se empleará como equipo de trabajo almejas de 2.5 yd^3 conjuntamente con el equipo de succión y sus lotes de accesorios.
- Se utilizará el mismo número de hombres por gancho y buque.
- Se continuará utilizando un tramo para manejo de granel.
- Se requerirán 44 furgones por día; será necesario celebrar convenio con ferrocarriles.

Capacidad esperada. 425,600 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

- Se empleará para la descarga únicamente equipo de succión y se adaptará un almacén regulador.
- Se requerirá disponer diariamente de 72 furgones.

Capacidad esperada. 873,000 Ton/año

COATZACOALCOS, VERACRUZ ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA
Tonelada/hora-gancho	36.92	50.00	75
Equipo	Chinguillo 1.5 yd^3	Almeja 2.5 yd^3 Succionadora 120 t/h	Succionadora 120 t/h
Mano de obra*	15/55	15/55	5/25
N° de ganchos	3.66	3.66	5
Tonelada/hora-buque	136.35	183.00	375
Horario 1/	8.77	12	12
Tonelada/hora-buque	1187.08	2196.00	4500
Puestos de atraque	1	1	1
Tonelada/día	1187.08	2196.00	4500
Puestos de atraque	1	1	1
Tonelada/día	1187.08	2196.00	4500
Desalojo F.C.	1187.08	2196.00	4500
Desalojo A.T.	—	—	—
Tasa de ocupación	92	70	70
Movimiento anual a)	426,000	425,600	873,000

* Por gancho/por buque

1/ Tiempo efectivo de trabajo

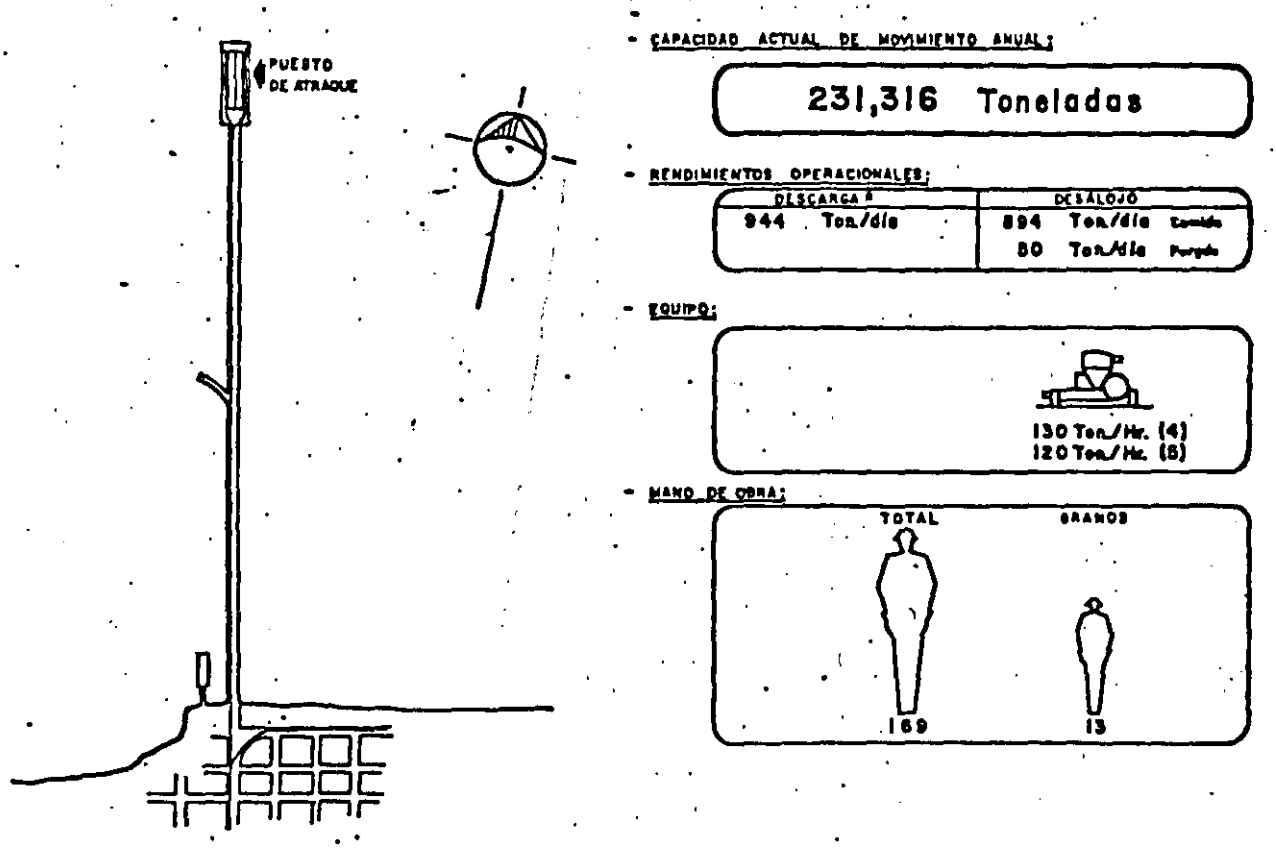
a) Considerando factores climatológicos

Progreso, Yuc.

El Puerto de Progreso cuenta con dos posiciones de atraque una de las cuales se destinó para el manejo de granel agrícola, se considera que dicha instalación tiene una capacidad de movimiento anual de 231,316 toneladas; dispone de máquinas succionadoras y un número suficiente de hombres que intervienen en la manipulación de graneles, obteniéndose un indicador operacional razonable.

El desalojo del grano se efectúa en su mayoría por autotransporte, ya que la infraestructura así lo exige.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
PROGRESO, YUC.



* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 36.42 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Progreso, Yuc.

Capacidad de descarga actual 231,316 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se continuará utilizando el sistema de succión complementando con sus lotes y accesorios.
- Se empleará el mismo número de hombres por gancho y buque.
- Se utilizará una posición de atraque para el manejo de granel agrícola.
- Se requerirá diariamente de 37 camiones, y un furgón por lo que será necesario elaborar convenios con los autotransportistas y ferrocarriles.

Capacidad esperada. 236,400 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

No se contempla algún cambio, por lo que seguirá operando bajo las mismas condiciones de la primera etapa.

PROGRESO, YUCATAN ACCIONES A REALIZAR

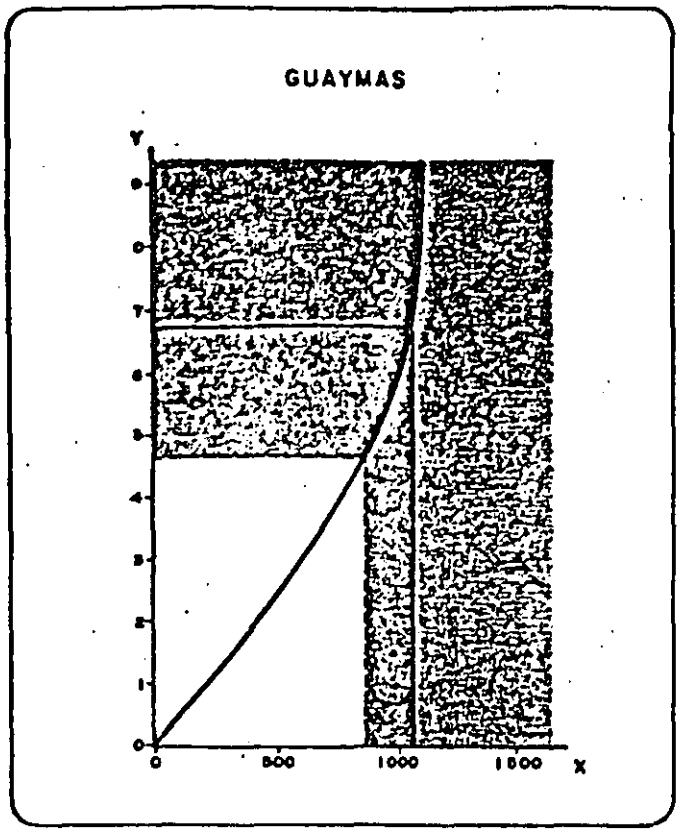
CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA
Tonelada/hora-gancho	36.42	36.42	36.42
Equipo	Succión 120-130 t/h	Succión 120-130 t/h	Succión 120-130 t/h
Mano de obra *	6/16.2	6/16.2	6/16.2
N° de ganchos	2.7	2.7	2.7
Tonelada/hora-buque	97.638	97.638	97.638
Horario 1/	9.67	12	12
Tonelada/día-buque	944.15	1171.65	1171.65
Puestos de atraque	1	1	1
Tonelada día	944.15	1171.65	1171.65
Desalojo F.C.	50.00	50.00	50.00
Desalojo A.T.	894.15	1121.65	1121.65
Tasa de ocupación	70	70	70
Movimiento anual a)	231,316	236,400	236,500

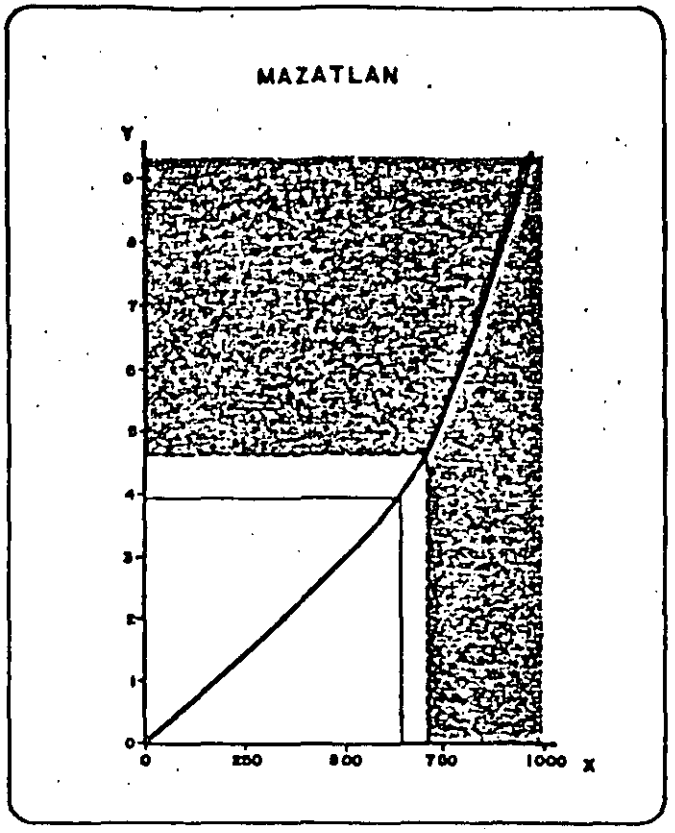
* Por gancho buque

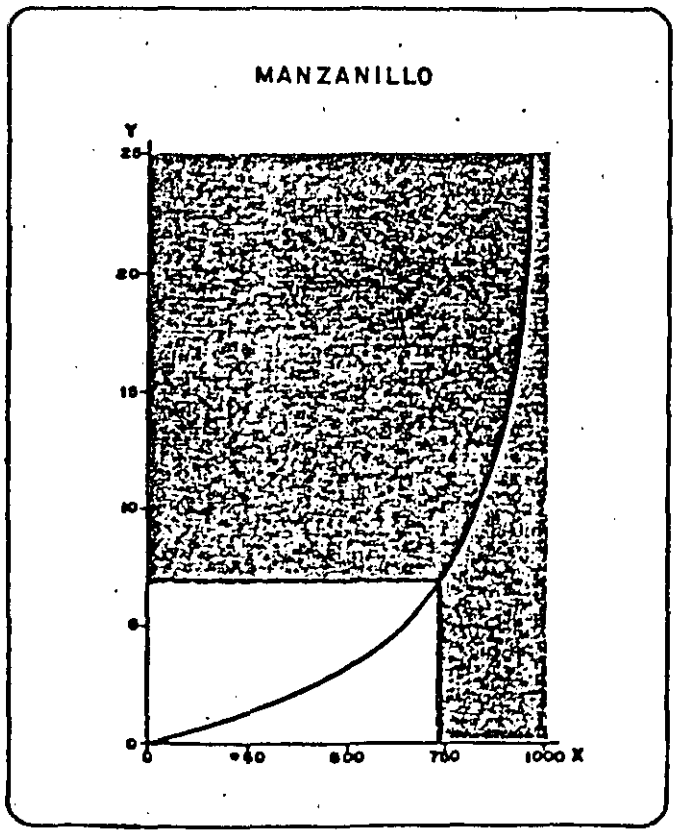
1/ Horario efectivo de trabajo

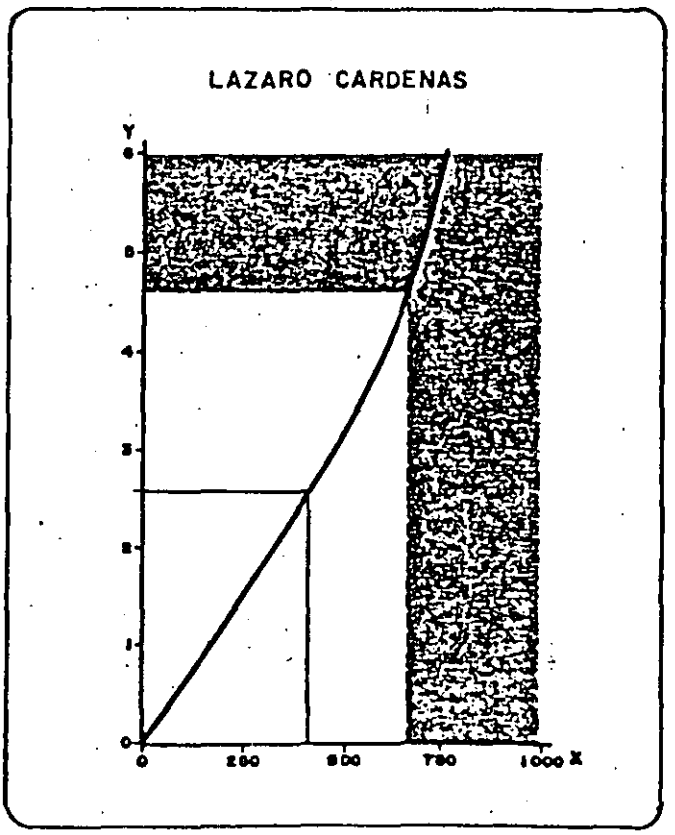
a) Considerando factores climatológicos

RELACION CAPACIDAD / COSTO POR ESTADIA









—— ACTUAL

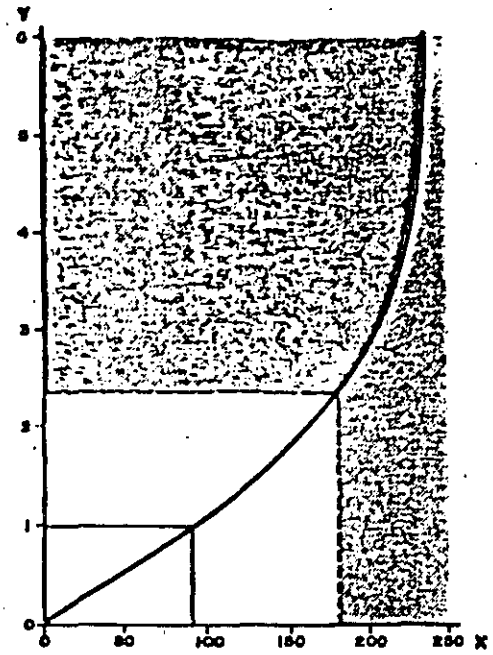
---- RECOMENDABLE

NO RECOMENDABLE

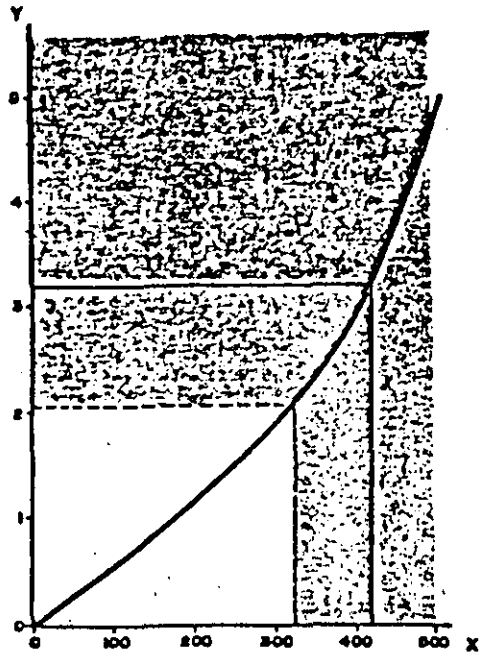
X = MILES DE TONELADAS/AÑO

Y = MILLONES DE DOLARES

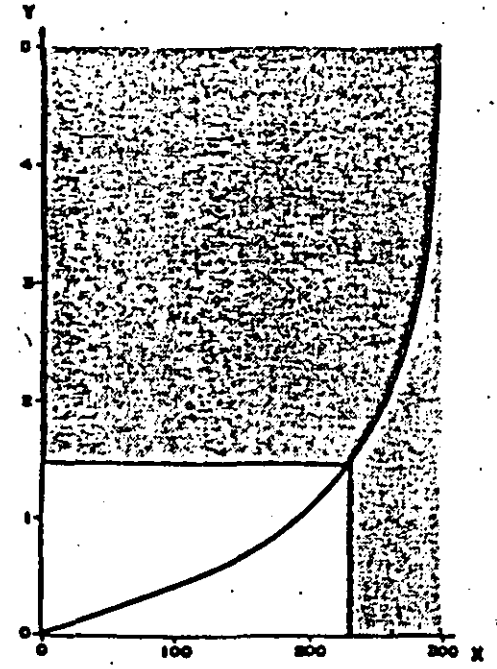
SALINA CRUZ



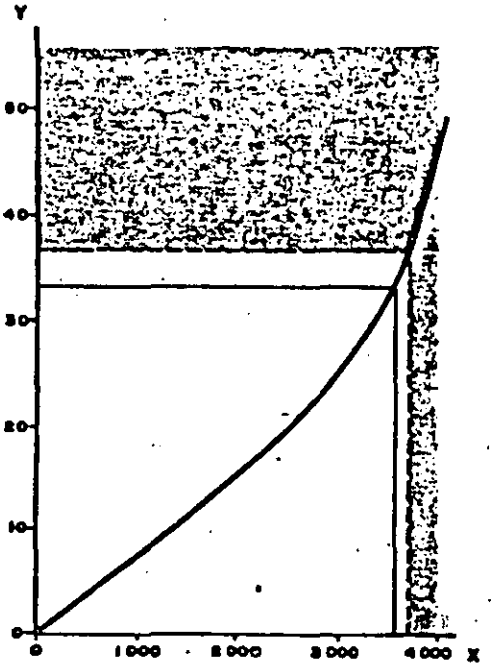
COATZACOALCOS



PROGRESO



GLOBAL DE LAS EMPRESAS



ACTUAL

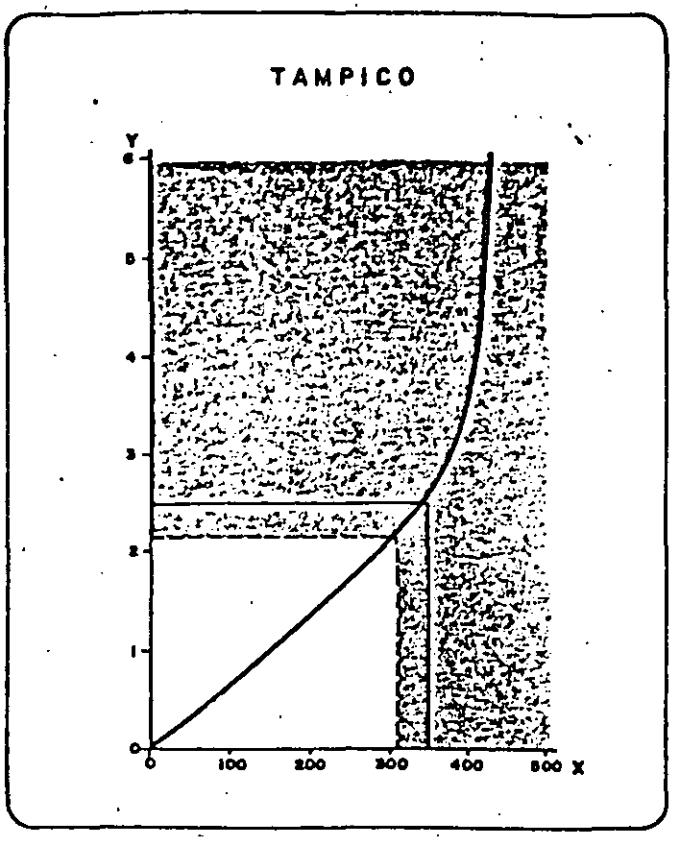
RECOMENDABLE

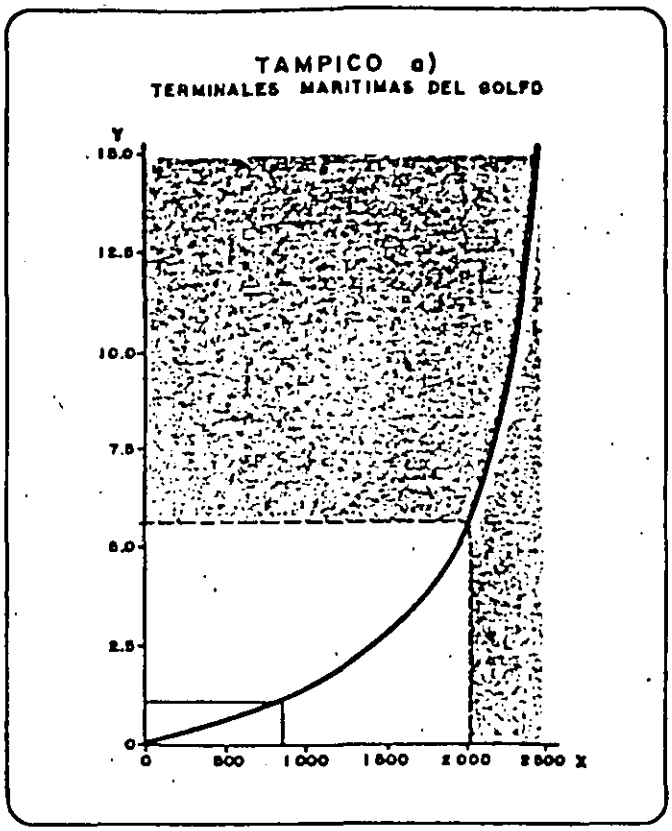
NO RECOMENDABLE

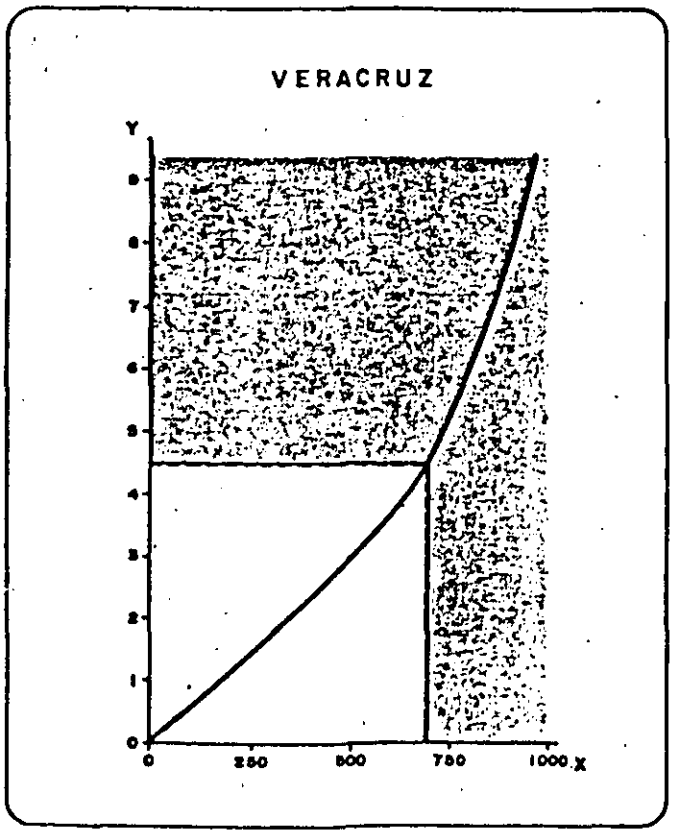
Y = MILLONES DE DOLARES

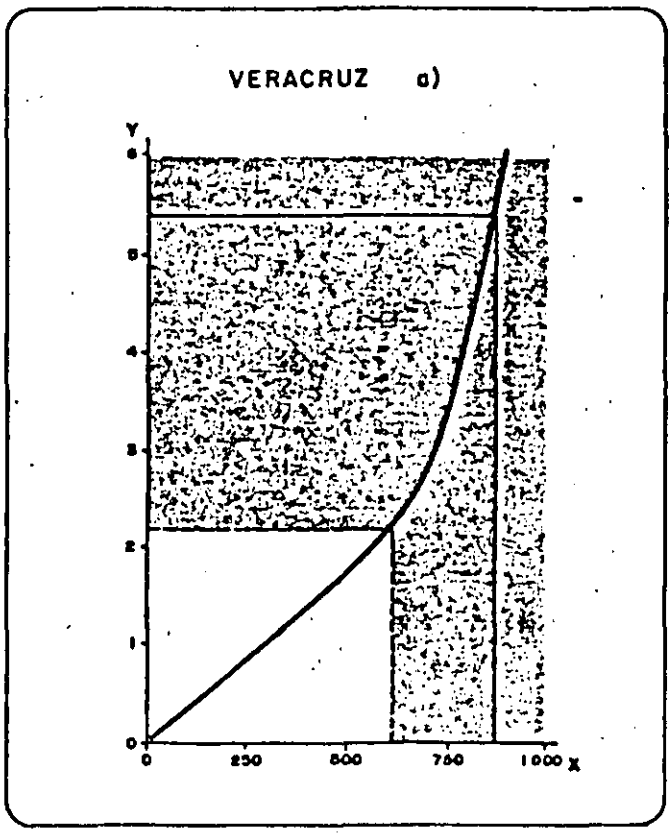
X = MILES DE TONELADAS/AÑO

-ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCP), CON INFORMACION DE 180 BUQUES.









—— ACTUAL

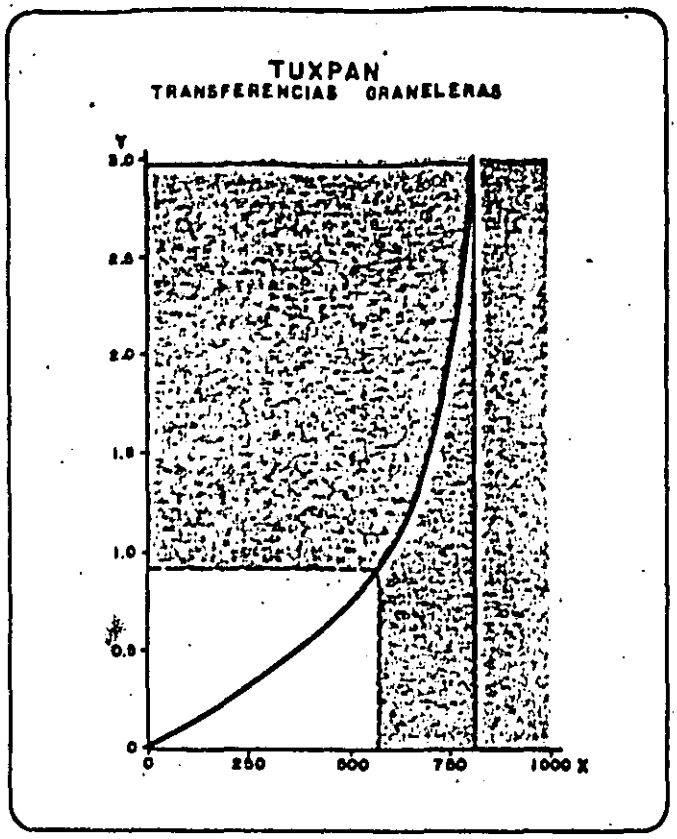
– – – RECOMENDABLE

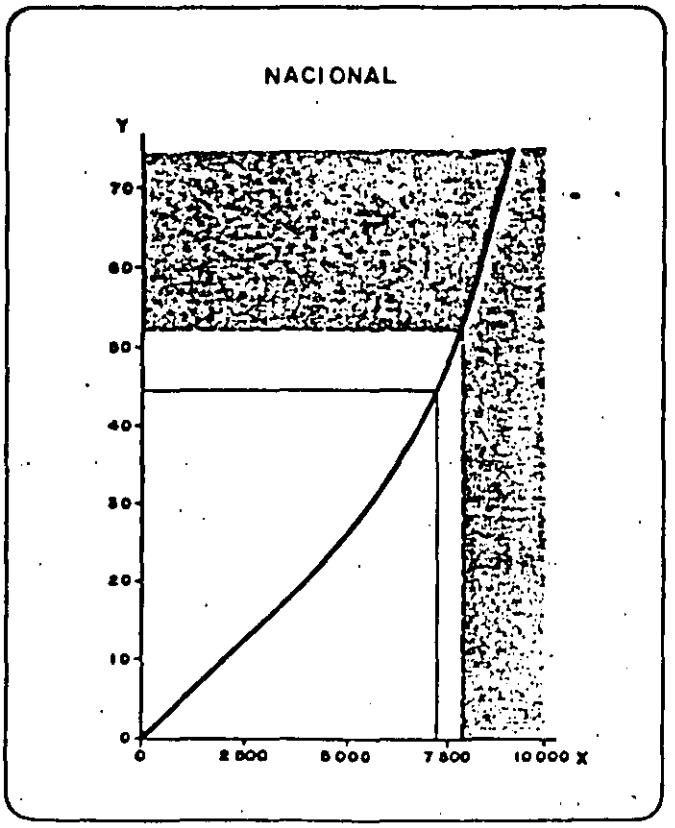
Y = MILLONES DE DOLARES

X = MILES DE TONELADAS /AÑO

a) MECANIZADO

NO RECOMENDABLE





—— ACTUAL

– – – RECOMENDABLE

Y = MILLONES DE DOLARES

X = MILES DE TONELADAS /AÑO

NO RECOMENDABLE

CICLO DE LOS BUQUES GRANELEROS

(Horas)

PUERTO: MANZANILLO, COL.

País de Origen:	Alternativa:	TIEMPO DE TRAVESIA (viaje redondo)	TIEMPO DE CARGA (en el país de origen)	TIEMPO DE ESTADIA: Operación	TIEMPO DE ESTADIA: Demoras	TIEMPO DE ESTADIA: Fondeo	TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO: Horas	TIEMPO DE CICLO: Días	REDUCCION DEL CICLO %
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	134.41	189.22	288.17	611.80	1366.80	56.98	23.63
	I ETAPA	648	107	126.82	126.82	35.51	289.15	1044.15	43.51	35.91
	II ETAPA	648	107	52.26	52.26	17.01	121.53	876.53	36.52	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	134.41	189.22	288.17	611.80	934.80	38.95	34.51
	I ETAPA	216	107	126.82	126.82	35.51	289.15	612.15	25.51	52.45
	II ETAPA	216	107	52.26	52.26	17.01	121.53	444.53	18.52	
CANADA	ACTUAL	528	107	134.41	189.22	288.17	611.80	1246.80	51.95	25.87
	I ETAPA	528	107	126.82	126.82	35.51	289.15	924.15	38.51	39.33
	II ETAPA	528	107	52.26	52.26	17.01	121.53	756.53	31.52	
ARGENTINA	ACTUAL	1080	107	134.41	189.22	288.17	611.80	1798.80	74.95	17.83
	I ETAPA	1080	107	126.82	126.82	35.51	289.15	1476.15	61.51	27.26
	II ETAPA	1080	107	52.26	52.26	17.01	121.53	1308.53	54.52	

PUERTO: LAZARO CARDENAS, MICH.

País de Origen:	Alternativa:	TIEMPO DE TRAVESIA (viaje redondo)	TIEMPO DE CARGA (en el país de origen)	TIEMPO DE ESTADIA: Operación	TIEMPO DE ESTADIA: Demoras	TIEMPO DE ESTADIA: Fondeo	TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO: Horas	TIEMPO DE CICLO: Días	REDUCCION DEL CICLO %
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	155.29	230.68	2.41	388.38	1143.38	47.6	6
	I ETAPA	648	107	139.70	139.70	39.11	318.51	1073.51	44.7	23
	II ETAPA	648	107	53.33	53.33	14.93	121.53	876.53	36.5	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	155.29	230.68	2.41	388.38	711.38	29.6	10
	I ETAPA	216	107	139.70	139.70	39.11	318.51	641.51	26.7	38
	II ETAPA	216	107	53.33	53.33	14.93	121.53	444.53	18.5	
CANADA	ACTUAL	528	107	155.29	230.68	2.41	388.38	1023.38	41.6	7
	I ETAPA	528	107	139.70	139.70	39.11	318.51	953.51	39.7	26
	II ETAPA	528	107	53.33	53.33	14.93	121.53	756.53	35.5	
ARGENTINA	ACTUAL	1080	107	155.29	230.68	2.41	388.38	1575.38	65.6	4
	I ETAPA	1080	107	139.70	139.70	39.11	318.51	1505.51	62.7	17
	II ETAPA	1080	107	53.33	53.33	14.93	121.53	1308.53	54.5	

NOTA: Las alternativas consideran buques con cargamentos medios de 20 000 Ton.

CICLO DE LOS BUQUES GRANELEROS

(Horas)

PUERTO: GUAYMAS, SON.

País de Origen:	Alternativa: (viaje redondo) (en el país de origen)	TIEMPO DE TRAVESIA	TIEMPO DE CARGA	TIEMPO DE ESTADIA Operación	Demoras	Fondeo	TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO Horas	Días	REDUCCION %
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	114.43	167.91	89.48	371.82	1126.82	46.95	23.09
	I ETAPA	648	107	48.96	48.96	13.70	111.62	866.62	36.11	23.09
	II ETAPA	648	107	48.96	48.96	13.70	111.62	866.62	36.11	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	114.43	167.91	89.48	371.82	694.82	28.95	37.44
	I ETAPA	216	107	48.96	48.96	13.70	111.62	434.62	18.11	37.44
	II ETAPA	216	107	48.96	48.96	13.70	111.62	434.62	18.11	
CANADA	ACTUAL	528	107	114.43	167.91	89.48	371.82	1006.82	41.95	25.84
	I ETAPA	528	107	48.96	48.96	13.70	111.62	746.62	31.11	25.84
	II ETAPA	528	107	48.96	48.96	13.70	111.62	746.62	31.11	
ARGENTINA	ACTUAL	1060	107	114.43	167.91	89.48	371.82	1558.82	64.95	16.69
	I ETAPA	1060	107	48.96	48.96	13.70	111.62	1298.62	54.11	16.69
	II ETAPA	1060	107	48.96	48.96	13.70	111.62	1298.62	54.11	

PUERTO: MAZATLAN, SIN.

País de Origen:	Alternativa: (viaje redondo) (en el país de origen)	TIEMPO DE TRAVESIA	TIEMPO DE CARGA	TIEMPO DE ESTADIA Operación	Demoras	Fondeo	TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO Horas	Días	REDUCCION DEL CICLO %
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	108.73	226.64	23.34	358.71	1113.71	46.40	12
	I ETAPA	648	107	96.88	96.88	27.68	225.84	980.44	40.05	21
	II ETAPA	648	107	53.33	53.33	14.93	121.53	876.53	36.52	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	108.73	226.64	23.34	358.71	681.71	28.40	20
	I ETAPA	216	107	96.88	96.88	27.68	225.44	548.44	22.85	35
	II ETAPA	216	107	53.33	53.33	14.93	121.53	444.53	18.52	
CANADA	ACTUAL	528	107	108.73	226.64	23.34	358.71	993.71	41.40	13
	I ETAPA	528	107	96.88	96.88	27.68	225.44	860.44	35.85	24
	II ETAPA	528	107	53.33	53.33	14.93	121.53	756.53	31.52	
ARGENTINA	ACTUAL	1060	107	108.73	226.64	23.34	358.71	1545.71	64.40	9
	I ETAPA	1060	107	96.88	96.88	27.68	225.44	1412.44	58.85	11
	II ETAPA	1060	107	53.33	53.33	14.93	121.53	1306.53	54.52	

NOTA: Las alternativas consideran buques con cargamentos medios de 20 000 Ton.

CICLO DE LOS BUQUES GRANELEROS

(Horas)

PUERTO: SALINA CRUZ, OAX.

País de Origen:	Alternativa:	TIEMPO DE TRAVESIA (viaje redondo)	TIEMPO DE CARGA (en el país de origen)	TIEMPO DE ESTADIA Operación	TIEMPO DE ESTADIA Demoras	TIEMPO DE ESTADIA Fondeo	TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO Horas	TIEMPO DE CICLO Días	REDUCCION %
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	177.59	457.12	3.48	638.19	1393.19	58.05	18.11
	I ETAPA	648	107	126.98	211.64	47.41	386.03	1141.03	47.54	37.09
	II ETAPA	648	107	52.26	52.26	17.01	121.53	876.53	36.52	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	177.59	457.12	3.48	638.19	1284.19	53.51	44.80
	I ETAPA	216	107	126.98	211.64	47.41	386.03	709.03	29.54	65.39
	II ETAPA	216	107	52.26	52.26	17.01	121.53	444.53	18.52	
CANADA	ACTUAL	528	107	177.59	457.12	3.48	638.19	1273.19	53.05	19.81
	I ETAPA	528	107	126.98	211.64	47.41	386.03	1021.03	42.54	40.58
	II ETAPA	528	107	52.26	52.26	17.01	121.53	756.53	31.52	
ARGENTINA	ACTUAL	1060	107	177.59	457.12	3.48	638.19	1825.19	76.05	13.82
	I ETAPA	1060	107	126.98	211.64	47.41	386.03	1573.03	65.54	28.31
	II ETAPA	1060	107	52.26	52.26	17.01	121.53	1306.53	54.52	

PUERTO: COATZACOALCOS, VER.

País de Origen:	Alternativa:	TIEMPO DE TRAVESIA (viaje redondo)	TIEMPO DE CARGA (en el país de origen)	TIEMPO DE ESTADIA Operación	TIEMPO DE ESTADIA Demoras	TIEMPO DE ESTADIA Fondeo	TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO Horas	TIEMPO DE CICLO Días	REDUCCION %
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	91.93	159.20	46.03	297.16	500.16	20.84	10
	I ETAPA	648	107	109.28	109.28	30.59	249.15	452.15	18.84	35
	II ETAPA	648	107	53.30	53.30	14.93	121.53	324.53	13.52	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	91.93	159.20	46.03	297.16	908.16	37.84	5
	I ETAPA	216	107	109.28	109.28	30.59	249.15	860.15	35.84	19
	II ETAPA	216	107	53.30	53.30	14.93	121.53	732.53	30.50	
CANADA	ACTUAL	528	107	91.93	159.20	46.03	297.16	1484.16	61.84	3
	I ETAPA	528	107	109.28	109.28	30.49	249.15	1436.15	59.84	12
	II ETAPA	528	107	53.30	53.30	14.93	121.53	1306.53	54.52	
ARGENTINA	ACTUAL	1060	107	91.93	159.20	46.03	297.16	1484.16	61.84	3
	I ETAPA	1060	107	109.28	109.28	30.59	249.15	1436.15	59.84	12
	II ETAPA	1060	107	53.30	53.30	14.93	121.53	1306.53	54.52	

NOTA: Las alternativas consideran buques con cargamentos medios de 20 000 Ton.

CICLO DE LOS BUQUES GRANELEROS

(Horas)

PUERTO: PROGRESO, YUC.

País de Origen:	Alternativa:	TIEMPO DE TRAVESIA (viaje redondo)	TIEMPO DE CARGA (en el país de origen)	TIEMPO DE ESTADIA Operación	TIEMPO DE ESTADIA Demoras	TIEMPO DE ESTADIA Fondeo	TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO Horas	TIEMPO DE CICLO Días	REDUCCION %
	ACTUAL	96	19	35.84	53.12	12.45	101.41	216.41	9.02	
E.U.A.	I ETAPA	96	19	35.84	35.84	10.03	81.71	196.71	8.20	9
	II ETAPA	96	19	35.84	35.84	10.01	81.71	196.71	8.20	9

NOTA: Las alternativas consideran buques con cargamentos medios de 3 500 Ton.

SMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

PUENTE TERRESTRE COATZACOALCOS—SALINA CRUZ

SISTEMAS PARA EL CONTROL DE LA OPERACION

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PROCEDIMIENTOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

PROCEDIMIENTO

SMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Contar, al inicio de la operación, con un sistema manual para el control de las operaciones y del flujo de los contenedores en las diferentes fases del servicio.

- Que el sistema manual sea compatible con otros sistemas utilizados en la mayoría de los puertos con terminales especializadas para el manejo de contenedores.

- Que una vez implantados, los procedimientos manuales se puedan adaptar fácilmente a un sistema computarizado.

- Constituirse en el medio oficial para la comunicación de los procedimientos del Servicio Multimodal Transístmico (SMT) y de las normas básicas que deberán seguirse en los principales aspectos de la operación.

SMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

POLITICAS DE OPERACION

1. Los procedimientos descritos en este manual serán obligatorios una vez aprobados por la Dirección General y la Subdirección involucrada.

2. El manual se hará llegar a los responsables de cada Subdirección, quienes a su vez lo distribuirán a sus subordinados, asegurándose de que éstos se familiaricen con su contenido.

3. El Servicio Multimodal Transístmico (SMT) es el único organismo facultado para contratar el servicio con las líneas navieras o sus representantes. Se canalizarán a través de agentes navieros, con ayuda del SMT, todos los buques que no tengan representante en el puerto.

4. SMT es el único y total responsable ante las líneas navieras o sus representantes, del movimiento de carga de barco a barco.

5. SMT contratará con SPITSA las maniobras de manejo de contenedores en las terminales portuarias (que incluyen: a costado de buque, en patios, al transporte terrestre, situaciones especiales, etc.) y el control del almacenamiento en patios.

6. SMT contratará el servicio de transporte terrestre, ya sea por ferrocarril o por autotransporte, con las empresas prestatarias de dichos servicios.

7. Todas las cargas deberán estar aseguradas.

8. Con el objeto de evitar maniobras y almacenaje innecesarios, SMT remitirá los contenedores de buque a puerto de despacho en forma expedita.

SMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

ACTIVIDADES PREVIAS AL ARRIBO DEL BUQUE

El día que zarpe el buque del puerto anterior a Coatzacoalcos o a Salina Cruz, su agente naviero deberá enviar por télex o radio la siguiente información a las oficinas del SMT:

- Manifiesto de la carga
- Plan de estiba y/o secuencia de carga/descarga
- Tiempo aproximado de arribo (ETA)

Con los datos anteriores, y de acuerdo con las áreas disponibles en el patio de la terminal de despacho, el SMT elaborará el plan de acomodo en patios (FCON-400-05), definiéndose la localización de cada contenedor en las áreas de almacenaje. Dicho plan deberá ser revisado y aprobado por SPITSA, ya que en éste se basarán sus órdenes de trabajo. La ocupación de cada espacio se controlará por medio de un tablero de posiciones, el cual se actualizará en el momento de ocurrir cualquier movimiento.

El buque comunicará por radio su tiempo definitivo de arribo cuando menos 24 horas antes de su llegada a puerto.

Antes de las 12 A.M. del día anterior a su llegada, el buque deberá comunicarse con las oficinas del SMT, confirmando su hora de arribo.

El buque deberá encontrarse listo para iniciar la descarga/carga inmediatamente después de su inspección por las autoridades.

La línea naviera, o su agente, deberán comunicar al SMT cualquier modificación a la secuencia de carga/descarga para el buque de arribo, cuando menos 24 horas antes de su llegada a puerto.

Por su parte, la línea naviera deberá aprobar cualquier cambio que, por razones operacionales, proponga el SMT a la secuencia de carga/descarga.

Con base en el plan de acomodo en patios, el SMT elaborará la tarjeta de control (FCON-400-10) correspondiente a cada contenedor.

ACTIVIDADES DURANTE LA OPERACION DE DESCARGA

Al descargar el buque, SPITSA llevará el control de los contenedores faltantes, sobrantes y dañados por medio del inventario de contenedores (FCON-400-20).

Deberá procurarse que, en cuanto se bajen los contenedores refrigerados, sean transportados de inmediato a la terminal opuesta. Si no se hiciera ésta maniobra en forma directa, se llevarán a su posición en el patio de arribo, de acuerdo con el plan de operaciones formulado por el SMT.

A cada contenedor se le asignará una tarjeta de control, la cual acompañará al contenedor durante su trayecto de la terminal de arribo a la de despacho y se recogerá por SPITSA al finalizar la operación de carga a buque.

Al descargar cada contenedor, será revisado por el personal de SPITSA, quien anotará su condición en la tarjeta de control respectiva, y llenará el reporte de daños a contenedores (FCON-400-21).

En caso de que algún contenedor esté dañado, SPITSA notificará al SMT, y éste a la autoridad del buque, o a su representante, quien definirá si:

- Se regresa al barco
- Se manda a reparación
- Se cambia
- Se manda como está (esto sólo será posible si, a juicio del SMT, el daño no pone en peligro la transportación del contenedor y/o de la carga)
- Se instala otro cinturón de seguridad (sello)

En caso de que se decida reparar o cambiar un contenedor, el SMT deberá notificarlo a la aduana marítima con el fin de que ésta certifique su contenido, tanto al vaciarlo como al llenarlo. Cuando ocurran cambios de contenedor, deberá contarse con la presencia de las autoridades aduanales, el agente naviero y el SMT, modificándose el manifiesto y elaborándose una nueva tarjeta de control.

La transferencia de carga de un contenedor dañado a otro se hará de acuerdo con una orden de trabajo (FCON-400-22) firmada por el primer oficial del buque (o por el agente naviero) y por el SMT. Si el daño fue causado durante las maniobras de carga o de descarga, el supervisor de operaciones (SPITSA) deberá firmar dicha orden.

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

Las instrucciones especiales también deberán ser anotadas en la tarjeta de control, y deberán autorizarse por la autoridad del buque en las órdenes de trabajo correspondientes.

Con el plan de estiba del buque de despacho se podrá ajustar el plan de acomodo en patios, el cual deberá estar en poder de las oficinas del SMT a más tardar en el momento que salga el primer contenedor desde el puerto de arribo. Cualquier reacomodo de contenedores se controlará con la forma respectiva (FCON-400-23).

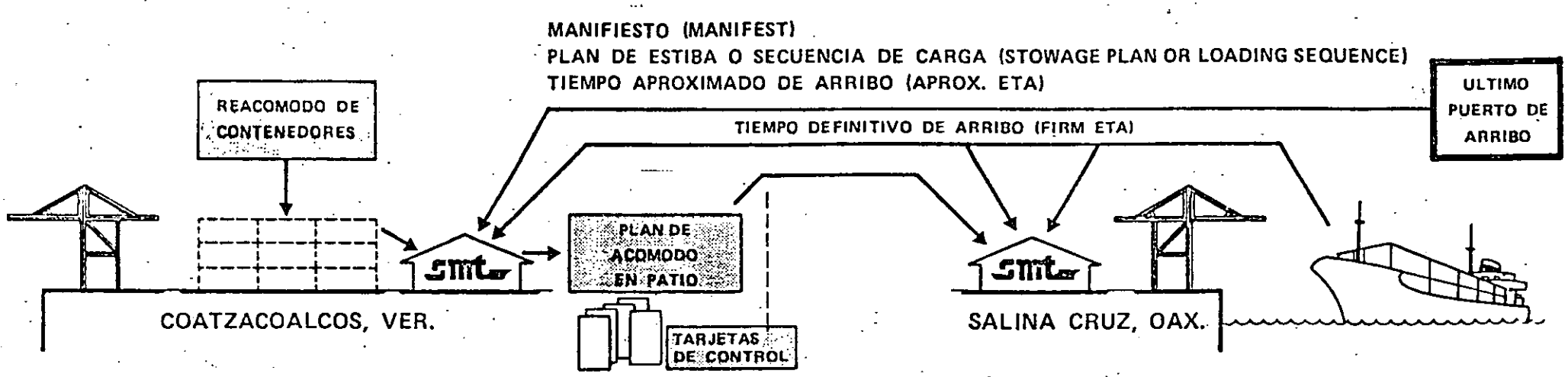
De acuerdo con el programa elaborado por el SMT con respecto a la programación del equipo de transporte (ferroviario y/o carretero), se definirá el envío hacia el puerto de despacho.

Al cruzar las casetas o los accesos a las terminales, los vehículos (camiones o trenes) entregarán copias de las tarjetas de control al personal encargado de llevar el control de entradas y salidas (FCON-400-24).

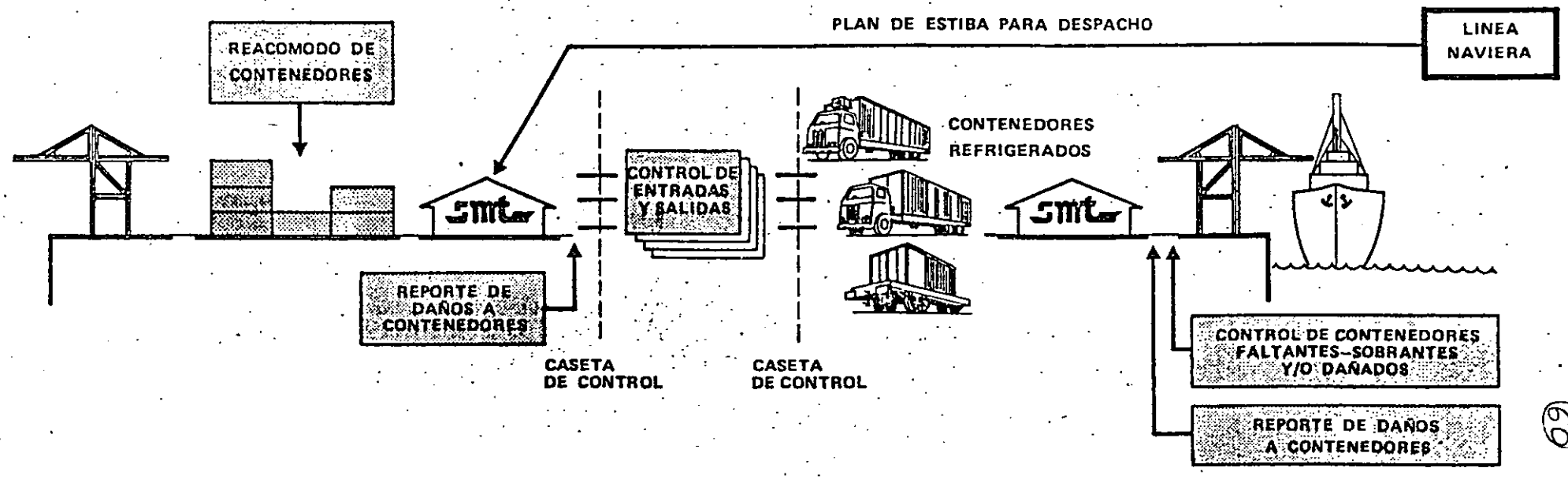
Se notificará por télex o radio a la terminal opuesta, las salidas de trenes o camiones, indicándose los datos apropiados para la identificación de vehículos y contenedores.

La documentación de cada puerto se diferenciará con base en el color de las formas utilizadas: amarillo para Coatzacoalcos y verde para Salina Cruz (los diagramas de flujo adjuntos muestran los procesos y sus actividades respectivas).

ACTIVIDADES PREVIAS AL ARRIBO DEL BUQUE



ACTIVIDADES DURANTE LA OPERACION DE DESCARGA



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS (61)

SMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

(62)

TITULO: PLAN DE ACOMODO EN PATIOS		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Definir la asignación de contenedores a espacios en los patios de las terminales con el objeto de programar las operaciones de transporte, almacenaje y carga al buque de despacho.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad del SMT llenar esta forma previamente a la llegada del buque al puerto de carga/descarga, la cual será aprobada por SPITSA.

2. Para elaborar el plan de acomodo en patios, SMT deberá tener una copia del manifiesto y de la secuencia de carga/descarga, así como conocer con exactitud las áreas y espacios disponibles para almacenaje, en cada terminal. Por lo tanto, será responsabilidad, tanto de la línea naviera (o su agente), como de SPITSA proporcionar oportunamente dicha información.

(63)

PLAN DE ACOMODO EN PATIOS

(SECUENCIA DE TRABAJO)

Fecha (1) _____

IDENTIFICACION DEL BUQUE

Nombre (3) _____

Puerto de arribo (5) _____

Pág. No. (2) _____

Viaje No. (4) _____

Fecha de arribo (6) _____

DESTINO EN PATIO DE DESPACHO

Contenedor No.	Bloque	Fila	Columna	Nivel
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)

FCON–400–05

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PLAN DE ACOMODO EN PATIOS		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable de llenar esta forma será el SMT.

El día que zarpe el buque con destino a Coatzacoalcos o a Salina Cruz, su agente naviero deberá enviar por télex o teletipo el manifiesto, la secuencia de carga/descarga y el tiempo aproximado de arribo (ETA) a las oficinas del SMT.

Dicha información permitirá conocer tanto el número y características de los contenedores que serán descargados, como detectar situaciones especiales (cargas peligrosas, contenedores refrigerados, etc.)

La asignación de contenedores a posiciones en patio se hará con base en las áreas disponibles en la terminal de despacho, y siguiendo el criterio de minimizar las maniobras de las grúas de patio (transtainers).

A cada contenedor se le asignará un lugar específico en el patio, el cual se registrará en la forma respectiva (FCON-400-05) empleando las claves descritas en el procedimiento correspondiente. Adicionalmente, se llenarán formas resumen (FCON-400-05a y FCON-400-05b), en las cuales se condensará la información por barco.

El plan de acomodo en patios podrá sufrir modificaciones al conocerse las características y el plan de estiba del buque de despacho. En este caso, es responsabilidad del SMT definir y autorizar los cambios respectivos, los cuales se notificarán de inmediato a SPITSA para que sean incluidos en sus órdenes de trabajo.

Una vez definidas las posiciones de los contenedores, se llenarán los datos respectivos en las tarjetas de control (FCON-400-10).

PLAN DE ACOMODO EN PATIOS

(RESUMEN)

Fecha (1) _____

IDENTIFICACION DEL BUQUE

Nombre (3) _____

Puerto de arribo (5) _____

Pág. No (2) _____

Viaje No. (4) _____

Fecha de arribo (6) _____

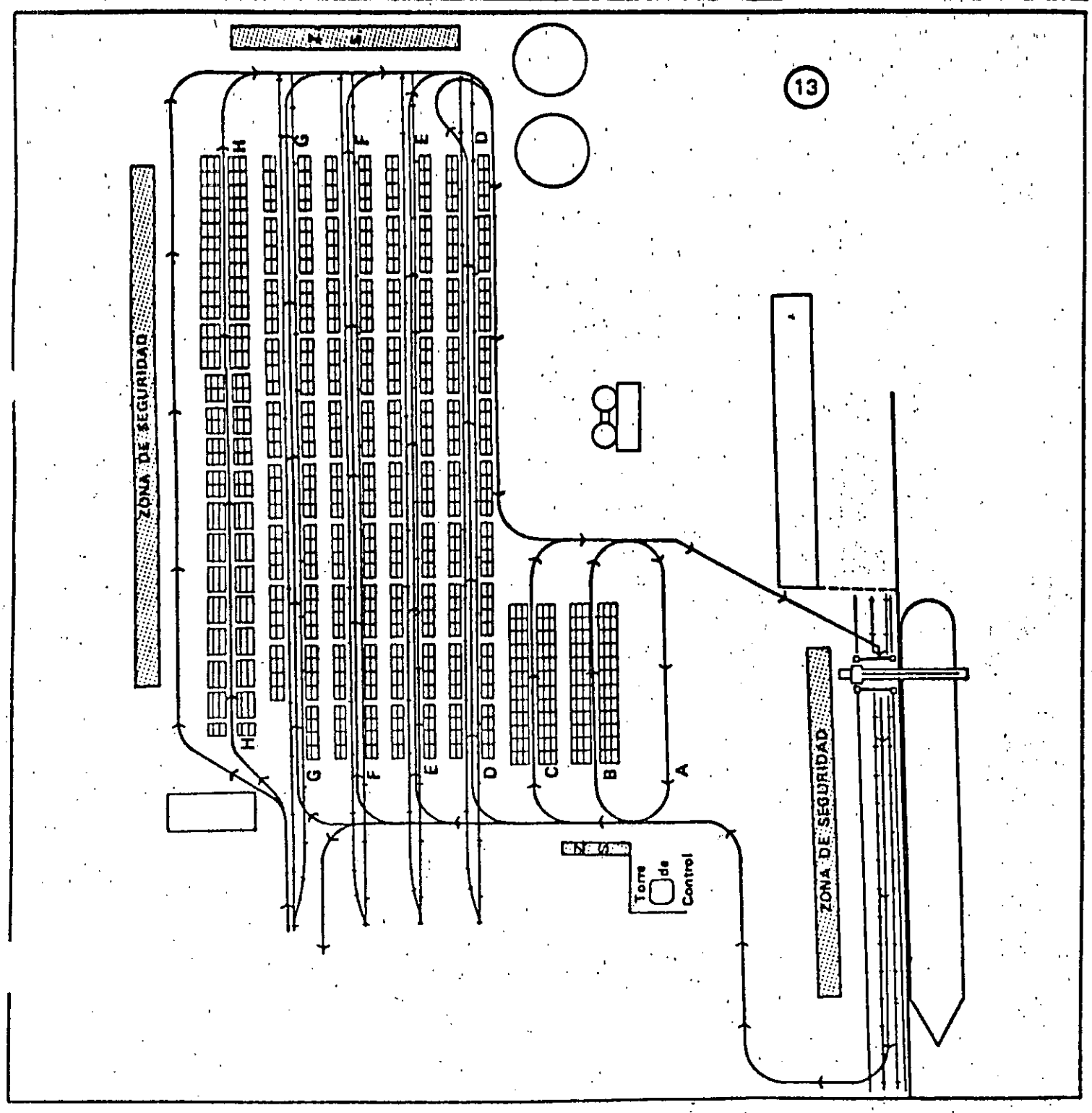
CARACTERISTICAS DE LA CARGA (12)

CLASIFICACION	No. CONTENEDORES		
	20'	40'	T E U
Vacíos			
Ligeros			
Medianos			
Pesados			
Otros			
SUMA			
Refrigerados			
Carga peligrosa			
Otros			
SUMA			
TOTAL			

SMT

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

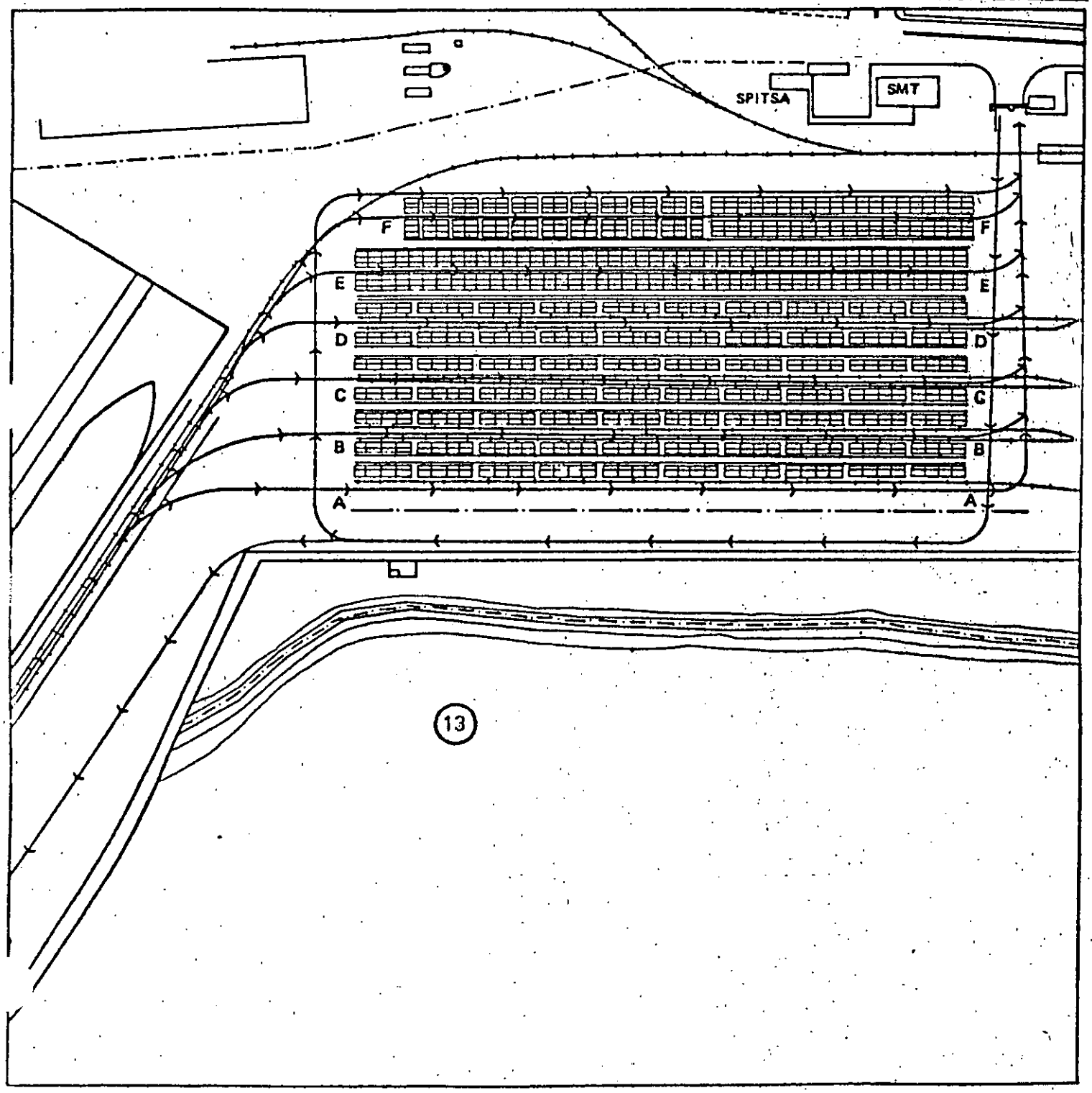
TITULO: TERMINAL DE CONTENEDORES EN COATZACOALCOS	CLAVE:		
	Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	



SMT

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: TERMINAL DE CONTENEDORES EN SALINA CRUZ	CLAVE:		
	Fecha	Hoja .	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica. a:	Sustituye a:	



FCON—400—05b

SMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PLAN DE ACOMODO EN PATIOS		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

La información que se deberá anotar en la forma para el acomodo en patios se describe a continuación:

ESPACIO	INFORMACION
1	Fecha de elaboración de la forma
2	Número de la página del plan de acomodo
3	En este espacio se anotará el nombre del buque
4	Número de viaje del buque
5	Nombre del puerto en que arribó el buque (Coatzacoalcos o Salina Cruz)
6	Fecha en que llegó el buque al puerto
7	Número del contenedor (el orden de la lista seguirá la secuencia de carga/descarga).
8	Identificación del bloque donde se localizará el contenedor (letra)
9	Identificación de la fila donde se localizará el contenedor (un dígito)
10	Identificación de la columna donde se localizará el contenedor (dos dígitos)
11	Identificación del nivel donde se localizará el contenedor (número romano)
12	En este espacio se registrará un inventario consolidado de contenedores, en términos de unidades equivalentes de 20' (la información se obtendrá del manifiesto del buque) en la forma FCON-400-05a.
13	De manera esquemática se marcará en el diagrama respectivo la zona del patio de despacho donde se localizará la carga, en la forma FCON-400-05b.

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: IDENTIFICACION DE LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO	CLAVE:		
	Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Los bloques se identifican con letras.
Las filas de los bloques con números.
Las columnas con pares de números.
Los niveles de estiba con números romanos.

Nota: Los accesos a los bloques están marcados con un sector circular en color.

Considerando un avance de muelle hacia patios, se tiene:

Coatzacoalcos, Ver.:

Ampliación. Bloque "A" con seis filas y doce columnas a tres niveles.
Ampliación. Bloque "B" con seis filas y doce columnas a tres niveles.
Autotransporte. Bloque "C" con seis filas y doce columnas a tres niveles.
Primer Bloque para FF.CC. Bloque "D" con cuatro filas y cuarenta columnas a tres niveles, con posibilidad de ocupar las vías como área de almacenamiento (solo una a la vez), números 8 y 9, color verde.
Segundo Bloque para FF.CC. Bloque "E", color negro.
Tercer Bloque para FF.CC. Bloque "F", color amarillo.
Cuarto Bloque para FF.CC. Bloque "G", color azul.
Area para Refrigerados y Autotransporte. Bloque "H", con seis filas a dos niveles (refrigerados) y tres niveles en autotransporte.

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: IDENTIFICACION DE LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO	CLAVE:		
	Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

Salina Cruz, Oax.:

Primer Bloque para FF.CC. Bloque "A" con cuatro filas y cuarenta columnas a tres niveles, con posibilidad de cruzar las vías como área de almacenamiento (solo una a la vez), números 8 y 9, color rosa.

Segundo Bloque para FF.CC. Bloque "B", color azul.

Tercer Bloque para FF.CC. Bloque "C", color amarillo.

Cuarto Bloque para FF.CC. Bloque "D", color verde.

Area para Refrigerados y Autotransporte. Bloque "E", con seis filas a dos niveles (refrigerados) y tres niveles en autotransporte, color azul.

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PRODECIMIENTO PARA USO DE LA TARJETA DE CONTROL		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Sintetizar la información necesaria en la operación y control de los contenedores.

POLITICAS DE OPERACION

1. Las tarjetas de control deberán estar foliadas ya que constituyen uno de los principales mecanismos en la operación y control del movimiento de contenedores.

2. Las tarjetas de control deberán tenerse elaboradas al arribo del buque, quedando pendiente únicamente las instrucciones especiales (registro de daños, etc.).

3. A cada contenedor se le asignará una tarjeta de control, la cual lo acompañará durante todo su trayecto y se recogerá al finalizar la operación de carga.

4. En caso necesario, será responsabilidad de SPITSA llenar las instrucciones especiales en la tarjeta, para cada contenedor que se descargue.

5. Al transportista se le entregarán dos copias de la tarjeta de control; otra copia será para SPITSA y el original para SMT.

6. Debido a que el envío de los contenedores a la terminal de despacho deberá hacerse de inmediato, su almacenamiento en el patio de arribo se considerará como una situación especial.

7. El flujo del original y las copias de la tarjeta de control es el indicado en la descripción del procedimiento que se indica a continuación.

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PROCEDIMIENTO PARA USO DE LA TARJETA DE CONTROL		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable del cumplimiento de este procedimiento será el supervisor de maniobras de SPITSA (o su equivalente).

En cuanto se reciba el manifiesto de carga del buque próximo a arribar, SMT elaborará las tarjetas de control (FCON-400-10) para los contenedores que serán descargados.

Asimismo, se definirá el plan de acomodo en el patio de despacho (FCON-400-05) y se anotará la ubicación del contenedor en dicho patio junto con los datos correspondientes al destino del contenedor en el buque de despacho.

Al arribo del buque, el supervisor de maniobras de SPITSA será el responsable de completar las instrucciones especiales conforme se vayan descargando los contenedores.

Hecho lo anterior, fijará en forma segura una copia de la tarjeta de control al contenedor (asegurándose que ésta sea legible), enviándose el original y el resto de las copias a la unidad de servicios, a SPITSA, para su distribución.

El transportista deberá recoger en la caseta de control dos copias de la tarjeta de control del contenedor que se vaya a transportar. A la salida de dicha caseta se sellarán ambas copias, y una de ellas se entregará a la entrada de la caseta de control, en la terminal de despacho, sellándose de recibido la otra copia, misma que se utilizará para solicitar el pago a SMT por concepto del transporte efectuado.

El supervisor de maniobras de SPITSA, en la terminal de despacho, será el responsable de recoger la tarjeta de control de cada contenedor en el momento de cargarlos en el buque de despacho.

SMMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PROCEDIMIENTO PARA USO DE LA TARJETA DE CONTROL	CLAVE:		
	Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

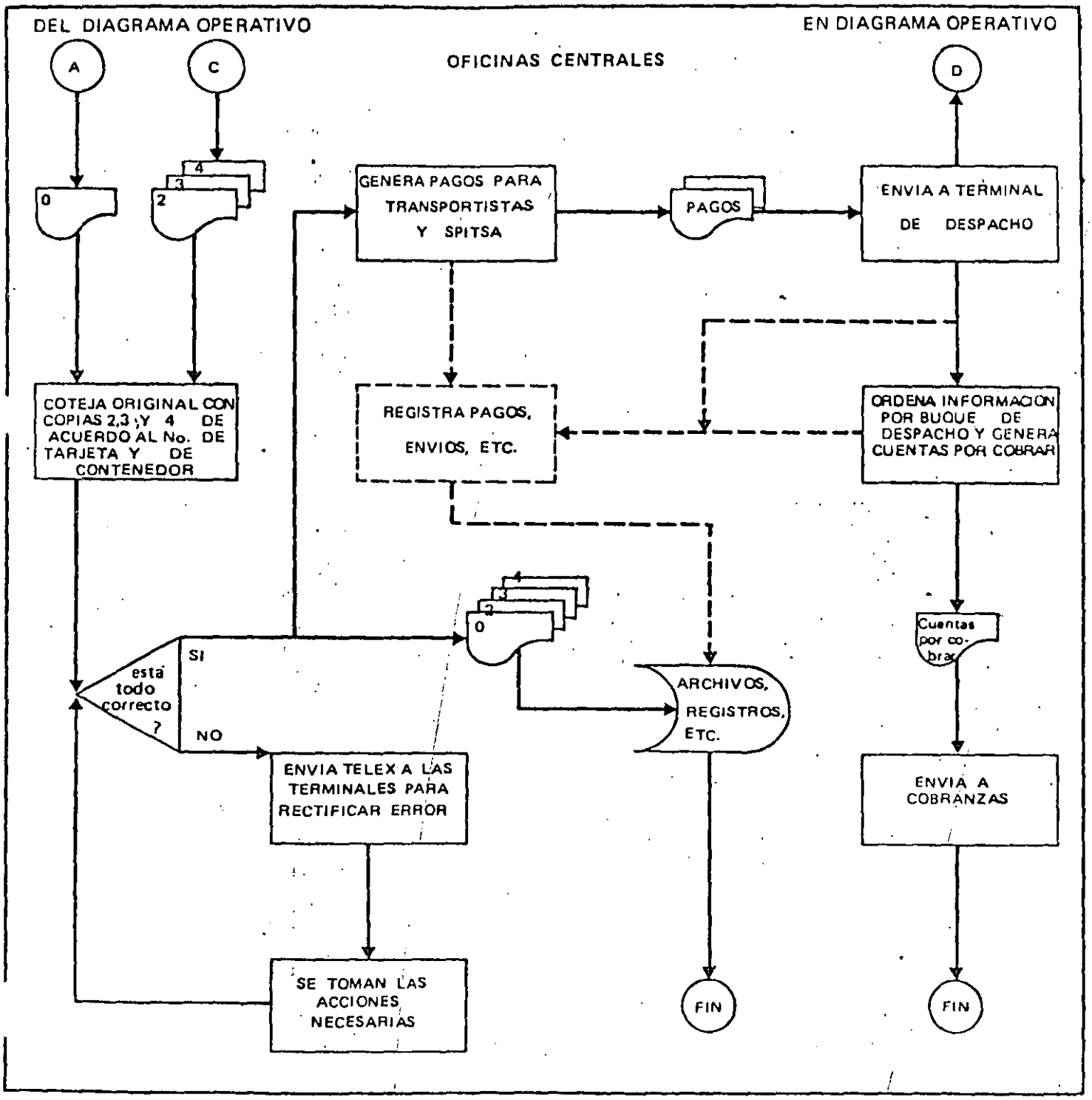
ESPACIO	INFORMACION
1	Folio progresivo de la tarjeta de control
IDENTIFICACION DEL CONTENEDOR	
2	Nombre del buque en que llega el contenedor
3	Número del viaje del buque
4	Fecha de arribo del buque
5	Hora de arribo del buque
6	Muelle al que llega el buque
7	Página del manifiesto de carga en donde se lista el contenedor
8	Número de contenedor
9	Número del sello del contenedor
10	Peso total del contenedor
11	Tipo de contenedor
12	Temperatura actual del contenedor refrigerado
13	Temperatura fijada del contenedor refrigerado
14	Clasificación especial del contenedor
UBICACION DEL CONTENEDOR EN EL BUQUE DE ARRIBO	
15	Crujía en la que se encuentra el contenedor
16	Fila en la que se encuentra el contenedor
17	Nivel en el que se encuentra el contenedor

TITULO: PROCEDIMIENTO PARA USO DE LA TARJETA DE CONTROL		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

ESPACIO	INFORMACION
UBICACION DEL CONTENEDOR EN EL PATIO DE DESPACHO	
34	Fecha de llegada al patio de despacho
35	Hora de llegada al patio de despacho
36	Bloque en el que se localiza el contenedor
37	Columna en la que se localiza el contenedor
38	Fila en la que se localiza el contenedor
39	Nivel en el que se localiza el contenedor
40	Fecha de salida hacia el muelle
41	Hora de salida hacia el muelle
UBICACION DEL CONTENEDOR EN EL BUQUE DE DESPACHO	
42	Nombre del buque en que sale el contenedor
43	Número del viaje del buque
44	Fecha de salida del buque
45	Crujía en la que se localizará el contenedor
46	Fila en la que se localizará el contenedor
47	Nivel en el que se localizará el contenedor
48	Condición del contenedor al terminar de cargarse
49	Fecha de carga
50	Hora de carga
INSTRUCCIONES ESPECIALES	
51	Espacio para instrucciones especiales (daños, etc).

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: TARJETA DE CONTROL DIAGRAMA DE FLUJO ADMINISTRATIVO DE FORMAS		Clave	
		Fecha	Hoja de
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:



IDENTIFICACION DEL CONTENEDOR

smt

Nombre del buque ____ (2) ____ Tarjeta de Control No. ____ (1) ____
Viaje No. ____ (3) ____
Fecha de arribo ____ (4) ____ Hora ____ (5) ____ Muelle ____ (6) ____
Página de manifiesto ____ (7) ____
Contenedor No. ____ (8) ____ Sello No. ____ (9) ____
Peso total ____ (10) ____ Kg.

20' ☐ (11) 40' ☐ Refrigerado ☐ Temp. actual ____ (12) ____
Temp. fijada ____ (13) ____

Clasificación especial ____ (14) ____

POSICION EN BUQUE

Crujía (Bay) ____ (15) ____ Fila (Stack) ____ (16) ____ Nivel (Level) ____ (17) ____

POSICION EN PATIO DE ARRIBO (de ser necesario)

Fecha Llegada ____ (18) ____ Hora ____ (19) ____
Fecha Salida ____ (24) ____ Hora ____ (25) ____
Bloque ____ (20) ____ Columna ____ (21) ____ Fila ____ (22) ____ Nivel ____ (23) ____

TRANSPORTACION

Locomotora No. ____ (28) ____ Plataforma ____ (29) ____ Posición ____ (30) ____ Fecha ____ (26) ____
Camión No. ____ (31) ____ Chasis ____ (32) ____ Hora ____ (27) ____
Condición ____ (33) ____

DESTINO EN PATIO DE DESPACHO

Fecha Llegada ____ (34) ____ Hora ____ (35) ____
Fecha Salida ____ (40) ____ Hora ____ (41) ____
Bloque ____ (36) ____ Columna ____ (37) ____ Fila ____ (38) ____ Nivel ____ (39) ____

DESTINO EN BUQUE

Nombre del buque ____ (42) ____
Viaje No. ____ (43) ____ Fecha de despacho ____ (44) ____
Crujía (Bay) ____ (45) ____ Fila (Stack) ____ (46) ____ Nivel (Level) ____ (47) ____
Fecha ____ (49) ____ Condición ____ (48) ____
Hora ____ (50) ____

INSTRUCCIONES ESPECIALES (Daños, etc.)

(51)

FCON—400—10

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: REPORTE DEL PROCEDIMIENTO DEL CONTROL DE CONTENEDORES FALTANTES, SOBRANTES Y DAÑADOS (Over - Short - Damage Report)		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVO

- Tener conocimiento y control sobre los contenedores sobrantes, faltantes y/o dañados en la carga/descarga de cualquier buque que utilice el servicio.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA llenar esta forma para cada buque (utilizando el color que corresponda a la terminal).

2. SPITSA firmará de conformidad y entregará al SMT la forma de inventario de contenedores (Over-Short-Damage Report) una vez terminada la descarga, anexando las órdenes de trabajo que se hayan generado durante la maniobra.

3. El SMT deberá firmar de conformidad lo asentado en el inventario de contenedores y recabar la firma respectiva por parte del buque o de su representante.

TITULO: REPORTE DEL PROCEDIMIENTO DEL CONTROL DE CONTENEDORES FALTANTES, SOBRANTES Y DAÑADOS (Over - Short - Damage Report)		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

DESCARGA DE CONTENEDORES

El responsable del cumplimiento de este procedimiento será el supervisor de maniobras de SPITSA (o su equivalente).

Con base en el programa de carga/descarga del buque, el supervisor de maniobras procederá a revisar los contenedores conforme éstos vayan siendo cargados/descargados del buque.

En caso de que el número de un contenedor que esté siendo descargado no aparezca en el manifiesto, se procederá a anotarlo, junto con sus características, en la forma respectiva (FCON-400-20).

De igual manera, se tomará nota de aquellos contenedores que tengan algún daño, independientemente de las acciones descritas en el procedimiento general con respecto a contenedores dañados (FCON-400-21).

Una vez terminado el proceso de carga/descarga, se deberá verificar si falta algún contenedor de acuerdo al programa de carga/descarga. Si éste fuera el caso, se procederá a hacer las anotaciones en la forma correspondiente (FCON-400-20).

Posteriormente, el SMT firmará y deberá recabar la firma de conformidad por parte de la autoridad del buque (en el original y las copias), dejándose una copia a bordo.

Las otras copias deberán remitirse: una al agente naviero y otra a SPITSA, dejándose el original para el SMT.

INVENTARIO DE CONTENEDORES

(OVER-SHORT-DAMAGE REPORT)

Fecha (1)

IDENTIFICACION DEL BUQUE

Hoja _____ de _____

Nombre (2)

Viaje No. (3)

Puerto de arribo (4)

Fecha (5)

CONTENEDORES FALTANTES

No.	Tipo y Dimensiones	Manifiesto	Página
	(6)		

CONTENEDORES SOBRANTES

No.	Tipo y Dimensiones	Manifiesto	Página
	(7)		

CONTENEDORES DAÑADOS

No.	Tipo y Dimensiones	Manifiesto	Página
	(8)		

Observaciones

(9) Por parte del buque

(10) por parte de SPITSA

(11) Por parte del SMT

FCON—400—20

TITULO: REPORTE DEL PROCEDIMIENTO DEL CONTROL DE CONTENEDORES FALTANTES, SOBRANTES Y DAÑADOS (Over - Short - Damage Report)		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

La información que se deberá anotar en la forma de inventario de contenedores, se describe a continuación:

ESPACIO	INFORMACION
1	Anotar la fecha de elaboración de la forma
2	En este espacio se anotará el nombre del buque
3	Número de viaje del buque
4	Nombre del puerto en que arribó el buque (Coatzacoalcos o Salina Cruz)
5	Fecha en que llegó el buque al puerto
6	En este espacio se anotarán los números, tipos, dimensiones e identificación en el manifiesto de los contenedores faltantes
7	En este espacio se anotarán los números, tipos, dimensiones e identificación en el manifiesto de los contenedores sobrantes
8	En este espacio se anotarán los números, tipos, dimensiones e identificación en el manifiesto de los contenedores que se encuentran dañados al inicio de la operación de carga/descarga
9	Firma responsable de conformidad por parte del buque (en original y copias)
10	Firma responsable de conformidad por parte de SPITSA (en original y copias)
11	Firma responsable de conformidad por parte de SMT (en original y copias)

TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Tener conocimiento sobre todos los contenedores que estén dañados, así como del tipo y magnitud de los daños.

- Deslindar la responsabilidad de los daños.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA llenar esta forma para cada contenedor que esté dañado, quién hará la notificación al SMT y éste a su vez al buque o a su representante.

2. En caso de que un contenedor se reciba sin sello, o con el sello dañado, deberá notificarse de inmediato al SMT, y éste a las autoridades aduanales, separándose hasta recibir instrucciones de las mismas.

3. El manifiesto de la carga sólo podrá modificarse con la autorización escrita de las autoridades aduanales.

TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable del cumplimiento de este procedimiento será el supervisor de maniobras de SPITSA (o su equivalente), quién llenará la forma respectiva (FCON-400-21).

Conforme se vayan descargando los contenedores del buque, se deberán revisar todos sus lados con el fin de detectar cualquier daño.

En caso de que algún contenedor esté dañado, el supervisor de SPITSA detendrá la maniobra y llamará a las autoridades del buque, quienes decidirán lo que proceda, notificándose al supervisor del SMT.

Los contenedores dañados que se vayan a reparar se llevarán al recinto bajo control aduanal, en donde se vaciarán, enviándose posteriormente a reparación y quedando la carga bajo custodia aduanal. Para que se efectúen las reparaciones será necesario llenar una orden de reparación (FCON-400-22), y una vez reparado el contenedor, volverá a ser cargado y sellado con autorización de las autoridades aduanales y del agente naviero.

TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

En caso de que resulte necesario cambiar el contenido a otro contenedor, dicho cambio deberá hacerse con la presencia de las autoridades aduanales, el agente naviero y el SMT, modificándose el manifiesto, elaborándose una nueva tarjeta de control y haciéndose las anotaciones explicativas del cambio, tanto en la tarjeta de control anterior como en la nueva.

SMT notificará a las autoridades del buque o a su representante acerca de aquellos contenedores que no tengan sello o que los tengan dañados, procediéndose de acuerdo a sus indicaciones.

Una vez terminada la descarga de contenedores, SPITSA deberá entregar los reportes (debidamente firmados) al SMT, quien los distribuirá a las autoridades correspondientes.

Por cada contenedor dañado se deberá llenar una forma, recabándose la firma del responsable del daño.

TÍTULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES	CLAVE:		
	Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

La información que deberá escribirse en la forma del Reporte de Daños a Contenedores se describe a continuación:

ESPACIO	INFORMACION
1	Nombre de la línea naviera
2	Nombre del buque
3	Número de viaje del buque
4	Fecha de elaboración de la forma
5	Crujía donde se encuentra el contenedor dañado
6	Número del contenedor dañado
7	Número del sello
8	Condición en que se encuentra el sello.
9	Representación codificada de los daños en el lado izquierdo del contenedor
10	Representación codificada de los daños en el lado derecho del contenedor
11	Representación codificada de los daños en el frente del contenedor
12	Representación codificada de los daños en el techo del contenedor

TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

ESPACIO	INFORMACION
13	Representación codificada de los daños en el piso del contenedor
14	Representación codificada de los daños en la puerta del contenedor
15	Espacio para observaciones que complementen la explicación de los daños
16	Firma del responsable por parte del SMT
17	Firma del responsable por parte de SPITSA (Supervisor de Maniobras)
18	Firma del representante naviero
19	Firma del primer oficial
20	Firma del responsable por parte de la aduana
21	Firma del responsable de los daños

REPORTE DE DAÑOS A CONTENEDORES

(CONTAINER DAMAGE REPORT)

Línea Naviera / Liner (1)	Barco / Ship (2)	Viaje No. / Voy No. (3)	Fecha / Date (4)	Crujía No. / Bay No. (5)	No. de Contenedor / Container No. (6)

Sello No. / Seal No. (7) — Condición: del Sello. — Intacto / Intact ☐ — Dañado / Damaged ☐ (8)

Marque claramente todos los daños o deficiencias en el esquema
Mark clearly all damages or deficiencies on the appropriate plan

Código:
Code:

☐ _____ D Abollado / Dent — H Agujerado / Hole — C Rasgado / Cut — B Raspado / Bruise — BR Roto / Broken

Lado izquierdo - Left side (9) — Frente / Front

Lado derecho - Right side (10) — Frente / Front

Frente - Front (11)

Techo - Top (12) — Frente / Front

Piso - Floor (13) — Frente / Front

Puerta - Door (14)

OBSERVACIONES/REMARKS:

Detalle los daños y deficiencias observados, indicando tamaño del daño, etc.
Give detail of all the damages and deficiencies observed, indicating damage extent, etc.

(15)

Supervisor SMT (16)	Supervisor SPITSA (17)	Representante Naviero (18)
1er. Oficial / 1st. Officer (19)	Aduana (de ser necesario) / Customs (if required) (20)	Acepto la Resp. del Daño Causado (21)

FCON—400—21

TULO:	CLAVE:		
PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LAS ORDENES DE REPARACION	Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Vigilar que se determine la responsabilidad del causante de los daños al contenedor y vigilar se adecuada reparación.

POLITICAS DE OPERACION

1. El responsable del llenado de esta forma será el SMT en conjunto con el agente naviero y SPITSA.

2. El SMT podrá recomendar los talleres donde se pueden llevar a cabo las reparaciones en cuestión.

3. Cada vez que se llene la orden de trabajo, el SMT será responsable de que quede claramente establecido, tanto el causante de los daños como el responsable del pago de la reparación.

4. El agente naviero será responsable de supervisar la reparación de los contenedores, auxiliado por el SMT, según sea el caso.

TITULO: PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LAS ORDENES DE REPARACION		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Con base en el reporte de daños a contenedores (FCON-400-21), la unidad de servicios (SMT) procederá, de común acuerdo con el agente naviero y con SPITSA, al llenado de la orden de reparación (FCON-400-22) para los contenedores dañados, dejando claramente establecido los trabajos por realizarse, al taller donde se llevarán a cabo dichos trabajos y el responsable de cubrir los gastos correspondientes.

Una vez hecho lo anterior, el SMT coordinará los movimientos necesarios para el traslado del contenedor dañado al recinto aduanal (para ser vaciado), al taller, o al patio de despacho.

La orden de trabajo se elaborará en original y tres copias, siendo su distribución la siguiente:

- El original para el taller de reparaciones
- La primera copia para el agente naviero
- La segunda copia para el SMT
- La tercera copia para SPITSA

TITULO: PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LAS ORDENES DE REPARACION		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

La información que deberá anotarse en la forma de la orden de reparación se describe a continuación:

ESPACIO	INFORMACION
1	Fecha de elaboración de la forma
2	Nombre de la línea naviera
3	Nombre del buque
4	Número de viaje del buque
5	Número del contenedor dañado
6	Número de la tarjeta de control
7	Descripción del daño
8	Descripción del trabajo de reparación
9	Razón social, nombre y firma del responsable en hacer las reparaciones
10	Nombre y firma del responsable de pagar las reparaciones
11	Firma del responsable por parte del SMT
12	Firma del responsable por parte de SPITSA (Supervisor de Maniobras)
13	Firma del representante naviero

(91)

ORDEN DE REPARACION
(REPAIR ORDER)

Fecha / Date (1) _____

Línea Naviera / Liner (2)	Barco / Ship (3)	Viaje / Voyage (4)	No. de Contenedor Container No. (5)	No. de Tarjeta de Control Control Card No. (6)

Descripción del daño
Damage description (7)

Código:
Code:

[ ] _____ [D] Abollado Dent [H] Agujerado Hole [C] Rasgado Cut [B] Raspado Bruise [BR] Roto Broken

Lado izquierdo — Left side

Frente
Front

Lado derecho — Right side

Frente
Front

Frente — Front

Techo — Top

Frente
Front

Piso — Floor

Frente
Front

Puerta — Door

Reparaciones por hacer
Job description (8)

Reparaciones hechas por:
Repairs made by: (9)

El costo de la reparación será pagado por:
Expenses to be paid by: (10)

(11) _____
Supervisor SMT

(12) _____
Supervisor SPITSA

(13) _____
Agente Naviero

FCON—400—22

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PROCEDIMIENTO DE REACOMODO DE CONTENEDORES EN EL MISMO PATIO		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVO

- Tener conocimiento de todos los reacomodos de contenedores en el patio de la terminal y por lo tanto tener definida su ubicación en cualquier momento.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA el llenado de esta forma

2. La ubicación de los contenedores en el patio quedará definida en el plan de acomodo en patio elaborado por el SMT.

3. Sólo por causas de fuerza mayor deberá moverse algún contenedor de su ubicación en el patio, para lo cual es responsabilidad del SMT otorgar la autorización respectiva y de SPITSA realizar dicho movimiento.

4. Una vez hecha la maniobra de reacomodo, se deberá notificar su terminación al SMT, quien hará los cambios necesarios en los medios de control, tales como el tablero de posiciones, la tarjeta de control, etc.

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PROCEDIMIENTO DE REACOMODO DE CONTENEDORES EN EL MISMO PATIO	CLAVE:		
	Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable de llenar esta forma (FCON-400-23) será el SMT.

Unicamente por causas de fuerza mayor se reubicará algún contenedor, siendo responsabilidad del supervisor de patio de SPITSA obtener la autorización del SMT para dicha maniobra, antes de llevarla a cabo.

En caso de que el contenedor sufra algún daño durante el movimiento, se deberá llenar la forma de daños a contenedores (FCON-400-21), explicando las causas del daño y notificándose de inmediato al SMT y éste al agente naviero.

INSTRUCTIVO

ESPACIO	INFORMACION
1	Fecha en que se llena la forma
2	Número del contenedor que va a ser ubicado
3	Número de la tarjeta de control
4	Ubicación actual del contenedor
5	Nueva ubicación del contenedor
6	Fecha en que se realiza el cambio de posición
7	Nombre y firma de la persona que autoriza la reubicación del contenedor
8	Condiciones en las que se encuentra el contenedor antes de la reubicación
9	Condiciones en las que se encuentra el contenedor después de la reubicación
10	Espacio para observaciones

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Tener el conocimiento y control de todos los contenedores que entran o salen por vía terrestre de las terminales, así como del medio de transporte utilizado.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA llenar esta forma conforme vayan entrando o saliendo contenedores de las terminales.

2. En el control de entradas y salidas deberá registrarse la hora de entrada o salida de camiones y trenes por los accesos a las terminales.

3. Al cruzar los accesos, los vehículos (camiones o trenes) entregarán copias de las tarjetas de control.

4. Se notificarán por télex o radio a la terminal opuesta las salidas de trenes o camiones, indicándose los datos apropiados para la identificación de vehículos y de contenedores.

REACOMODO DE CONTENEDORES EN EL MISMO PATIO

Fecha (1)

CONTENEDOR No.	No. TARJETA DE CONTROL	UBICACION ACTUAL	UBICACION NUEVA	FECHA DEL MOVIMIENTO	AUTORIZADO POR	CONDICION	
						Actual	Nueva
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

Observaciones

(10)

FCON–400–23

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Esta forma se llenará en las casetas de control de acceso a las terminales. La responsabilidad será del personal de SPITSA, quién se encargará también de recoger las copias de las tarjetas de control (FCON-400-10) de todos los contenedores, con las cuales se corrobará la información del programa de despacho terrestre y se llenará la forma de control de entradas y salidas (FCON-400-24).

Conforme se vayan llenando las formas de entradas y salidas deberán ser turnadas de inmediato a las oficinas del SMT para su transmisión por radio o télex a la otra terminal.

Dicha transmisión de información tiene por objeto avisar la salida de un envío, o bien la recepción de otro.

En caso de que algún contenedor esté dañado, deberá verificarse que en la documentación del mismo se incluya el reporte de daños del contenedor (FCON-400-21). A falta de este reporte se deberá separar el contenedor y avisar al supervisor de operaciones del SMT.

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS	CLAVE:		
	Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

ESPACIO	INFORMACION
1	Fecha de elaboración de la forma
2	Folio progresivo
3	Número del contenedor
4	Número de la tarjeta de control del contenedor
5	Número del camión donde va el contenedor
6	Nombre del chofer del camión
7	Número del tren
8	Número del carro del convoy
9	Hora de entrada a la terminal
10	Hora de salida de la terminal

CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS

Fecha de elaboración (1)

Folio (2)

NUMERO DEL CONTENEDOR	NUMERO DE LA TARJETA DE CONTROL	NUMERO DEL CAMION	NOMBRE DEL CHOFER	NUMERO DEL		HORA	
				Tren	Carro	Entrada	Salida
(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)

FCON–400–24

SMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TULO: REPORTE DE OPERACION DE LA GRUA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Tener información de las operaciones de las grúas para poder determinar su productividad y eficiencia.

- Proporcionar los elementos cuantitativos que permiten detectar deficiencias en la operación de las grúas y/o actividades conexas.

- Auxiliar en el planteamiento de mejoras operacionales que redunden en incrementos de productividad del equipo.

- Generar información para la formulación de estadísticas operacionales.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA llenar los conceptos aplicables de esta forma para cada una de las grúas que se tengan, y de acuerdo con el tipo de operación de que se trate.

2. Se deberá utilizar el color que corresponda a la terminal (amarillo en Coatzacoalcos y verde en Salina Cruz).

3. Se utilizará una forma por cada buque (en el caso de maniobras de carga/descarga) o por cada turno de trabajo (para las grúas de patio).

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: REPORTE DE OPERACION DE LA GRUA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable de llenar el reporte (FCON-400-31) será el supervisor de operaciones de SPITSA (o su equivalente).

En el caso de la grúa de pórtico, el tiempo de operación de la grúa se empezará a contar en el momento en que el buque quede atracado al muelle; para las grúas de patio, dicho tiempo se contará a partir del inicio del turno respectivo.

El tiempo de operación de la grúa de pórtico terminará en el momento en que salga el buque del muelle. Para el caso de las grúas de patio, el tiempo de operación terminará al finalizar el turno.

Una vez llena la forma, es responsabilidad del supervisor de operaciones de SPITSA (o su equivalente) revisar que todos los datos estén anotados correctamente.

Las formas llenas deberán turnarse a la Subdirección de Operaciones del SMT.

(C1)

SMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: REPORTE DE OPERACION DE LA GRUA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

La información que se deberá anotar en el Reporte de Operación de la Grúa, se describe a continuación:

ESPACIO	INFORMACION
1	Nombre del buque al cual se cargarán y/o descargarán los contenedores.
2	Número de viaje del buque
3	Nombre de la línea naviera
4	Hora y fecha de llegada del buque
5	Hora y fecha de salida del buque
6	Hora y fecha en que se inició la primera operación
7	Hora y fecha en que se terminó la última operación
8	Total de tiempo perdido durante la estadía del buque
9	Total de paros en la operación de la grúa
10	Permanencia total del buque en el muelle
11	Tiempo total perdido durante la estadía (punto 8)
12	Tiempo trabajado bruto (punto 10 menos punto 11)
13	Total de paros en la operación de la grúa (punto 9)
14	Tiempo efectivo trabajado (punto 12 menos punto 13)

SMT. SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: REPORTE DE OPERACION DE LA GRUA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

ESPACIO	INFORMACION
15	Total de contenedores cargados al buque
16	Total de contenedores descargados del buque
17	Total de escotillas movidas
18	Total de contenedores reacomodados en el muelle
19	Total de contenedores reacomodados con la grúa
20	Número de contenedores con carga especial
21	Número de contenedores excesivamente pesados
22	Número de contenedores de dimensiones mayores
23	Total de movimientos
24	Promedio de tiempo bruto trabajado (punto 12 ente punto 23)
25	Promedio de tiempo efectivo trabajado (punto 14 entre punto 23)
26	Espacio para comentarios sobre la operación de la grúa

TITULO: IDENTIFICACION DE LA POSICION DEL CONTENEDOR SOBRE PLATAFORMA FERROVIARIA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Considerando que la posición de cada contenedor a bordo del buque lleva un ordenamiento tal que sus puertas están orientadas hacia la popa del barco, y que la vialidad establecida para los patios de maniobras contempla un solo sentido de circulación, se hace necesaria la identificación de la posición de los contenedores sobre las plataformas de ferrocarril.

1. Se considera PARTE FRONTAL del contenedor, el lado del que no dispone la puerta.

2. Se considera PARTE TRASERA del contenedor, el lado donde va alojada la puerta.

3. Se considera PARTE DELANTERA DE LA PLATAFORMA FERROVIARIA, el lado donde se inicia la numeración (en pies) que señala la longitud de la plataforma. Estos números van marcados en la superficie superior. Los números contemplan del uno al ochenta, correspondiendo el número uno a la PARTE DELANTERA y el ochenta a la PARTE TRASERA.

4. Las plataformas en patio deberán quedar orientadas con su PARTE DELANTERA en el mismo sentido de la vialidad.

TITULO: OPERACION DEL EQUIPO DE RADIOCOMUNICACION		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

B-6S Base en SPITSA
M-01 al M-10 Unidad Integrada a Equipo de Maniobras
PT-1 al PT-20 Equipo Portátil Terrestre para Personal de Operaciones

México:

M-1 Estación Fija en Oficinas Administrativas

FRECUENCIA DE OPERACION

1. De México a los puertos o viceversa en blu-banda lateral única en 11 570 KHZ, de las 8:00 a las 16:00 horas, y en 7 745 KHZ, de las 17:00 a las 7:00 horas.

2. Entre los puertos en blu-banda lateral única, además de las frecuencias y horario anteriores, se podrá utilizar en 4 620 KHZ de las 12:00 a las 18:00 horas.

OPERACION TIPO PARA LOCALIZACION: LARGA DISTANCIA

1. Llamar tres veces al equipo o persona buscada, mencionando al final una vez el que solicita.

Ejemplo:
C-1, C-1, C-1 - S-2, Cambio
S-2, S-2, S-2 - M-1, Cambio
400, 400, 400 - 420, Cambio
420, 420, 420 - 410, Cambio
401, 401, 401 - 400, Cambio

SMT SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: CIRCULACION DE VEHICULOS EN EL INTERIOR DE LA TERMINAL		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Todos los vehículos (tractocamiones para la operación de buque a patio, autotransportes de carga, unidades de supervisión, vehículos para visitantes) seguirán las vialidades marcadas en los patios.

Todos los grupos que entren a los patios llevarán un radio portátil de comunicación y casco de seguridad.

La velocidad máxima dentro de las terminales será de 20 km/hr.

Los Supervisores de SMT y de SPITSA tendrán libertad para transitar y estacionarse según sea el desempeño de sus funciones, respetando, en todo momento, la vialidad y las normas de seguridad en las terminales.

Las unidades fuera de servicio serán retiradas de inmediato.

Las áreas para estacionamiento serán utilizadas tanto por los vehículos de supervisión como por los tractocamiones en espera.

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO:	CLAVE:		
CIRCULACION DE VEHICULOS EN EL INTERIOR DE LA TERMINAL.	Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General / Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

En el área específica de seguridad, se realizarán los cambios de turno de los operadores de los tractocamiones y de las grúas de patio.

Todos los vehículos que circulen dentro de la terminal deberán tener un radio encendido en la frecuencia de localización. Además, llevarán una torreta con la luz de "atención" (ambar).

Cada uno de los responsables de áreas, cuadrillas, equipo de maniobras y vehículos que circulen o trabajen en el interior de los patios, deberán traer un radio encendido en la frecuencia de localización. Se exime de está frecuencia al personal, equipo y vehículos que en ese momento tomen parte en un programa específico de operación.

Los equipos de comunicación portátiles (PT-01 al RP-20) se obtendrán en la Unidad de Servicios, siguiendo los requisitos establecidos.

SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE EN LA CARRETERA TRANSISTMICA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Considerando que en cada puerto existirá una unidad para la atención de los accidentes en la Carretera Transístima, a continuación se establecen las acciones a seguir al tenerse conocimiento de un accidente:

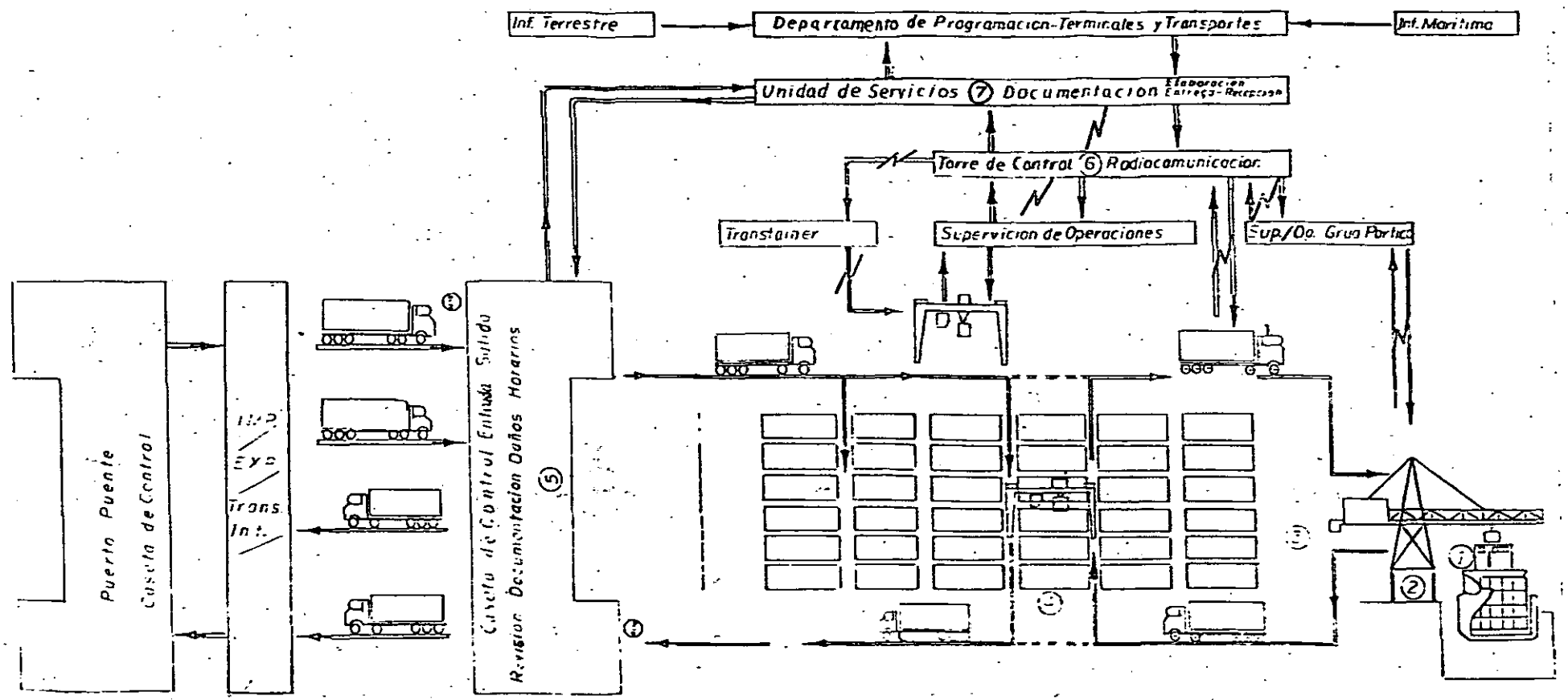
1. El Supervisor de Transportes notificará al Coordinador de Operaciones en el puerto al que está adscrito, el lugar y tipo de accidente de que se trate.

2. El Coordinador comunicará lo anterior al Subdirector de Operaciones, al Asistente del Subdirector y al Jefe del Departamento Jurídico.

3. Si el accidente ha ocurrido en el tramo comprendido entre el kilómetro 150 y la terminal a la que está adscrito, el Supervisor de Transportes deberá trasladarse de inmediato con la unidad de auxilio a su cargo.

4. Al llegar al lugar del accidente, el Supervisor de Transportes comunicará a las autoridades federales más cercanas (Policía Federal de Caminos y Agente del Ministerio Público Federal) para que procedan en sus diligencias, y colaborará en lo posible a guardar la seguridad de las personas, vehículos, contenedores y mercancías involucradas.

A N E X O 1


Inf. Terrestre
Departamento de Programacion-Terminales y Transportes
Inf. Maritima
Unidad de Servicios 7 Documentacion
Elaboracion
Entrega-Recepcion
Torre de Control 6 Radiocomunicacion
Transtainer
Supervicion de Operaciones
Sup./Op. Grua Portico
Puerta Puente
Caseta de Control
Trans. Int.
Caseta de Control Entrada Salida
Revision Documentacion Daños Horarios
5

PROCEDIMIENTO VIGENTE DE ENTRADA Y SALIDA DEL AUTOTRANSPORTE FEDERAL PARA LA TRANSFERENCIA DE CONTENEDORES ENTRE LOS PUERTOS DE COATZACOALCOS, VER. Y SALINA CRUZ, OAX.

1. La empresa transportista suministra a S.M.T. los datos correspondientes a las unidades que están en servicio en la transferencia de contenedores.

   - Nombre de la línea
   - Domicilio
   - Placas o matrícula
   - Marca
   - Modelo
   - Autorización número:
   - Nombre del conductor

   Deben ser entregados con un mínimo de 24 horas antes de la fecha del inicio de operaciones; para realizar los trámites ante la - - Aduana Marítima.

   Las unidades deben presentarse en condiciones físicas y mecánicas que permitan realizar el recorrido sin contratiempos. (Tanque de combustible lleno, llanta de refacción, cadenas, etc.).

   Los operadores deben cumplir con los requisitos de la Dirección - General de Autotransporte Federal.

2. S.M.T. proporciona a las líneas de autotransporte, pases que autorizan la entrega de los contenedores que sean en tránsito.

3. Las líneas que suministran el servicio deben cubrir los siguien--

tes requisitos: (116)

a) Presentar el pase correspondiente en la Unidad de Servicios del S.M.T.

b) La Unidad de Servicios suministra un marbete que le indica el número de secuencia de entrada; se verifican los datos de la unidad y del conductor para anotarlos en los formatos de control de transporte que le entregan al momento; y que indican los contenedores a transportar.

c) La unidad podrá pasar al patio de contenedores de la terminal siguiendo la secuencia de entrada; y entregando los documentos de control de transporte al supervisor de S.M.T. en turno, quien verifica e inspecciona los datos y condición física del contenedor; prosiguiendo a firmarla de conformidad, al igual que el operador, quien retendrá los documentos, entregándolos en la caseta de control.

d) Se designa como área para realizar amarre de contenedores al área que se encuentra entre el patio de contenedores y la caseta de control.

e) Una vez lista la unidad, el operador presenta los documentos de control de transporte y el marbete en la caseta de control; donde le sellan los documentos y se anota la hora de salida; entregándole las copias Nos. 3 y 4.

f) En el puerto puente de destino, el operador entregará al supervisor de S.M.T. las copias Nos. 3 y 4, para revisar la condición física del contenedor; firmando el supervisor de

S.M.T. la copia No. 3 de recibido; anotando la hora de llegada; y entregándosela al operador para que pueda efectuar el cobro correspondiente.

4. Se forman los convoyes y salen acompañados por una camioneta madrina de la Empresa (S.T.) llevándose a la vez la documentación aduanal.

   - La salida de los convoyes se hacen a intervalos de 45 minutos.

   - Durante el trayecto al puerto puente los operadores del S.P.F. observarán una velocidad de 90 Km/hr. donde las condiciones lo permitan.

   - Con objeto de no perder la secuencia del puerto de destino de contenedores, las unidades de cada convoy procurarán mantenerse dentro del grupo al que están asignados.

5. En caso de retardo de alguna unidad, por causa justificada, se reporta al supervisor de la caseta de control del puerto puente el cual lo comunica al supervisor de patios. (Separar espacios de acomodo).

   - El operador del S.P.F. presenta los documentos en la caseta de control, donde se le verifica por daños, y se anota la hora de llegada, indicándosele al operador la posición en patio donde deberá quedar localizado el contenedor.

   - Se le entrega al transportista, una copia firmada y sellada de recibido para que pueda efectuar el cobro correspondiente.

(118)

6. Conforme a las necesidades de la operación y con arreglos previos con la Empresa Transportista, se podrá realizar el viaje de retorno en la siguiente forma:

- Se formarán los convoyes para un regreso inmediato conforme al párrafo 4.

- Se otorgarán dos horas para alimentos y avituallamiento.

- Se localizará en el trayecto de carretera un lugar donde tomarán sus alimentos (designado por los choferes) con un tiempo máximo de una hora.

7. En caso de utilizar el párrafo 6, se les dan dos horas en el puerto de carga, continuándose con el mismo procedimiento para el segundo viaje (4).

- Cuando sea necesario el descanso de los operadores, se fijarán horas de salida de común acuerdo con la Empresa del S.P.F., conservando la idea de formación de convoyes.

NOTA: Este procedimiento será aprobado y/o modificado por las empresas involucradas, después de que se realicen las pruebas operativas.

RELACION DE PERSONAL Y EQUIPO UTILIZADOS

1. CONTENEDOR BUQUE

   a) Dos estibadores/grúa
   b) Abrir/quitar candados
   c) Dos escaleras
   d) Dos recipientes para candado
   e) Cuatro martillos
   f) Dos tubos con varillas de 12'
   g) Un documentador
   h) Un radio WALKIE TALKIE

2. CONTENEDOR BUQUE/MUELLE

   a) Una grúa portainer con spreader's de 20' y 40'
   b) Un operador grúa portainer (cada 4 horas)
   c) Un guía
   d) Un documentador
   e) Dos estibadores/grúa
   f) Un radio VHF (6 canales)
   g) Un supervisor/buque
   h) Un controlador en muelle
   i) Dos radios WALKIE TALKIE

   a) Una grúa P&H y spreader's de 20' y 40'
   b) Un operador grúa P&H cada 4 hrs.
   c) Un guía
   d) Un documentador
   e) Un radio VHF (6 canales)
   f) Dos radios WALKIE TALKIE

3. CONTENEDOR MUELLE/PATIO

(129)

a) Cinco tractores ottawa y chassises
b) Cinco operadores de tractor ottawa
c) Cinco radios VHF (6 canales)
d) Una grúa marathón
e) Un operador grúa marathón
f) Un radio VHF (6 canales)
g) Un documentador

4. CONTENEDOR PATIO/FFCC/SPF

a) Una grúa marathón
b) Un operador grúa marathón
c) Un verificador por operación
d) Plataformas y locomotoras
e) Tractores y chassises SPF
f) Un supervisor grúa
g) Dos radios WALKIE TALKIE

5. CONTENEDORES CASETA ENTRADA/SALIDA

a) Un verificador (condiciones físicas del contenedor)
b) Un radio VHF (6 canales)
c) Un supervisor

6. TORRE DE CONTROL

a) Un supervisor
b) Un supervisor
c) Dos radios VHF (6 canales)

(121)

d) Dos binoculares
e) Un radio WALKIE TALKIE

7. UNIDAD DE SERVICIOS

a) Un supervisor
b) Una secretaria
c) Un radio VHF (6 canales)
d) Un radio BLU (3 canales)
e) Tres radios WALKIE TALKIE
f) Un tablero de control

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE INTERMODAL EN MEXICO

OBJETIVO: Identificar los elementos que intervienen en la producción de servicios de transporte intermodal así como las ventajas de éste dentro de una economía. Revisar la situación de este tipo de transporte en México a la luz de experiencias reales y comentar los principales obstáculos para su desarrollo y apuntando hacia soluciones factibles en el futuro.

M. en C. Oscar de Buen Richkarday

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

EL TRANSPORTE INTERMODAL EN MEXICO

Objetivo: Identificar los elementos que intervienen en la producción de servicios de transporte intermodal así como las ventajas de éste dentro de una economía. Revisar la situación de este tipo de transporte en México a la luz de experiencias reales y comentar los principales obstáculos para su desarrollo y apuntando hacia soluciones factibles en el futuro.

M. en C. DE BUEN RICHKARDAY, Oscar

TRANSPORTE MULTIMODAL EN MEXICO *

ING. OSCAR DE BUEN RICHKARDAY.

5 de Septiembre de 1984.

*PONENCIA PRESENTADA COMO PARTE DEL CURSO " EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTES"., ORGANIZADO POR LA DIVISION DE EDUCACION --- CONTINUA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNAM.

Introducción.

El tema central de este trabajo es el del transporte multimodal de mercancías en México, Para desarrollarlo, la ponencia se ha desarrollado en dos grandes partes. La primera, que comprende los capítulos 1 al 4, presenta a el transporte intermodal como un componente de las actividades productivas y distributivas de la empresa (capítulo 1), identifica sus principales características y posibilidades técnicas (capítulo 2), describe algunos de los equipos más comunmente utilizados en el manejo unitarizado de cargas (capítulo 3) e identifica las implicaciones de las cadenas logísticas y el transporte intermodal a nivel macroeconómico (capitulo 4).

La segunda parte se dedica al tratamiento del tema en el contexto específico de México. En el capítulo 5 se describe la situación actual del transporte intermodal en nuestro país, incluyendo los aspectos más sobresalientes de su problemática, mientras que en el capítulo 6 se identifican algunas de las lineas de acción que podrían llevarse a la práctica para impulsar el desarrollo de esta forma de transportación. Por último, el capítulo 7 presenta las conclusiones más relevantes del trabajo.

A lo largo de la ponencia, los términos "transporte multimodal", "transporte intermodal" y "Transporte combinado", se utilizan como sinónimos. Aunque estrictamente no lo son, en estas páginas el sentido que se les da si es equivalente.

1. El Transporte y la Actividad Económica de la Empresa

En cualquier nación, el transporte de mercancías desempeña una labor fundamental en el desarrollo de la actividad económica. Ello se debe a que agrega valor a los productos en tiempo y espacio, ya que permite que el consumidor, sea final o intermedio, disponga de ellos donde y cuando lo requiere. Sin embargo, el transporte no es un fin en sí mismo, sino un medio para alcanzar objetivos más elevados, como podrían ser los de asegurar el abasto de los bienes o propiciar el desarrollo ininterrumpido de las actividades de producción. Por ello, el ámbito correcto del transporte es el de una actividad intermedia en los procesos de producción, consumo y reproducción del capital.

Toda empresa productiva lleva a cabo numerosas actividades relacionadas con el manejo físico de sus insumos y productos. Por el lado de los insumos, requiere colocar pedidos y darles seguimiento, recibir embarques, desconsolidarlos y manejarlos en planta, tanto para su abastecimiento directo al proceso productivo como para su almacenamiento temporal. Después de la producción requiere empacar los bienes terminados, almacenarlos, formar embarques según los pedidos recibidos, organizar y llevar a cabo los envíos de productos, vigilar que lleguen en buenas condiciones a su destino y, finalmente, efectuar los cobros correspondientes a sus clientes.

Las actividades descritas forman parte de la cadena logística de un producto, la cual agrupa todas aquellas tareas referidas al manejo físico de insumos y productos terminados, tanto dentro como fuera de la planta. La cadena logística tiene infinidad de variantes, definidas según tipo de producto manejado, localización geográfica de productos y/o consumidores, medios de transporte utilizados, etc.

Al nivel de la empresa, el dominio de las cadenas logísticas es importante, ya que le permite optimizar el flujo de sus materias el flujo de sus materias primas y sus productos terminados, reducir tiempos y costos de manejo y distribución de mer

cancías y, en suma, acelerar la multiplicación de su capital.

El reconocimiento de que el transporte de mercancías forma parte de la cadena logística no ocurrió sino hasta hace pocos años. En nuestro país, el tratamiento del transporte como componente de la logística de la empresa es un concepto nuevo cuya difusión no es todavía suficientemente amplia. Sin embargo, la coyuntura económica, y en particular las altas tasas de interés y la elevación de los costos de transporte, estan obligando a las empresas a otorgar una mayor atención a sus problemas logísticos, lo que las orilla a contemplar al transporte dentro de una perspectiva más amplia, la de la optimización de sus cadenas logísticas.

2. Las posibilidades técnicas del transporte dentro de la cadena logística.

El hecho de que el transporte de mercancías deba ubicarse dentro del marco de las cadenas logísticas de la empresa necesariamente implica que las opciones del transporte deben sujetarse a las restricciones impuestas por la cadena, con el fin de optimizarla. Contra lo que pudiera pensarse, ello no coarta la posibilidad de adoptar soluciones técnicas innovadoras sino que por el contrario las alienta, como se verá más adelante.

Tradicionalmente, en nuestro país el transporte de mercancías ha sido unimodal, y hasta la fecha continúa siéndolo en su mayor parte. Ello significa que las operaciones de transporte han dependido en lo esencial de un solo modo, por lo general el autotransporte o el ferrocarril. El primero, por su flexibilidad operativa y grandes posibilidades de acceso, ha ofrecido servicios de transportación puerta a puerta, aunque con altos costos económicos. El ferrocarril, por su parte, ha concentrado sus operaciones en el servicio a los grandes usuarios, ofreciéndoles transporte de espuela a espuela. Cuando se ha requerido el funcionamiento conjunto del ferrocarril y el autotransporte, la atriculación intermodal ha fallado, desalentando en el proceso el uso de opciones que involucran la

combinación de modos. Lo anterior se agudiza en particular en los puertos, donde es evidente la acción de múltiples factores que provocan ineficiencias en la integración de los modos.

En el plano mundial, el transporte de carga ha sido revolucionado en los últimos veinte años. Dos son los conceptos que se han combinado para propiciar esa revolución. El primero se refiere al manejo unitarizado de las cargas, que implica su consolidación y aumento de tamaño de los embarques mediante el uso de recipientes o paquetes que facilita su manejo. Ejemplo son los contenedores, las caja móviles, los pellets y otros equipos que se describen más adelante. El segundo concepto es el de la integración de los modos para propiciar el funcionamiento de cada uno de ellos en las condiciones técnico-económicas más apropiadas, lo que se traduce en un abatimiento de los costos de transporte, en mayores facilidades para el usuario y en un desempeño más racional del transporte de un país.

La integración de los distintos modos técnicos de transporte ha dado lugar al desarrollo del transporte multimodal, que no implica otra cosa más que el funcionamiento conjunto de los modos tradicionales de transporte. Por ello, desde el punto de vista físico, el transporte multimodal se basa en la utilización conjunta de las instalaciones, los equipos y los recursos humanos tradicionales de los modos. La gran innovación atribuible al transporte multimodal radica en la introducción y el perfeccionamiento de sistemas modernos de organización, ya que sin un adecuado soporte reglamentario, tarifario, organizacional e informático, el transporte combinado no puede progresar en la medida de su potencial.

Dentro del transporte multimodal se identifican dos grandes categorías de opciones: la primera involucra la operación conjunta de distintos modos técnicos, mientras que la segunda implica solamente transferencias entre diversos niveles jerárquicos de un mismo modo. Ejemplos del primer caso son el piggy-back (remolque sobre plataforma), el sistema "roll on-roll off" (trailers o remolques en barcos) o las transferencias intermodales entre ferrocarril y autotransporte,

se emplean para transportar carga a granel y líguidos.

d) Iglús. Son recipientes de fibra de vidrio que se utilizan para el movi-- miento de cargas por la vía aérea, y su característica más especial es que tienen formas especilamente adaptadas a las del avión. Los iglús se utilizan para transportar productos perecederos o de alta densidad económica.

e) Remolques y semirremolques. Son unidades del autotransporte que se des-- prenden del tractocamión y que pueden ser colocadas sobre plataformas de fe- rrocarril o en barcazas. Estos remolques hacen posible la implantación de - combinaciones intermodales que permiten abatir los costos y los riesgos del - transporte. Los remolques se emplean para transportar casi cualquier tipo de mercancía.

3.2 Equipo especializado para el manejo de carga unitarizada.

a) Ferrocarril. Para el transporte multimodal , los ferrocarriles usan ca- rros y plataformas. Entre los primeros figuran los carros tolva, los cister na y algunos otros especiales. Los carros tolva se utilizan para transpor-- tar graneles (alimenticios, minerales, cemento); pueden ser de descarga ver- tical o lateral, con objeto de facilitar la transferencia de sus cargas me-- diante bandas transportadoras. Los carros cisterna pueden ser cilíndricos o esféricos, y sirven para transportar líquidos o materiales viscosos. Estos carros se cargan y descargan por medio de mangueras y bombas de succión. En tre los carros especiales destacan los de transporte de vehículos automoto-- res; los cuales sirven para el traslado de automóviles como carga.

Por lo que se refiere a las plataformas, éstas se usan para transportar con- tenedores o semirremolques, los cuales se cargan mediante grúas. En el caso de los semirremolques, también existen procedimientos para subirlos al ferro carril mediante rampas colocadas en el extremo de la primera plataforma, aun que estos sistemas tienen el inconveniente de requerir tractores, así como -

arrastres a lo largo de todas las plataformas, lo que reduce su productividad.

b) Puertos y terminales de transporte terrestre. Los equipos para el manejo de cargas unitarizadas se dividen según su función, de carga y descarga, o de movimientos en patios. En el primer caso es común el uso de grúas portainer, en tanto que para movimientos en patios existen equipos variados, desde tractores hasta grúas transtainer, e incluyendo montacargas y stradlecarriers. Estos últimos son grúas con cabinas en la parte superior que transportan contenedores entre sus cuatro patas, y que dan al operador una visibilidad mucho mejor que la de los montacargas. Las grúas transtainer, por su parte, pueden estar montadas sobre rieles o sobre nuemáticos.

Como ya se ha dicho, las terminales de transporte terrestre son centros en los que con frecuencia se consolidan y desconsolidan embarques. La base de esos procesos radica en los métodos de codificación y almacenamiento de las mercancías. Existen sistemas modernos que efectúan esas labores mediante lectoras ópticas y sistemas informáticos que fijan las rutas de los paquetes a lo largo de redes de vandas transportadoras. Estos sistemas, generalmente instalados en terminales o almacenes especializados en carga general o en productos como farmacéuticos o publicaciones, son esenciales para incrementar la productividad en la consolidación y desconsolidación de los embarques.

4. Las implicaciones de las cadenas logísticas y del transporte multimodal para la economía nacional.

La discusión de los capítulos 1 y 2 se concentró en el nivel microeconómico, es decir, en la empresa como consumidora y como prestataria de servicios de transporte. Sin embargo, el desarrollo de las cadenas logísticas y del transporte multimodal tiene repercusiones en el conjunto de la economía nacional. Esas implicaciones se ubican tanto en el ámbito del transporte como fuéra de

él; las más destacadas de ellas son las siguientes:

a) El desarrollo de la logística y de la oferta de servicios integrados de transporte permite abatir los costos de distribución de las mercancías y de abasto de los mercados, lo que contribuye a atenuar presiones inflacionarias y a conservar e incrementar los niveles de satisfacción de las necesidades básicas de la población nacional. Los ahorros ocurren al nivel de las empresas, pero eventualmente llegan al consumidor y en conjunto se perciben a nivel macroeconómico.

b) Las grandes empresas, por su propia naturaleza, disponen de medios y recursos que les permiten desarrollar sus propios sistemas logísticos, abaratar sus costos de distribución y los precios de sus productos y por ende consolidar su posición en el mercado, desplazando a las empresas menos poderosas. Por consiguiente , la oferta de servicios logísticos integrados por parte de los prestatarios de servicios públicos apoya las actividades de la pequeña y mediana industria, y por ello mismo contribuye a atenuar la concentración del ingreso nacional.

c) La integración de servicios logísticos elimina obstáculos para el desarrollo del comercio exterior. Al concentrar todas las tareas del manejo físico de materiales y productos bajo una sola responsabilidad, el usuario del transporte no se ve obligado a tratar con múltiples prestatrios de serviicios, de encargarse directamente del seguimiento de sus embarques y de asignar recursos a asegurarse de que sus envíos procedan conforme a lo previsto. Al concentrarse los servicios logísticos, todas estas responsabilidades recaen sobre el prestatario de servicios, que está especializado para cumplir con ellas a un menor costo, constituyéndose así en apoyo importante para el desarrollo del comercio exterior.

d) El transporte multimodal, y más ampliamente la industria de servicios logísticos, contribuye a modernizar una economía, y en particular propiciar el

surgimiento y la rápida evolución de un nuevo conjunto de actividades en el ámbito productivo y distributivo nacional. La reorientación de la presta-- ción de servicios de transporte a la oferta de servicios logísticos encie-- rra un considerable potencial para propiciar la creación de nuevas empresas prestatarias de servicios públicos innovadores; consultoras en logística y transporte multimodal; especialistas en ingeniería de proyecto para instala ciones específicas como centro de transferencia de cargas y almacenes meca- nizados; y en el desarrollo de sistemas informáticos pars su aplicación en diversas ramas del medio. Todo ello se traduce en la ampliación de la base de empleos, en la formación y especialización de los recursos humanos y,en general, en la generación de ingresos para los habitantes del país.

e) Aunque, como se dijo, el transporte multimodal no precisa de grandes in- novaciones materiales, a pesar de ello se requieren algunos equipos e insta laciones especializadas para aumentar su productividad y su eficiencia (véa se el capítulo 3). Algunos de ellos, como por ejemplo contenedores, cajas móviles, ciertos tipos de equipo para manejo de cargas en almacenes y plan- tas, empaques especializados para determinados productos, etc., pueden pro- bablemente ser producidos en México, lo que contribuiría al desarrollo de - esta rama de la actividad manufacturera, a la que eventualmente podrían --- abrírsele oportunidades de exportación.

Por lo que se refiere a las implicaciones del transporte multimodal y la -- oferta de servicios logísticos en el funcionamiento del sistema de transpor tes propiamente dicho, pueden identificarse las siguientes:

f) El transporte multimodal propicia un uso más racional del sistema de -- transporte. Al aprovechar las ventajas técnico-económicas de cada modo y - buscar que sus condiciones de operación sean lo más apegadas a ellas, el -- transporte multimodal se traduce en el aumento de la productividad del trans

porte, medida en términos de factores de ocupación, rendimientos de equipo o de la inversión en el sector. La explotación adecuada de las características técnico-económicas de cada modo prescribirá soluciones distintas en función de las características propias de cada embarque, lo que a su vez puede redundar en la oferta de servicios especiales de transporte, tales como el transporte de mercancías frágiles, o el de perecederos en vehículos refrigerados.

g) La racionalización en el uso de los modos conlleva a una utilización más eficiente de los recursos que intervienen en la producción de servicios de transporte. Esto significa, por ejemplo, que se abaten las intensidades energéticas de cada modo y del sistema en general. Asimismo, la posibilidad de equilibrar flujos de origen y destino se traduce en un mejor empleo del equipo rodante, al reducir los kilometrajes recorridos sin carga. Los recursos humanos empleados en estas actividades también se beneficiarían, ya que su trabajo se programaría con mayor regularidad y la mayor parte de las veces se desarrollaría en ámbitos geográficos limitados.

h) El transporte multimodal puede contribuir en forma importante a la ordenación del territorio. En virtud de que requiere transferencias de carga, ya sea inter o intramodales, la localización estratégica de las instalaciones para el efecto será un elemento significativo para la estructuración de flujos de mercancías en el territorio . Así, mediante la adecuada ubicación de esas instalaciones se podrían crear corredores de alta densidad de tráfico de mercancías, a lo largo de los cuales podrían ubicarse las actividades productivas. El acceso a los principales mercados nacionales mediante sistemas de transporte rápidos, confiables y económicos, debilitaría la conveniencia de ubicar las industrias cerca de los mercados de consumo, propiciando así un verdadero desarrollo de actividades económicas en otras regiones de la nación.

5. Situación del transporte multimodal en México.

Aunque el desarrollo del transporte multimodal en nuestro país es aún incipiente, existen ya algunas experiencias concretas en la materia; las principales de ellas se refieren al transporte de contenedores y carga unitarizada, a los servicios de transporte de remolques sobre plataformas de ferrocarril y a la provisión de servicios "roll on-roll off" (ro-ro).

En el ámbito institucional, la máxima autoridad gubernamental en el campo del transporte inerurbano multimodal de mercancías es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la cual ejerce funciones de fijación y aprobación de tarifas, regulación y fomento. Otros participantes importantes son la Empresa Mexicana de Transporte Multimodal, paraestatal con capital aportado por empresas modales públicas y privadas que se dedica a proveer servicios para los movimientos internacionales de contenedores, y los operadores del autotransporte, los ferrocarriles, la navegación de altura y cabotaje, los servicios portuarios y la aviación.

El marco jurídico del transporte combinado quedó definido en 1979 por el Reglamento para el Transporte Multimodal Internacional mediante el uso de contenedores, mismo que se abrogó el 16 de agosto de 1982 con la publicación del Reglamento para el Transporte Multimodal Internacional, en el que se clasifican la figura jurídica del operador de transporte multimodal y sus responsabilidades.

A continuación se describe la situación que guardan hoy en día los diversos servicios de transporte multimodal ofrecidos en el territorio nacional.

5.1 Contenedores.

El auge del movimiento contenerizado de carga general parte del reconocimiento de las ventajas económicas que encierra el manejo unitarizado de las car--

gas, y comienza a nivel mundial durante la década de los sesentas; en México los primeros contenedores se manejaron en 1973. A partir de ese año, el tonelaje de cargas contenerizadas ha aumentado hasta llegar a 0.89 millones de toneladas manejadas por los puertos en 1982, equivalentes al 23% del total de carga general de altura movilizada a través del sistema protuario nacional. El movimiento nacional de contenedores muestra un fuerte desequilibrio geográfico, ya que el 90% de los 80 mil manejados por los puertos nacionales en 1982 correspondió al litoral del Golfo, destacando Tuxpan con el 30% y Veracruz con el 50%. Sin embargo, en la actualidad el tráfico aumenta con más rápidez en el Pacífico que en el Golfo.

Existen también movimientos de contenedores por puertos fronterizos terrestres, principalmente los localizados en Tamaulipas. En 1982, el movimiento terrestre de contenedores fue de unos 35 mil, y el 40% de ellos pasó por Nuevo Laredo. Los principales productos de importación transportados en contenedores son maquinaria en general, partes automotrices, caucho, asbesto, rieles de acero y leche en polvo, mientras que entre los productos de exportación destacan los minerales, productos químicos, cereales y café.

La Empresa Mexicana de Transporte Multimodal, creada en 1979, tiene como función principal la de contratar, coordinar, y controlar los servicios relativos al movimiento de contenedores internacionales en México, para lo cual se apoya en una red de agencias establecidas en Salina Cruz, Coatzacoalcos, Tampico, Nuevo Laredo, Valle de México, Guadalajara y Monterrey. En 1982, la Empresa captó el 17% de los contenedores que se movilizaron en el país, principalmente a lo largo de las rutas Veracruz-México y Veracruz-Puebla.

5.2 Remolque sobre plataforma.

En la actualidad, Ferrocarriles Nacionales de México y el Ferrocarril del Pacítico ofrecen servicios de "piggy-back", y se estima que en 1983 captaron un volumen de 900 mil toneladas mediante este sistema, que equivalen al 1.2% del

tonelaje total movilizado por ferrocarril. Las dos principales rutas son -- Sinaloa-región fronteriza de Sonora, para el tráfico de exportación, y Monterrey-México, para el tráfico doméstico. Los productos de exportación más importantes par los que se utiliza este servicio son hortalizas, legumbres, -- frutas frescas, mariscos y otros productos alimencicios. Por lo que toca al movimiento doméstico, destaca el transporte de rollos de lámina, galletas, - cerveza y desperdicios de cobre.

5.3 Roll on-rol off.

El servicio "roll on-roll off" se basa en la combinación del autotransporte y la navegación; el autotransporte participa en el movimiento terrestre de - remolques, mientras que las embarcaciones se encargan de cubrir la parte marítima. En México sólo dos empresas privadas operan este sistema, y se han especializado en el tráfico de partes automotrices de importación y exporta--- ción por Tuxpan. En el Golfo de California, el Servicio de Transbordadores- transportó 736 mil toneladas de carga en 1983, principalmente combustibles, alimentos, vehículos y materiales de construcción. Aunque su transporte no ocurrió mediante sistemas "roll on-roll off", sus volúmenes reflejan la existencia de un considerable potencial para el desarrollo de este tipo de sistemas en esa zona del país.

5.4 Problemática.

En términos generales se identifican diversas dificultades para el rápido desarrollo del transporte multimodal nacional. Entre las restricciones de tipo institucional destaca el hecho de que los reglamentos y los esquemas tarifarios existentes carecen de un enfoque integral, lo que desalienta la introducción de innovaciones de tipo intermodal. Basta mencionar que las tarifas del transporte terrestre de contenedores en ocasiones son más elevadas que -

las equivalentes de carga fraccionada. Por ejemplo, el envío de un embarque de hasta 30 toneladas de una mercancía de 3a. clase entre Veracruz y un destino final en la ciudad de México es aproximadamente 10 mil pesos más barato como carga fraccionada que como carga contenerizada. Además cabe destacar el hecho de que el peso promedio de los contenedores es de sólo 10 ton., mientras que la tarifa está calculada para 30. Por otro lado, la imposibilidad de uilizar contendores de importación para movimientos domésticos impide su mayor uso, redunda en la excesiva transportación de contenedores vacíos y en el encarecimiento y la ineficiencia del transporte interno de productos susceptibles de ser contenerizados.

Otro problema institucional que obstaculiza el desarrollo del transporte multimodal de México es el de las aduanas. Ante la carencia de oficinas aduanales en el interior del país, las cargas unitarizadas de importación o exportación son inspeccionadas en los puertos de entrada o salida; al desconsolidar los embarques para su revisión se pierden las ventajas de su manejo unitarizado, lo que eleva sus costos de transportación y los riesgos por daños y hurtos a las mercancías en tránsito.

La intervención de autoridades no pertenecientes al sector transporte dificulta la agilización de los servicios. Además de los controles adunales se tienen también los sanitarios, los que al requerir la apertura de los embarques de importación provocan deseconomías en su transporte y manejo, a la vez que daños y robos de mercancías.

Desde el punto de vista del usuario, un problema grave es el de la documentación, ya que cuando en la producción de un servicio intervienen dos o más prestatarios, cada uno de ellos factura por separado. La inexistencia de procedimientos de facturación conjunta para servicios de puerta a puerta en los que intervenga más de un prestatario, obliga al usuario a tratar con cada uno de ellos, lo que reduce la calidad del servicio y, al mismo tiempo, desalienta el uso del transporte combinado.

Otro problema que afecta al transporte multimodal es el relativo a los seguros, ya que la legislación vigente no es clara en materia de fijación de responsabilidades en caso de accidentes y daños a la carga. El problema es especialmente agudo cuando se trata de maniobras de carga y descarga, ya que es frecuente que diversas agrupaciones participen en ellas. Cuando ocurren accidentes o daños, la tramitación del pago de seguros es difícil, por lo que en la práctica aumentan los riesgos inherentes al transporte multimodal y le aleja clientes -

no dispuestos a correr riesgos adcionales.

Un problema adicional es el relativo a los intermediarios y agentes que desempeñan funciones necesarias para el usuario ante la falta de coordinación y eficiencia prevalecientes. La acción de estos grupos, cuyos intereses resultarían afectados de lograrse una mayor racionalidad en el transporte constituye una barrera para elevar la calidad de los servicios.

La problemática descrita se agudiza por la desarticulación de las autoridades que intervienen en el campo del transporte multimodal. En general, la participación del Estado en la materia debe concebirse para otorgar al sector público un papel determinante en las fucniones de normatividad, impulso y control de una actividad incipiente, pero moderna y con enorme potencial de desarrollo, como es el transporte multimodal.

Por lo que se refiere a la infraestructura y al equipo necesarios para la prestación de servicios de transporte combinado, en México se enfrentan problemas derivados en parte de la relativa novedad de este tipo de transporte, del apego de la mayoría de los prestatarios de servicios modales a sus intereses tradicionales y de aspectos económico-financieros que afectan decisiones relativas a la expansión del equipamiento.

Por su naturaleza de centros de transferencia de cargas, los puertos son indispensables para el funcionamiento del transporte combinado. Sin embargo, las instalaciones de los puertos nacionales tienen carencias que dificultan la operación del transporte multimodal. Las más notorias son en: 1) espacios suficientes y adecuados para el almacenamiento; 2)instalaciones especializadas para reducir los costos de manejo de mercancías relevantes por sus volúmenes; 3) conexiones eficientes entre los puertos y los medios de transporte terrestre y; 4) equipos especializados para el movimiento intraportuario de carga general y unitarizada.

Por lo que toca a la articulación intermodal del transporte terrestre, en México no existen instalaciones modernas para la trasferencia de cargas, lo que impide estructurar los flujos de mercancías en el territorio. También faltan centros adecuados para consolidar y desconsolidar cargas, lo que constituye una de las razones por las que los equipos de transporte funcionan en condiciones técnico-económicas desfavorables. La integración del transporte y el comercio nacional, área en la que el transporte intermodal puede contribuir sustancialmente a la reducción de costos, también es incipiente. Faltan instalaciones básicas para regular la actividad comercial y del transporte, como son bodegas y centros de almacenamiento. También se requiere reconocer y aprovechar el potencial del transporte combinado para el desarrollo del comercio y la distribución La baja capacidad del cabotaje nacional actúa como freno para el avance del transporte multimodal doméstico. La reducida oferta del transporte marítimo, aunada a las dificultades operativas de los puertos y a las demás deficiencias ya comentadas, inciden en que la opción del cabotaje sea inexistente para la la mayor parte de los usuarios, quienes lógicamente envían sus embarques por medios terrestres.

Por lo que toca al movimiento en contenedores, se presentan ya algunos problemas que reducen sus ventajas. Por ejemplo, el movimiento nacional se concentra en unos cuantos puertos, a los que se les dificulta atender el tráfico. Asi mismo el desequilibrio en el tráfico de contenedores (llegan muchos más de los que se van) provocan un excesivo movimiento de contenedores vaciós, congestionamientos en los recintos portuarios y pagos de fianzas y cargos adicionales exagerados, con las consiguientes salidas de divisas. También se observa que, de las mercancías contenerizables del comercio exterior de México, el porcentaje de cargas movidas en contenedores es muy bajo, lo que revela poco aprovecha

miento de las facilidades de esta modalidad de transportación y se refleja en la pérdida de competitividad de los productos nacionales en el extranjero.

6. El papel del Estado en el desarrollo del transporte multimodal.

En el capítulo anterior se identificaron algunas implicaciones macroeconómicas del transporte multimodal y las cadenas logísticas. Sin embargo, es obvio que todas ellas no ocurrirán en forma espontánea, y que se requiere implantar una estrategia que las impulse y que consolide sus efectos en el funcionamiento de la economía. Ante ese hecho, el Estado debe asumir el papel de promotor e impulsor del transporte multimodal y las cadenas logísticas. La labor del Estado debe concentrarse en los ámbitos normativo, coordinador, supervisor y de asesoría, así como en cuidar que la evolución del transporte multimodal ocurra dentro del marco previsto por las estrategias y prioridades de desarrollo nacional y sectorial. Con estos antecedentes, a continuación se presentan algunas posibles líneas de acción para el Estado.

La acción estatal debe apoyarse en la aplicación sistemática y coherente de medidas que cubran aspectos tarifarios, relgamentarios, de coordinación y concertación de acciones con otras dependencias del sector público, con usuarios, con prestatarios de servicios y con agentes e intermediarios. La acción pública debe además impulsar la implantación de sistemas de información, la especialización del equipo de transporte, las terminales y los sistemas para el manejo de las cargas. Asimismo, debe propiciar la articulación intermodal del sistema y abordar problemas específicos como el de la fabricación y movilización de contenedores.

El aspecto tarifario es decisivo para el desarrollo del transporte combinado, y mientras su estructura tarifaria esté desintegrada continuará en desventaja respecto a los modos independientes de transporte. Los subsidios que destina el

Estado al sistema de transporte deberían traducirse en tarifas preferenciales para la carga unitarizada. Por otra parte, bien valdría la pena revisar qué tan realista y conveniente, desde el punto de vista de la economía nacional, resulta continuar con el carácter obligatorio de las tarifas, ya que éste limita los efectos de la competencia y puede encarecer artificialmente los servicios.

En materia regulatoria es preciso revisar los reglamentos existentes para actualizarlos y adaptarlos a las exigencias del transporte intermodal, siendo necesario dedicar especial atención a la fijación de responsabilidades, así como a todas aquellas operaciones que involucren la participación de dos o más prestatarios de servicio. Dado el presumible surgimiento de fuentes de trabajo especializadas, es conveniente prever los aspectos laborales específicos que habrán de presentarse y tomarlos en cuenta al revisar los contratos colectivos de trabajo.

Dada la naturaleza tan variada de los involucrados en el transporte multimodal (prestatarios de servicios modales, empresas usuarias, dependencias gubernamentales, agentes, etc) una de las funciones más importantes para promover su desarrollo es la de coordinación. Dentro del sector público se requiere pugnar por que los controles aduanales y sanitarios se realicen sobre bases distintas a las tradicionales, lo que reduciría la estadía de las cargas en las instalaciones portuarias y evitaría la presencia de intermediarios, con su consecuente impacto en los costos de los envíos.

Por lo que toca a los usuarios, se requieren actividades de coordinación y promoción a dos niveles. En el primero, es preciso contar con foros para la discusión entre prestadores de servicios modales, autoridades normativas y grandes usuarios, con objeto de poder prever demandas, resolver situaciones imprevistas y proveer servicios acordes con sus necesidades. En el segundo nivel, es priori

tario conocer las necesidades y las restricciones que enfrenta hoy en día la pequeña y mediana industria para la distribución de sus productos. El conocimiento de estos requerimientos permitirá diseñar políticas públicas tendientes a ampliar la oferta de transporte y de servicios logísticos a este sector vital para la economía.

Dentro del sector transporte es importante coordinar la acción conjunta de los prestatarios de servicios modales. La complementación de los modos sólo será posible si se logra difundir, a todos los niveles, una visión integral del sistema de transporte, y para ello es indispensable fomentar la discusión y el intercambio de opiniones, con vistas a acordar acciones concertadas en beneficio mutuo, por parte de representantes de los modos. Como parte de esta labor deben establecerse mecanismos flexibles para garantizar el eficiente manejo y la correcta administración de los recursos de los prestatarios involucrados en la oferta de servicios de transporte intermodal. La función de la información es decisiva para la coordinación del transporte. Por ello, se requieren sistemas que permitan conocer, en tiempo real, el estado de la oferta y la demanda en diversos ámbitos regionales, así como datos relativos a tarifas, tiempos de entrega, seguros y otros parámetros de interés. Sin embargo, por su propia naturaleza es menester que la operación y la administración de la información se lleve a cabo en forma descentralizada. En vista de ello, la función central debe limitarse a asesorar y apoyar el diseño y la implantación de sistemas de información, asignando recursos a estas tareas y desarrollando una capacidad de asesoría para los niveles locales.

En materia de infraestructura y equipo se requiere dotar a los puertos nacionales de: 1) almacenes y bodegas especializados, 2) instalaciones adecuadas, en muelles y bodegas, para la transferencia de cargas al ferrocarril y al autotransporte; 3) muelles que permitan la implantación de alternativas de transporte mul

timodal (ejemplo: muelles adecuados para transporte ro-ro a través del Golfo - de California), las cuales seguramente fortalecerán el desarrollo de la navegación de cabotaje.

En materia de articulación intermodal del transporte terrestre, resulta indispensable propiciar, mediante estímulos de diversos tipos, la construcción de -- terminales para la transferencia de cargas. El Estado puede desempeñar, en ese-sentido, una importante labor de desarrollo e impulso de la ingeniería local -- tanto en lo relativo a especificaciones y proyectos tipo, como en lo referente-a sistemas automatizados para el manejo de las mercancías. Estas nuevas actividades crearían empleos, y sobre todo permitirían al sector absorber a los intermediarios, incorporándolos al desempeño de labores más productivas. En el contexto actual, es oportuno revisar los programas de construcción de centrales de servicio de carga del autotransporte y de terminales ferroviarias desde la perspectiva intermodal, con objeto de no desaprovechar la oportunidad de mejorar la articulación del sistema que implica su construcción.

En lo referente al movimiento de contenedores, la estrategia sectorial debe fortalecer la participación de prestadores organizados de servicios en la consolidación y desconsolidación de cargas en el interior del país. Deben otorgarse facilidades a la exportación en contendores, en especial a los consignatarios que embarquen pequeños volúmenes de carga. También debe reestrudiarse la cuestión - relativa al movimiento de contenedores en el ámbito nacional, tanto para fortalecer enlaces estratégicos como para propiciar un uso óptimo de las terminales-portuarias que cuentan con equipo especializado. Por último, es preciso otorgar un mayor impulso a la Empresa Mexicana de Transporte Multimodal, permitiéndole-explorar esquemas de operación que reporten mayores beneficios.

7. Conclusión.

El hecho de contemplar al transporte de mercancías como un eslabón en la cadena de producción y distribución de bienes, a la vez que propicia una más eficaz integración del sector al aparato productivo nacional, abre interesantes perspectivas al desarrollo de una nueva rama de actividades, con implicaciones que podrían llegar a ser significativas en materia de empleo, tecnología y calidad de los servicios y racionalidad en el consumo de los recursos del sector.
La concepción del transporte como actividad intermedia en el proceso productivo, y no como fin en sí mismo, es importante tanto para el usuario como para el prestatario de servicios. Al primero le permite optimizar el manejo de sus materias primas y productos terminados, y por tanto satisfacer sus necesidades con menores costos, mientras que al segundo le ofrece la oportunidad de ampliar sus servicios, permitiéndole expandirse y consolidarse en el mercado.
Por último, el Estado debe desempeñar un papel rector en la promoción y el fomento al transporte multimodal, ya que muchas de las innovaciones técnicamente factibles con frencuencia requieren marcos jurídicos y reglamentarios apropiados, o bien apoyos económicos o fiscales. La acción del Estado debe ser activa, y poseer la visión suficiente para orientar la evolución del transporte combinado a lo largo de líneas consistentes con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

FUNDAMENTOS DE POLITICAS E IMAGEN OBJETIVA DEL SECTOR TRANSPORTE

Ing. Daniel Díaz Díaz

AGOSTO, 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

FUNDAMENTACION DE POLITICAS E IMAGEN OBJETIVO DEL SECTOR TRANSPORTE *

ING. DANIEL DIAZ DIAZ.

27 de agosto de 1984.

* PONENCIA A PRESENTARSE COMO PARTE DEL CURSO "EL ENFOQUE DE-SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE", ORGANIZADO POR EL CENTRO DE EDUCACION CONTINUA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA -- UNAM.

I N D I C E .

FUNDAMENTACION DE POLITICAS E IMAGEN OBJETIVO DEL SECTOR TRANSPORTE

ING. DANIEL DIAZ DIAZ.
SUBSECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA.
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

Presentación.

El sector transporte está indisolublemente ligado al desarrollo de las actividades económicas y sociales de cualquier país. Por ello, sus objetivos, estrategias y políticas de desarrollo deben estar basados en la inevitable relación del sector con los demás sectores económicos y sociales, con objeto de que al proponerlos e implantarlos se garantice la adecuada satisfacción de las necesidades de transportación del país.

El presente trabajo proporciona una panorámica general de la situación actual, las perspectivas y la política de desarrollo del sector transportes en México; para ello se revisa el funcionamiento actual de cada uno de los subsectores, los objetivos y estrategias planteados en el Plan Nacional de Desarrollo y en el Programa Nacional de Transportes, y se presentan las principales acciones que en materia de infraestructura se llevarán a cabo durante 1984-1988.

El trabajo comprende cinco capítulos; el primero de ellos es de tipo general, ubica la función del transporte dentro de la nación y constituye la introducción a los siguientes capítulos. El segundo presenta la situación actual y esboza las perspectivas de la evolución de los diferentes subsectores; incluye una breve descripción del marco institucional del transporte, la presentación de la magnitud de los servicios prestados por el transporte interurbano de personas y de mercancías, la cuantificación de los principales recursos del sec--

tor y la exposición resumida de su problemática, al nivel de cada subsector. - Con esos antecedentes como base, el capítulo tercero presenta los objetivos y- estratégias sectoriales fundamentales; en el cuarto capítulo se delinean las - principales acciones por instrumentar en materia de infraestructura. Por último, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones de este trabajo.

A pesar de que el sector transporte como tal engloba también al transporte urbano, el énfasis de este trabajo está en el transporte interurbano de personas y mercancías. Ello no implica que el primer tema no sea importante, sino por - el contrario, que debe ser tratado en suficiente detalle como para ser objeto- de una presentación por separado.

1. Introducción.

El sector transportes es fundamental para el desarrollo de la vida nacional, - tanto en el ámbito económico y social como en el político y en el cultural. -- Por la naturaleza de sus servicios, el transporte se relaciona con todos los - sectores de la actividad, por lo que es indispensable como parte del aparato -- productivo. El sector también es un importante demandante de bienes y servi--- cios procedentes de otros sectores de la economía, como la industria de equipo de transportes, la de la construcción y la de los energéticos.

Por las razones anteriores, la política de transportes no se diseña en forma - independiente, sino que toma en cuenta las interrelaciones del sector con el - resto de los sectores económicos y sociales. Así, las estrategias y lineas de- acción del sector obedecen a consideraciones de orden macroeconómico, que aseguran que el desarrollo del transporte ocurrirá de acuerdo con las prioridades y necesidades nacionales y sin caer en distorsiones provocadas tanto por un -- exceso como por una falta de transporte.

Sin embargo, el transporte no puede ser considerado nada más en su dimensión - de satisfactor de las necesidades de desplazamiento. Por sus características,-

el transporte está estrechamente ligado con el desarrollo, tanto regional como-nacional, ya que en la medida en que mejoran las comunicaciones de una región - con su entorno se multiplican sus posibilidades de crecimiento y elevación de - sus niveles de vida. Aunque es evidente que a esa evolución no nada más contribuye el transporte,es indudable que éste es una condición necesaria para el desarrollo. Por ello, la política de transportes también tiene grandes implicaciones para el ordenamiento de la población y las actividades en el territorio. La orientación de la inversión en transportes y la provisión de servicios adecuados en regiones específicas otorga a éstas ventajas comparativas, al dotarlas - de mejores medios de comunicación que abaratan los costos de producción y distribución. Con ello, promueven la actividad económica y la atracción de las migraciones internas hacia nuevos polos de desarrolllo.

Las consideraciones anteriores buscan ubicar el papel del transporte dentro de la economía y el quehacer nacionales, enfatizando el hecho de que el transporte no es un fin en sí mismo, sino un medio para lograr otros objetivos. Con -- ellos como base, a continuación se presentan las características más relevantes del sector del transporte, tanto por lo que se refiere a su marco institucional, a la magnitud y naturaleza de sus servicios y a los aspectos más sobresalientes de su problemática.

2. Situación actual del transporte en México.

2.1 Marco institucional.

En México,la Secretaría de Comunicaciones y Transportes es el organismo de mayor relevancia en el transporte. La Secretaría, como cabeza del sector, lleva a cabo funciones de planeación, programación, presupuestación, regulación, control, organización, seguridad, vigilancia, construcción, conservación y operación relacionadas con todos los subsectores del transporte. Su ámbito de acción

es nacional, y en el ejercicio de sus funciones interactúa constantemente con-gobiernos estatales y municipales, los cuales tienen funciones propias relacionadas con el transporte dentro de sus ámbitos territoriales.

En el sector transporte operan también diversos organismos paraestatales, con-funciones específicas en cada subsector. Los principales son Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, en el transporte carretero; los Ferrocarriles Nacionales de México, del Pacífico, Sonora-Baja California y Chihuahua al Pacífico en el subsector ferroviario; el Servicio de Transbordadores y las nueve empresas de servicios portuarios, en el marítimo-portuario; y Aereopuertos y Servicios Auxiliares, Aeronaves de México y Mexicana de Aviación en-el subsector aéreo.

La participación del sector privado en el transporte también es de gran relevancia. Por lo que toca a la prestación de servicios, destacan las 617 empresas autotransportistas del servicio público federal de pasajeros y las 2 827 del de - carga; la naviera Transportación Marítima Mexicana, así como otras navieras de-menor importancia; y diversas compañías pequeñas que proveen servicios regionales y de taxis aereos. La participación del sector privado también es destacada en el campo de la fabricación y mantenimiento del equipo de transporte, así como en el de la construcción de su infraestructura. También es frecuente que dentro-del sector se establezcan relaciones a nivel internacional, en especial en los-subsectores marítimo y aereo.

2.2. Situación actual.

Como es del conocimiento común, el sector del transporte está compuesto por cuatro subsectores que participan en diversas formas en la satisfacción de las demandas de desplazamiento de personas y mercancías. Estos subsectores son los -- del transporte carretero, ferroviario, marítimo-portuario y aereo. La combina--

ción de servicios de los diferentes modos da lugar al transporte intermodal, cuya rápida evolución se espera en el mediano plazo. Por otra parte, el sistema de ductos construido por PEMEX es también muy importante en el transporte terrestre de mercancías, y de fluidos en especial. A continuación se discute la situación actual de los modos de transporte; inicialmente se describe el estado y las perspectivas de mediano plazo del transporte interurbano de personas, para más adelante abordar los del de carga.

2.2. Transporte interurbano de personas.

En 1983, se estima que la repartición modal del movimiento interurbano de pasajeros fué la siguiente:

REPARTICION MODAL DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE PASAJEROS
(Millones de pasajeros)

Transporte Carretero	2 085	97.6%
Automóviles	700	
Autotransporte público federal	1 385	
Transporte Ferroviario	24	1.2%
Transporte Aereo	20	1.0%
Transporte Marítimo	4.5	0.2%
T o t a l:	2 133.5	100.0%

Como se advierte, el transporte carretero captura un elevadísimo porcentaje de los movimientos nacionales totales, dejando a los modos restantes participaciones porcentuales de muy poca importancia, pero de relevante efecto social o estratégico.

Un análisis de lo ocurrido en los últimos diez años en el ámbito del transporte interurbano de pasajeros, al nivel de cada uno de los modos componentes del sistema, lleva a distinguir las siguientes tendencias:

El transporte carretero ha crecido a un ritmo cercano al 10% anual durante los diez años mencionados, lo que supera el crecimiento del PIB en 3.5 puntos. El autotransporte público ha evolucionado con rapidez a lo largo del período, aunque en los últimos años se ha atenuado su expansión como resultado de la crisis nacional. Así, en el período 1981-1983 su crecimiento promedio ha sido del 6.4% anual.

El transporte carretero por automóvil se incrementó a una tasa anual de 9.5% hasta 1981. Sin embargo, en 1981-1982 y 1982-1983 se registrarón descensos en su crecimiento, a tasas del 5% y -7% respectivamente. Estos comportamientos son anormales, ya que en el mediano y largo plazo la tendencia de crecimiento del transporte automotor se ubica alrededor del 7% anual.

El transporte aéreo de pasajeros, a pesar de su escasa participación en términos porcentuales, es de gran importancia para el desenvolvimiento de los sectores más dinámicos de la economía. Sin embargo, a pesar que durante los últimos diez años su crecimiento fué del 13% anual, para los proximos años se espera una evolución más moderada del orden del 8% anual, producto del menor crecimiento de la economía nacional y del incremento de las tarifas. De cualquier forma, el efecto del crecimiento del tráfico aéreo en la repartición modal del tráfico total es insignificante.

El transporte ferroviario de pasajeros ha perdido clientela durante los últimos diez años, a un ritmo del 4% anual. Ello se debe fundamentalmente a la baja calidad del servicio ofrecido, sobre todo en comparación con la del transporte carretero. Durante los proximos años se espera un repunte del tráfico de pasajeros por este modo, pero su repercusión en la distribución modal de los tráficos

totales será casi imperceptible. A pesar de ello la presencia del ferrocarril - podría ser significativa en los corredores de mayor densidad de tráfico, como - México-Guadalajara, México- Veracruz y México- Monterrey.

2.3 Transporte interurbano de carga.

En 1983, la repartición modal del transporte interurbano de carga (excluyendo - los ductos) fué la siguiente:

REPARTICION MODAL DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE CARGA
(millones de toneladas)

Transporte Carretero	278
Transporte Ferroviario	62
Transporte Aéreo	0.12
Transporte Marítimo	178

N O T A : No se presenta distribución porcentual porque el transporte marítimo incluye tonelajes que también se transportan por carretera o ferrocarril.

Por lo que se refiere al transporte terrestre por carretera y por ferrocarril,- la repartición modal del tráfico es de alrededor de 81% - 19% . Durante los últimos diez años, el movimiento de carga por autotransporte ha crecido a razón - del 6.1% anual en tonelajes y al 6.7% anual en toneladas- kilómetro . Por su -- parte, el movimiento ferroviario de carga ha aumentado al 2.8% anual en tonelajes y al 5.8% en toneladas- kilómetro. Durante los últimos años, se ha registrado un crecimiento del tres por ciento anual por autotransporte y un crecimiento nulo del movimiento ferroviario. En el mediano plazo se espera que el transporte terrestre de carga crecerá al 5% anual en promedio. Por otro lado, en fun---

ción del mayor impulso que se otorga en la actualidad al transporte ferroviario, es razonable esperar que la participación de este modo aumentará en el porvenir. El transporte marítimo se desglosa en transporte de altura y de cabotaje. El -- primero está asociado con el comercio exterior, mientras que el segundo atiende las necesidades del tráfico interior y del fronterizo. En 1982, el tráfico de - altura ascendió a 101 millones de toneladas (67%), mientras que el de cabotaje - fué de 49 millones (33%). Por los volúmenes manejados, el petróleo es el pro-- ducto de mayor incidencia en el movimiento portuario, habiéndose registrado un - total de 122 millones de toneladas en 1982, equivalentes al 81% del total que se manejó por los puertos en ese año.

Globalmente, el tráfico marítimo creció al 20% anual durante los últimos años. - Sin embargo, se observaron diferencias en el comportamiento de los movimientos - de diversos productos. Así, mientras que el movimiento de petróleo creció al - ritmo del 25% anual, el de carga general sólo lo hizo al 1.5%. Asimismo, la evolución del transporte de altura fué espectacular durante 1978-1981 (20% anual), para desplomarse al -1.5% durante 1981 y 1982. En los mismos períodos, el cabotaje creció al 7% y al 3%, respectivamente. En conclusión, la evolución del -- tráfico marítimo de altura continuará estrechamente ligada al comercio exterior nacional. Se espera que el tráfico de cabotaje continúe creciendo en forma gradual, pero no son de preverse impactos significativos sobre la distribución mo-- dal existente del transporte interior.

2.4 Recursos del sector.

Para ofrecer los servicios mencionados, el sector cuenta con un importante activo de infraestructura, equipo y recursos humanos. Por lo que se refiere a la infraestructura , en 1983 el país contaba con 220 000 Km. de carreteras, de los -- que 45 000 Km. eran troncales , 54 000 estatales y alimentadoras , 86 200 ---

rurales y el resto brechas mejoradas. En materia ferroviaria, la infraestructura es de poco menos de 25 000 Km., de los cuales 10 000 componen el sistema --- troncal. El país cuenta, asimismo, con un sistema portuario integrado por 41 -- puertos, de los cuales 12 son los más relevantes. Finalmente en el campo aero-- náutico se dispone de una red de 72 aeropuertos, 40 de los cuales estan habilitados para el servicio nacional y 32 para el internacional; existen además --- 1 255 aeródromos dispersos por todo el territorio.

En materia de equipo, la flota nacional del transporte carretero es de alrededor de 7.3 millones de vehículos, de los cuales cinco millones son automóviles y 1.8 millones camiones. El autotransporte público de pasajeros dispone de --- unas 28 mil unidades, mientras que en el de carga operan alrededor de 120 mil- más. El equipo ferroviario actual incluye unas 1 800 locomotoras y 50 700 ca-- rros de diversos tipos, de los cuales 7100 son para carga especializada. La marina mercante nacional cuenta con unos 3 millones de toneladas brutas de registro en embarcaciones petroleras, gaseras,graneleras y de carga general, y adicionalmente cuenta con embarcaciones menores que atienden otras necesidades. - Por último, la flota aérea nacional constaba en 1983 de 5 162 aeronaves, entre las que destacan los 83 aviones jet de Aeronaves de México y Mexicana de Aviación.

Por lo que se refiere al empleo, el sector proporciona ocupación a más de 1.1- millones de personas, de las cuales alrededor de un millon trabajan en el transporte carretero, 92 mil en el ferroviario, 6 mil en el portuario y 33 mil en el - aéreo.

2.5 Problemática.

Los antecedentes proporcionados dan una idea de la magnitud de los servicios y- los activos del sector. Aunque es indudable el valor de la contribución secto-- rial al desarrollo de las actividades nacionales, también es innegable que exis

ten problemas que afectan en diversas formas a cada subsector. La superación de esos problemas plantea la necesidad de identificar e implantar estrategias y líneas de acción que permitan garantizar la oferta de mejores servicios de transporte que a la vez sean más económicos y que contribuyan eficazmente al desenvolvimiento de la sociedad.

A comienzos de la década de los ochentas, el sistema de transporte había alcanzado niveles aceptables en su funcionamiento. Sin embargo, la presión de la demanda, aunada a la cada vez mayor necesidad de descentralizar las actividades en el territorio, puso en evidencia deficiencias coyunturales y estructurales que la administración federal actual ha atacado para así efectuar las transformaciones requeridas por el sistema para atender adecuadamente las necesidades de desplazamiento de personas y mercancías en el mediano plazo. Con estos antecedentes, a continuación se resumen, brevemente, los principales aspectos de la problemática de cada subsector.

En el ámbito del transporte carretero, hay insuficiencias en materia de seguridad vial, vigilancia, capacitación y adiestramiento. El gremio autotransportista enfrenta dificultades para mantener su viabilidad financiera, así como para superar problemas debidos al abatimiento de la demanda en los últimos años. Existen problemas en torno al transporte suburbano de las principales ciudades, donde el crecimiento acelerado de la demanda anula la mayor parte de los intentos por ofrecer servicios de calidad aceptable. En lo que respecta a la infraestructura, existen problemas de congestionamiento en diversos tramos de la red, de mal estado de las carreteras, especialmente estatales, alimentadoras y caminos rurales; así como de insuficiente cobertura geográfica para atender las necesidades de comunicación de zonas aisladas.

En materia ferroviaria, es baja la productividad de los recursos del sistema.

A pesar de que se ha avanzado en la eliminación de desequilibrios entre los ingresos y los gastos de las empresas ferrocarrileras, perdura la necesidad de eliminarlos mediante subsidios. Las características de pendiente, curvatura y señalización de la infraestructura deben mejorarse para permitir la operación de un ferrocarril moderno. También existen problemas por la baja capacidad de carga de vías, puentes y alcantarillas, así como por las insuficiencias de los patios y las terminales del sistema.

En el subsector marítimo-portuario, la capacidad de la marina mercante nacional está muy por debajo de la requerida para atender las necesidades del tráfico de altura y del de cabotaje, lo que redunda en una excesiva dependencia del extranjero. Por otro lado, es necesario mejorar la operación y administración de los puertos, así como su articulación con los medios de transporte terrestre, ya que ésta es por lo general deficiente y encarece los costos de transportación de las mercancías que pasan a través de ellos. También se requiere consolidar el programa de puertos industriales, con objeto de que comience a generar beneficios al país.

En el transporte aéreo se advierte una fuerte dependencia tecnológica del extranjero, la cual se traduce en dificultades financieras, en particular en los últimos tres años. En este período, la demanda nacional se ha contraído, y se ha observado una sustitución de pasaje extranjero por nacional, en especial en rutas a centros turísticos. En el subsector falta apoyo para desarrollar la aviación alimentadora, agrícola y regional, tanto en lo que se refiere a operación como a infraestructura.

Por último, el desarrollo del transporte multimodal es incipiente en nuestro país. Es difícil conciliar los puntos de vista de los participantes, actuales o potenciales, en la prestación de servicios combinados, lo que se agudiza ante -

la falta de mecanismos tarifarios, promocionales y reglamentarios adecuados, -- así como ante la ocasional falta de instalaciones y equipos apropiados para la oferta de servicios.

3. Objetivos y Estrategias.

En virtud de la necesidad de superar diversos obstáculos a nivel subsectorial, y tomando como base los objetivos generales establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, el recientemente aprobado Programa Nacional de Transpor-- tes y Comunicaciones 1984-1988 propone los siguientes objetivos:

En el transporte carretero, satisfacer las necesidades de traslado de bienes y personas al menor costo social posible, mejorar la cobertura del sistema y propiciar un mejor aprovechamiento de su flexibilidad operativa. Asimismo, impulsar la complementareidad multimodal del autotransporte, modernizando sus sistemas operativos y administrativos y buscando un desarrollo más racional.

Los objetivos del transporte ferroviario consisten en aumentar la participación del ferrocarril en el transporte de carga y pasaje, en mejorar su complementa-- ción con otros modos, en elevar la productividad operativa y la calidad de los servicios y en alcanzar la autosuficiencia financiera en la explotación.

En el subsector marítimo-portuario se contempla expandir la capacidad de la marina mercante nacional, modernizar los sistemas operativos, administrativos y - organizacionales de los puertos, incrementar la capacidad y mejorar el aprove-- chamiento del sistema portuario, incluyendo la puesta en marcha de los puertos industriales de Altamira y Lázaro Cárdenas en su primera etapa.

Finalmente, en el subsector aéreo se busca continuar satisfaciendo las necesidades del pasaje y la carga en condiciones adecuadas de seguridad y eficiencia, - propiciar la integración de un sistema de transporte aéreo troncal y alimenta--

dor que impulse el desarrollo regional, y reforzar la participación de la aviación civil nacional en el contexto internacional.

Para alcanzar esos objetivos, la política sectorial contempla la adopción de un estrategia que permita, por una parte, que el transporte continúe atendiendo las necesidades de los diferentes sectores y regiones, así como apoyando la modernización del aparato productivo y distributivo nacional. Para ello, la estrategia busca propiciar el funcionamiento de los modos en las condiciones técnico - económicas que les sean más apropiadas. Por otra parte, también pretende utilizar la inversión pública en infraestructura de transporte como un instrumento - de desarrollo regional y de ordenamiento del territorio.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, la estrategia sectorial posee -- dos líneas fundamentales: la de reordenamiento económico y la de cambio estructural. La primera comprende medidas orientadas a superar las dificultades que se atraviesan en la actualidad, mientras que la segunda incluye acciones que establezcan las bases para transformar la manera en la que el transporte contribuye al desarrollo de la comunidad nacional.

La estrategia de reordenamiento económico agrupa acciones para combatir la inflación a través de la concentración de las inversiones en obras que rindan beneficios con rapidez; para reducir la necesidad de divisas, eliminando importaciones y contratación de servicios externos; para proteger el empleo, favoreciendo el uso de tecnologías intensivas en el uso de la mano de obra en las --- obras del sector; para aumentar la productividad y reforzar el abasto de bienes básicos; y para contribuir a reducir el déficit público, mediante la reestructuración administrativa y financiera de las empresas del sector.

Por lo que toca a la estrategia de cambio estructural, se contempla impulsar el desarrollo del transporte multimodal de carga, a través de una participación -- más activa de los diversos modos; fortalecer la posición de los ferrocarriles,

para que puedan absorber un mayor porcentaje de la demanda y así contribuyan a racionalizar la operación del sistema en general; apoyar el desarrollo participativo y a base de compromisos del autotransporte público federal y atender los programas de fomento económico, recursos humanos y reservas de carga de la marina mercante nacional. En materia de transporte de pasajeros, la estrategia de cambio estructural contempla un impulso especial a la oferta de servicios públicos y una atención coordinada con gobiernos estatales, municipales y prestatarios de servicios a los problemas de transporte urbano y suburbano de personas.

Las acciones para el cambio estructural se completan con la implantación de programas de investigación y desarrollo tecnológico, con el apoyo decidido a la descentralización de las actividades mediante la construcción de obras de infraestructura de transportes en zonas prioritarias para el desarrollo, con la revisión permanente de las estructuras tarifarias y reglamentarias, así como de los mecanismos sectoriales de coordinación y con la plena integración, tanto en materia de oferta como de demanda de servicios, con los demás sectores de la economía.

4. Principales Acciones en Materia de Infraestructura.

Con los planteamientos anteriores como base, la acción pública en infraestructura de transportes se ha estructurado para que incluya acciones específicas que contribuyan tanto a la reordenación económica como al cambio estructural. En las siguientes secciones se presentan, al nivel de cada modo de transporte, las principales acciones que se llevarán a cabo en el período 1984-1988.

Globalmente, el programa de inversiones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se distribuye conforme a lo indicado por el siguiente cuadro:

PROGRAMA 1983-1988 DE INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA

(millones de pesos de 1984)

Carreteras	948 800	65.3 %
Ferrocarriles	294 000	20.2 %
Puertos	130 100	9.0 %
Aeropuertos	79 600	5.5 %
T o t a l	1'452 500	100.0 %

En materia carretera, durante 1984-1988 se modernizarán y ampliarán alrededor de 3 000 Km. de carreteras troncales y se reconstruirá una longitud similar. Se construirán 1 700 Km. de carreteras nuevas, 450 Km. de carreteras urbanas y libramientos y unos 6 860 m. de puentes. La acción federal en el ámbito de los caminos alimentadores se traducirá en la construcción de 1 600 Km. de nuevos enlaces y en la reconstrucción de 2 100 Km. Asimismo, en el período se construirán más de 20 000 Km. de caminos rurales de bajas especificaciones para atender numerosas localidades aisladas o insuficientemente comunicadas. Se efectuará también la conservación de los aproximadamente 50 000 Km. de la red troncal, así como de los 105 000 Km. de la red de caminos rurales.

La inversión programada para la infraestructura carretera se distribuye conforme a lo siguiente:

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA CARRETERA,1983-1988

(millones de pesos de 1984)

Carreteras toncales	654 200	69.0 %
Caminos rurales	136 900	14.4 %
Carreteras alimentadoras	85 100	9.0 %
Carreteras urbanas y libramientos	60 600	6.4 %
Derecho de vía	12 000	1.2 %
T o t a l	948 800	100.0 %

Entre los proyectos que se llevarán a cabo en el período destacan los siguientes: terminación de las nuevas carreteras Hermosillo-Chihuahua, La Paz-Todos Santos-San José del Cabo, Tamazunchale-Huejutla-Chicontepec, Teotitlán-Tuxtepec, San Cristobal-Palenque, Independencia-Mapastepec, Huamuxtitlán-Tlapa-Marquelia, Guadalajara-Colotlán-Tepetongo, Ameca-Mascota-Puerto Vallarta y Atlacomulco-Contepec-Maravatío.

Por lo que se refiere a modernizaciones y ampliaciones, es relevante la conclusión de proyectos de ampliación a cuatro carriles en las carreteras Querétaro-San Luis Potosí, Manzanillo-Guadalajara, Guasave-Las Brisas, Libramiento de Guaymas, Irapuato-León, Acayucan-Minatitlán-Río Tonalá y Mérida-Progreso. También es importante la continuación de ampliaciones en las carreteras Tepic-San Blas, Guadalajara-Aguascalientes, Reynosa-Matamoros, Tampico-Altamira-Estación Manuel, Pátzcuaro-Morelia-Salamanca e Iguala-Acapulco.

En todas estas rutas, se irán poniendo en operación tramos pequeños según vayan quedando terminados, a efecto de lograr que las inversiones realizadas aporten beneficios lo más pronto posible.

Dentro del programa carretero del período se incluye también la terminación de los puentes Coatzacoalcos II y Tampico. El primero de ellos comprende también parte del libramiento de Minatitlán y Coatzacoalcos. Son relevantes, asimismo, los libramientos de Reynosa, Río Bravo, Guaymas, Cuernavaca, Acapulco, Manzanillo, Salamanca, Irapuato y Guadalajara, así como la ampliación a cuatro carriles de las carreteras de cuota Querétaro-Irapuato, Ecatepec-Pirámides, Guadalajara-Zapotlanejo y Puebla-Esperanza.

El programa de inversión en infraestructura ferroviaria busca modernizarla significativamente, en un esfuerzo sin precedentes en el pasado reciente. Para 1988 se prevé que funcionarán 450 Km. de vías dobles, 250 Km. de los cuales estarán electrificados. Se habrá adelantado en la construcción de 720 Km. de nuevos enlaces estratégicos para la estructura de la red, así como en el mejoramiento de 300 Km. de rutas troncales mediante la rectificación de algunos de sus tramos.

La inversión programada para el desarrollo de la red férrea se distribuye de la siguiente manera:

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA, 1983-1988
(millones de pesos de 1984)

Construcción de vías	198 000	67.3 %
Electrificación	36 000	12.1 %
Patios y terminales	24 300	8.4 %
Fuerza tractiva	9 400	3.2 %
Otros (estudios y proyectos, reparación de puentes, ingeniería y supervisión, etc.)	26 300	8.9 %
T o t a l	294 000	100.0 %

Las obras más destacadas en este subsector son la vía doble electrificada México-Querétaro, que quedará completamente terminada, la electrificación y vía doble del tramo Querétaro-Irapuato y la instalación del sistema de control de tráfico centralizado en la ruta Irapuato-Guadalajara. Destacan también la rectificación y duplicación de diversos tramos en las rutas México-Veracruz, Córdoba-Coatzacoalcos, Coatzacoalcos-Salina Cruz y Compostela-Roseta, en el eje ferroviario del Pacífico. Se terminará la construcción de los tramos Salinas-Laguna Seca y Guadalajara-Encarnación, que formarán parte del eje directo Monterrey-Guadalajara-Manzanillo, a lo largo del cual también se construirán los libramientos de Monterrey y Manzanillo y las terminales de Guadalajara y Monterrey.

En materia portuaria, el programa de inversiones enfatiza la ampliación de la capacidad de cada una de las terminales del sistema, de conformidad con la magnitud de la demanda esperada. Se busca también mejorar los accesos terrestres a los puertos, en coordinación con los esquemas de desarrollo urbano de cada localidad. Las acciones del programa se concentrarán de manera prioritaria en los puertos comerciales e industriales, aunque también se prevé otorgar atención a puertos turísticos, pesqueros y petroleros.

La inversión programada durante el período en el ámbito de la infraestructura portuaria está repartida de la siguiente manera:

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA PORTUARIA, 1983-1988
(millones de pesos de 1984)

Puertos comerciales	52 000	39.9 %
Puertos industriales	29 800	22.9 %
Dragado	35 000	26.9 %
Puertos pesqueros y otros	13 300	10.3 %
T o t a l	130 100	100.0 %

Las obras más relevantes incluyen construcción de edificios, talleres y bodegas, muelles y dragados, accesos y patios e instalaciones diversas en puertos comerciales como Ensenada, Guaymas, Mazatlán, Manzanillo, Salina Cruz, Tampico, Tuxpan, Veracruz y Coatzacoalcos. También destaca la conclusión de la primera etapa de los puertos industriales de Lázaro Cardenas y Altamira, que implica básicamente la apertura de canales y dársenas, terminales de usos múltiples y de granos, incluyendo silos, áreas de maniobras, talleres y bodegas, así como la terminación de escolleras, muelles y accesos carreteros y ferroviarios. Hacia el final del período se reiniciarán los puertos industriales de Laguna del Ostión y Salina Cruz.

En materia aeroportuaria, el sistema instalado hoy en día ha sido suficiente para atender las demandas rápidamente crecientes de trasnsportación aérea. Sin embargo, se requiere ampliar algunos aeropuertos principales y efectuar trabajos mayores de conservación y reconstrucción en otros, con el fin de que puedan continuar bindando un nivel de servicio adecuado. Por otra parte, dado el incremento en la demanda de vuelos a distancias cortas, se prevé iniciar la construcción de algunos aeropuertos específicos para atenderlas.

El programa de inversión aeroportuaria del período está estructurado de la manera siguiente:

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA, 1983-1988
(millones de pesos de 1984)

Construcción	45 600	57.4 %
Sistema aeroportuario del Valle de México	26 000	32.7 %
Reconstrucción y modernización	8 000	9.9 %
T o t a l	79 600	100.0 %

Los aeropuertos nuevos se construirán en Puebla, Colima, Ixtepec, Lázaro Cárdenas, León, Morelia, San Luis Potosí y Santa Cruz Huatulco. En Loreto, San José del Cabo, Aguascalientes, Campeche y Tuxtla Gutiérrez se efectuarán ampliaciones, y se reconstruirán y modernizarán áreas de maniobras en 23 aeropuertos nacionales de gran importancia. Como se advierte en el cuadro, el programa también contempla la solución del problema aeroporutario del Valle de México, mediante la ampliación de sus instalaciones a partir de 1985.

5. Conclusión.

El presente trabajo ha explicado en forma sintetizada las características más relevantes del transporte de nuestro país. En él se han presentado, además, los objetivos y estrategias de mayor relevancia en el mediano plazo, así como las principales acciones que se llevan a cabo en la actualidad en materia de infraestructura.

Para terminar, vale la pena hacer notar que en la conformación y diseño de los objetivos, las estrategias y las líneas de acción comentadas se ha seguido un proceso que incorpora criterios sociales, políticos, económicos y financieros, con el fin de que el programa de acción del sector sea equilibrado y que beneficie a los diferentes grupos de la población. En ese proceso, y especialmente en tiempos críticos como los actuales, es esencial asegurar que los escasos recursos de inversión se asignen de forma tal que contribuyan al logro de los objetivos buscados. Por ello, es preciso continuar la labor permanente de diagnóstico, preparación de carteras de proyectos, elaboración de estudios de gran visión, prefactibilidad y factibilidad de proyectos que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha llevado a cabo tradicionalmente, ya que el rendimiento de las inversiones aumentará mientras mejor preparados esten los proyectos a los que se asignen.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS PUBLICAS: TRANSPORTE

Objetivo: Presentar los conceptos básicos del impacto ambiental de las obras públicas, específicamente transporte, métodos más frecuentemente utilizados así como el marco legal de nuestro país.

M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES

AGOSTO, 1984.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

El Enfoque de Sistemas en el Sector Transporte

EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS PUBLICAS: TRANSPORTE

Objetivo: Presentar los conceptos básicos del impacto ambiental de las obras públicas, específicamente transporte, métodos más frecuentemente utilizados así como el marco legal de nuestro país.

M. en I. SILVA MIDENCES, Jorge

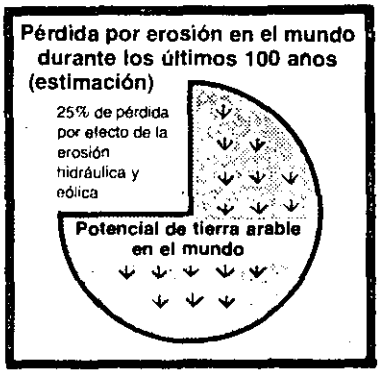
EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS PUBLICAS:

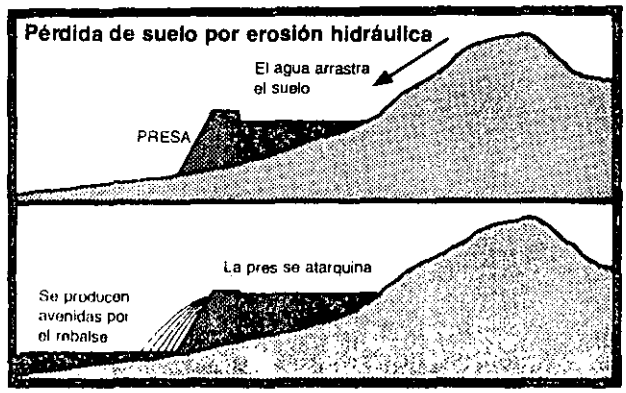
TRANSPORTE.

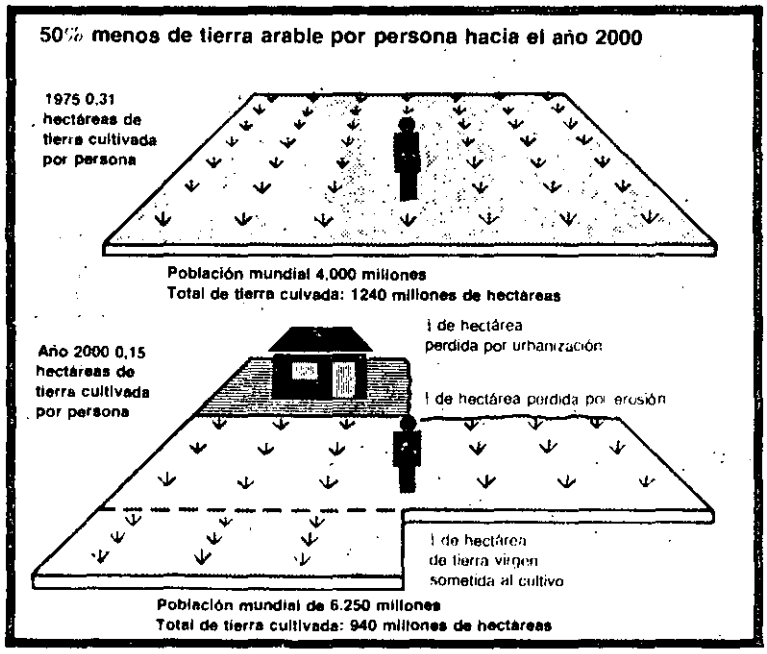
Silva Midences

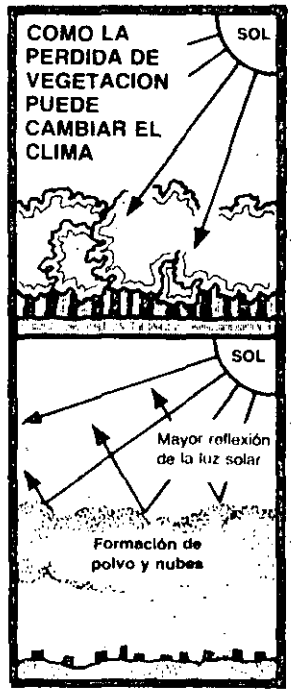
I N D I C E

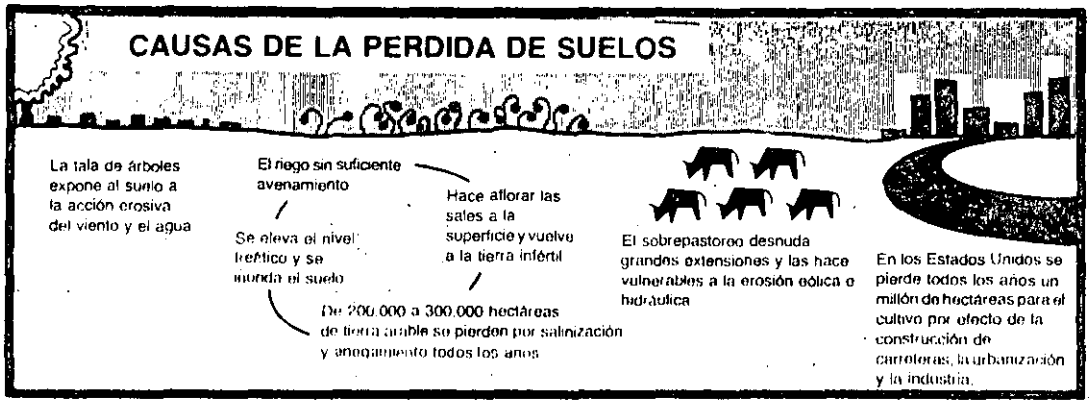
Perdida de Suelos











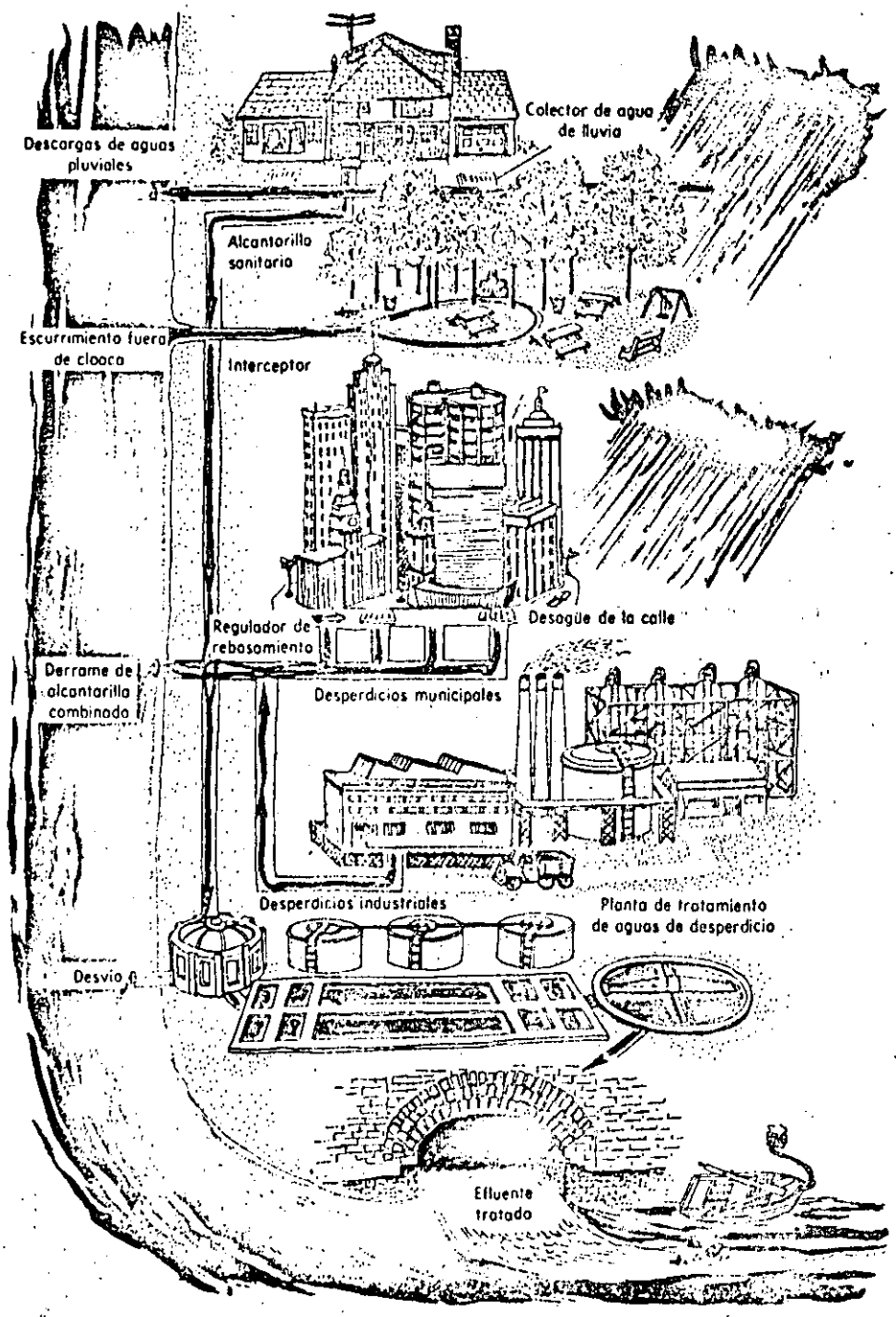


Fig. 10-9. Sistema de colección de alcantarilla.

Exposición: 40'

INTRODUCCION

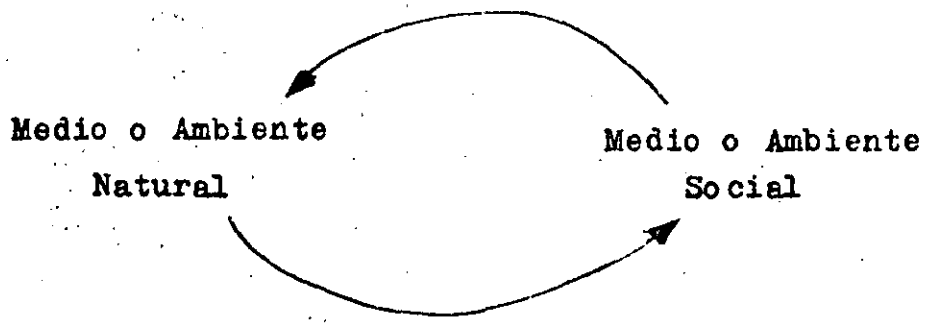
Análisis simple:

Efecto: Contaminación	¿Causas? Entre ellas, la actividad propia del Sistema de Transporte
Efecto: La actvidad propia del Sistema de Transporte.	¿Causas? incremento en la demanda de bienes y servicios. Tecnología, etc.

La preucupación por la contaminación ambiental surgió al final de los años sesenta. El concepto "medio" o "ambiente" tuvo en esa época dos acepciones según se aplicara en los países desarrollados o en los que se encontraban en vías de desarrollo: En los primeros la temática ambiental se concentraba casi exclusivamente en los aspectos de contaminación, en cuyo caso resultaba correcto considerar que los problemas ambientales tenían un caracter tecnológico (1), en cambio en los países en vías de desarrollo el concepto era mucho más amplio y de caracter socioeconomico y político más que tecnológico, puesto que se consideraban problemas ambientales prioritarios precisamente los derivados del subdesarrollo: problemas sanitarios condiciones deficientes de los asentamientos humanos, destrucción de bosques y pérdidas de suelos etc.

Hoy en día, en todos los países, el concepto de medio ambiente tiene un sentido único y generalizado, cada vez más amplio hasta el punto de que conceptos tan complejos y extensos como los de "calidad de la vida" y "asentamientos humanos" se integran en su temática (1).

Pueden considerarse dos grandes componentes del medio o ambiente y son:



Del Natural pueden distinguirse los siguientes subsistemas e impactos correspondientes:

Subsistemas interrelacionados

-Atmósfera
-Hidrósfera
-Litósfera
-Biósfera

Impacto físico. | Impacto geológico | Impacto biológico

Del Social:

Infraestructuras materiales actuales.

Subsistemas Sociales " institucionales

Necesidades Básicas

Físicas:
-Alimentación
-Salud
-Vivienda
-Vestido

Sociales:
- Educación
- Trabajo
- Libertades individuales
- Participación

Impacto socioeconómico

ALGUNOS CONCEPTOS BASICOS

Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración en el medio o en alguno de los componentes del medio. Por lo tanto, la variable fundamental en estos estudios es la cuantificación de la alteración.

Se aplica el concepto de evaluación del impacto ambiental a un estudio encaminado a identificar e interpretar, así como prevenir, las consecuencias o los efectos que acciones o proyectos determinados pueden causar a la salud y el bienestar humanos y al entorno, o sea en los ecosistemas en que el hombre vive y de LOS QUE DEPENDE (1)

Tipos de evaluación: Las evaluaciones de impacto ambiental tienen un fin primordial, que es el de la previsión y pueden ser integrales o parciales, es decir, pueden aplicarse total o parcialmente:

1) a distintas alternativas de un m smo proyecto o acción
2) a distinto grado de aproximación (estudios preliminares o previos y estudios detallados)
3) a distintas fases del proyecto (preliminar, en la fase de construcción y en la fase de operación)

Por otra parte, pueden contemplar el impacto global o sólo impactos parciales. Una clasificación gradual podría ser la siguiente:

1) Evaluación del impacto físico parcial (por ejemplo, considerando sólo el vector aire, el vector agua, etc)
2) Evaluación completa del impacto físico, que abarcaría la consideración de todas las posibles degradaciones
3) Evaluación del impacto geobiofísico y sociocultural
4) Evaluaación completa, es decir, añadiendo al punto tres, una evaluación económica con base en los estudios respectivos
5) finalmente, podría hacerse una evaluación de tecnología.

En el caso de proyectos o acciones ya realizados o en funcionamien- el contenido y la metodolgía del estudio son distintos y se trata de alcanzar los siguientes objetivos; (1)

a) Evaluación del medio en estado preoperacional o estado cero (o - sea la valoración de los niveles de alteración existentes, la - llamada "contaminación de fondo"
b) Evaluación del impacto neto del nuevo proyecto: estudio de medidas correctivas e instrumentos de control
c) Incidencia del proyecto en el medio: determinación de los impactos netos;
d) Cálculo de la resilencia del medio a ese impacto.
e) Aceptación del proyecto en su situación actual o introducción de mejoras o modificaciones.

Se pueden definir como factores ambientales, con relación a un proyecto, las consecuencias ambientales de la puesta en marcha del proyecto ya sea en sus fases de construcción, de operación o a largo - plazo. Hay que considerar los agentes y los receptores del impacto ambiental. Puede haber muchas clasificaciones, pero en forma muy resumida pueden indicarse los factores siguientes:

a) Factores correspondientes al impacto geobiofísico:
   Contaminación atmosférica
   " de las aguas
   " de suelos
   " por ruido (sónica)
   " térmica
   Radiaciones ionizantes
   otros

b) Factores correspondientes al impacto socioeconómico:

Territorio: -Uso inadecuado del territorio y de los recursos naturales.
-Cambios y modificaciones en el uso del territorio.
-Sustracción del territorio y de los recursos naturales para otras alternativas de uso.
-Expropiación de terrenos.

Alteración del paisaje:

-Destrucción o alteración del paisaje
-Destrucción de sistemas naturales.

Aspectos socioculturales:

-Destrucción o alteración de la calidad de la vida existente en cuanto a consideración de aspectos culturales, históricos, etc.
-Congestión urbana y de tránsito.
-Alteración de los sistemas o estilos de vida.
-Tendencia de la variación de la población.
-Empleos o trabajos que pueden generarse en la zona durante la construcción del proyecto.
-Empleos fijos que pueden generarse en la zona durante el funcionamiento del proyecto
-Variaciones en el valor de los terrenos, como consecuencia del proyecto
- Incrementos económicos de actividades comerciales, servicios, etc., durante la construcción y, después, durante el funcionamiento del proyecto.
-Lugares histórico-artísticos que pueden quedar afectados.
-Vivienda
-Infraestructura varia
- " sanitaria
-Servicios comunitarios y equipam ento urbano
-Otros

PROYECTOS O ACCIONES QUE REQUIEREN LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

¿Cuáles son las acciones o los proyectos, de gran amplitud y significación que pueden alterar o simplemente afectar la calidad del ambiente humano y que requieren una evaluación de impacto ambiental?

No hay pautas concretas que permitan responder a esta pregunta, pues

to que el impacto global dependen generalmente de varios factores. sin embargo, los más significativos son tres y podemos partir de ellos a fin de establecer unos primeros criterios de selección para realizar la evaluación:(1)

a) Impacto físico (cualitativo y cuantitativo)
b) Extensión de la zona de influencia de la acción o del proyecto, y
c) utilización de recursos naturales.

A título indicativo y sin pretender ser exhaustivo, se tiene:

Acciones:

-Elaboración y puesta en marcha de un plan energético nacional.
-Elaboración y promulgación de leyes en materia de protección ambiental.
-Imposición de medidas correctoras (equipos de depuración, utilización de combustibles limpios, reclicado de materiales etc) a industrias según el sector, la localización, el volumen de producción y la tecnología utilizada.
-Implantación de determinadas industrias (papeleras, siderurgia, metalurgia no ferrosa, etc) en ciertas zonas en virtud de la utilización de recursos naturales.
-Proyectos globales de desarrollo regional

Proyectos de:desarrollo urbano, planes territoriales y de gestión de recursos naturales.
-Localización de nuevas ciudades
-Extensión de áreas urbanas
-Ferrocarriles, autopistas, carreteras, oleoductos, gasoductos, aeropuertos, etc:
-Areas de montaña
-Turismo
- Parques nacionales y zonas recreativas
- Obras Hidráulicas.

Proyectos de: desarrollo agrícola

- Nuevos regadíos
- Desarrollo ganadero de una zona
- Desarrollo agrícola de una zona
- Repoblación forestal.

Proyectos de: Desarrollo Industrial.

Las evaluaciones de impacto ambiental son necesarias especialmente cuando se trata de industrias básicas, puesto que son las que producen un mayor impacto socioeconómico por su magnitud y por la gran utilización de recursos naturales. Por otra parte, como la industria básica es la que verdaderamente contamina, es preciso cuidar su impacto físico.

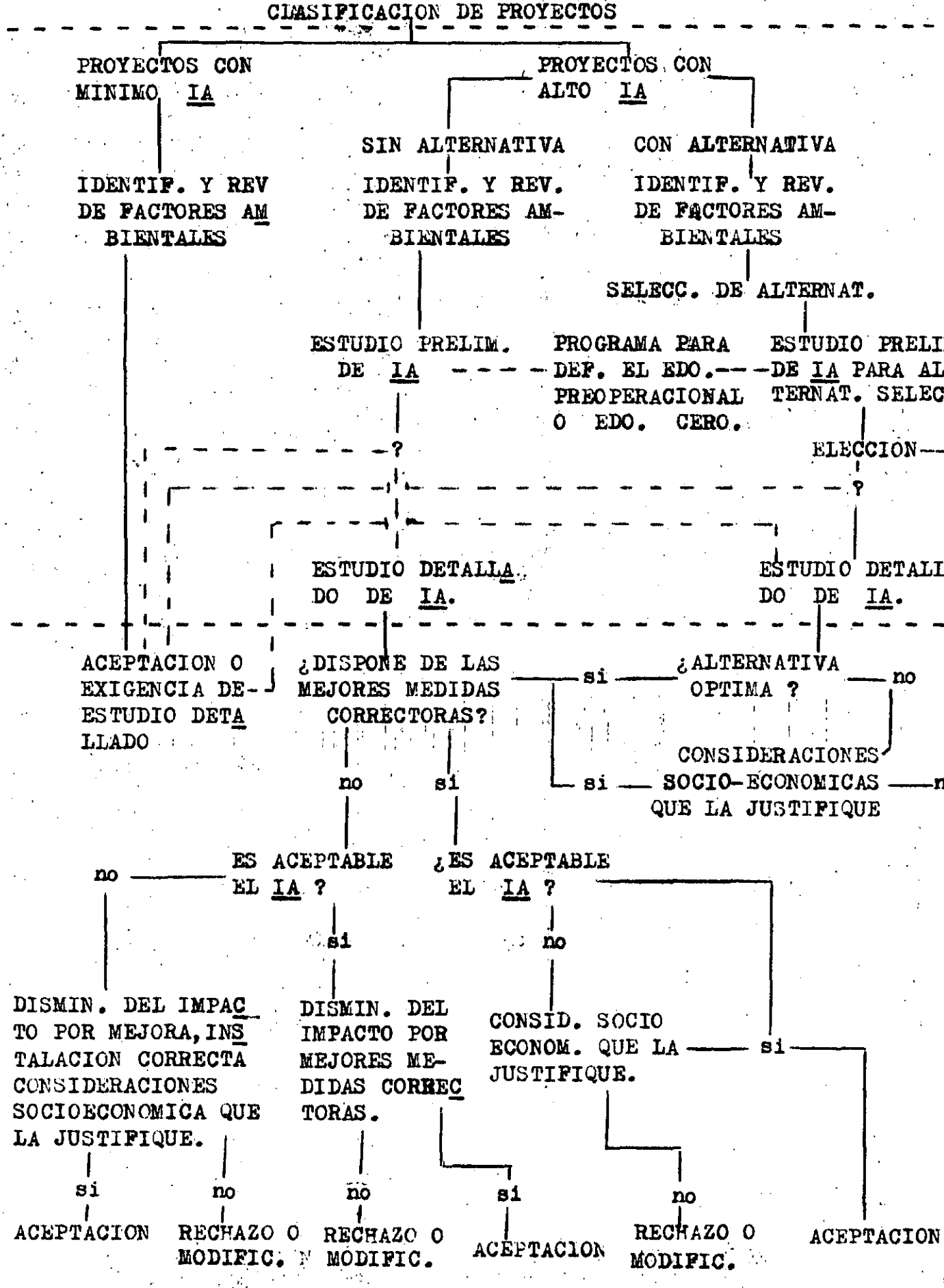
En cualquier caso en que se hagan evaluaciones de impacto, el estudio debe girar en torno a cuatro puntos:

a) Identificación Causa - Efecto
b) predicción o cálculo de los efectos y magnitud de los indicadores de impacto,
c) interpretación de los efectos ambientales, y
d) prevención de los efectos ambientales.

Se suele llamar vectores ambientales al aire, al agua y al suelo - porque son los portadores de los efectos, derivados de ciertas causas, hacia los últimos receptores, el hombre, el biotopo y la biocenosis.

Llamamos indicadores de impacto ambiental a los elementos o parámetros que proporcionan la medida de la magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, en el cuantitativo. Los más sencillos de utlizar y más concretos son las normas de calidad del aire, agua, ruido, etc.

DESARROLLO SEGUN PASOS Y CAMINOS OPCIONALES DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (IA) -



METODOLOGIA BASICA

Pasando a las metodologías concretas que se siguen en las evaluaciones de impacto, vamos a referirnos a los métodos de identificación, de predicción y de interpretación. Los métdos de identificación más utilizados son:

1) Listas de verficación (check list) que son listas de efectos ambientales (factores) e indicadores de impacto.
2) Las matrices causa-efecto, que relacionan unas listas de acciones humanas con unas listas de factores ambientales,(v.gr. Leopold)
3) diagramas de flujo, que establecen las relaciones de causa-efecto-impacto.(con retroalimentación, modelos dinamicos de Forrester)

Los métodos de predicción cubren un amplio espectro, suelen usarse modelos matemáticos, físico-matemáticos o físicos, complementados con una serie de ensayos y pruebas experimentales, tomando los datos "in situ". Generalmente estas predicciones (prefiero decir estimaciones) están basads en modelos conceptuales de cómo funciona el universo (paradigmas) por lo que resultan adecuados para los impactos geobiofísicos.(podría incluirse el de Forrester)

Para la interpretación de los resultados cabe utilizar los propios métodos de evaluación o modelos de síntesis y, sobre esa base, puede calcularse la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los impactos.(v.gr. el de Battelle Columbus Lab)

La Facultad de Ingeniería cuenta, además del programa DYNAMO, gracias al Programa Universitario de Cómputo (PUC), con el sistema IMGRID, desarrollado originalmente en el Departamento de Arquitectura del paisaje de la Escuela de Posgrado en Diseño de la Universidad de Harvard por Carl Steintz y David Siton. La implementación en la B-7800 fue realizada por el M.en I. Alejandro Villanueva Egan y del Ing. Carlos Strassburger, actual Director de Investigación en el PUC.

El respaldo jurídico que tienen, tanto el ciudadano como el responsable o responsables en la ejecución de una obra pública (ver figura de la pág. siguiente, ref. 7), es a través de leyes y reglamentos, entre los que pueden citarse:

1-Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental

2-Ley Federal de Aguas

3-Ley General de Asentamientos Humanos

4-Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la emisión de Ruidos

5-Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica originada por la Emisión de Humos y Polvos.

6-Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas.

7-Reglamento para prevenir y conyrolar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras materias.

8- Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos.

Para dar una idea de lo contemplado en los puntos anteriores, en lo que respecta a transporte a continuación citaremos:

Del punto 4 anterior: Reglamento.....de Ruidos:

Artículo 26: "Para autorizar la ubicación, construcción y funcionamiento de aeródromos, aeropuertos y helipuertos públicos y privados las autoridades competentes....etc... a fin de determinar:

1. La distancia a las áreas urbanas de la población.
2. Las soluciones de ingeniería que resulten convenientes, en particular las distancias y ubicación de las pistas de despegue y aterrizaje, así como de su intersección con las pist as de carreteo y las áreas de estacionamiento de los aviones, y
3. Las características arquitectónicas de los servicios auxiliares

Artículo 31: " Las autoridades de tránsito competentes, oyendo en su caso a la Comisión Consultiva, fijarán las rutas, horarios y lí

mites de velácidad a los servicios públicos de autotransportes con base en las disposiciones de este Reglamento, con el objeto de prevenir y controlar la contaminación por ruido"

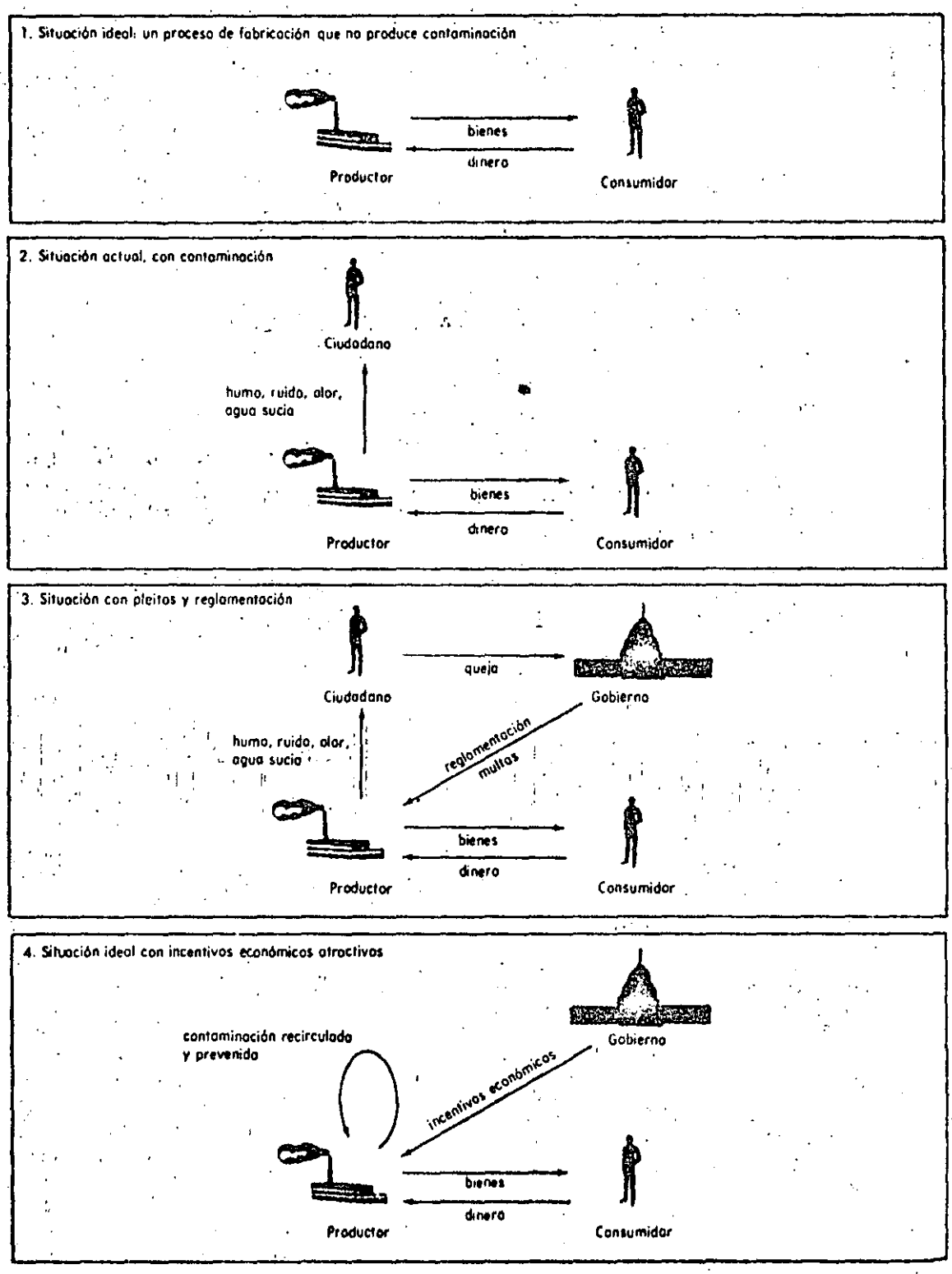
Artículo 29: "Las nuevas instalaciones ferroviarias, incluyendo las vías y las estaciones dentro de las poblaciones, se ubicarán de conformidad con lo que al respecto señale la autoridad competente urbanística en la población de que se trate y de acuerdo con el plano regulador en su caso...."

Artículo 34: "Para los efectos de este Reglamento, es de interés público la construcción de estaciones terminales de autotransporte, que se ubicarán de acuerdo con normas urbanísticas, así como la - construcción de libramientos que eviten que los vehículos que usan las vías generales de comunicación atraviesen las ciudades

Del Reglamento para la Prevención.....de Humos y Polvos.

Artículo 18: "En las ciudades, el tránsito de vehículos que utilicen combustible diesel, como camiones o autotransportes provistos con chiminea, se efectuará dentro de las áreas, rutas y horarios que fijen las autoridades auxiliares competentes"

Todo lo anterior, es sólo apenas un esbozo de la preucupación de nuestras autoridades al respecto, pero es necesario además, que a quienes está dirgido este curso, consideren dentro de los estudios técnicos, tantó el aspecto ambiental como el asnecto legal, no como algo de rutina, sino haciéndolo propio, como parte inherente de nuestra expresión profesional.



Modelos económicos sencillos para contaminación.

BIBLIOGRAFIA

1) María-Teresa Estevan Bolea LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL
Cuadernos del Centro Internacional de Formación en Ciencias(CIFCA)
Madrid 1977

2) Jay W. Forrester WORLD DYNAMICS
Wright-Allen Press, Inc. 1971, 1977

3) Estados Unidos de México LEY DE OBRAS PUBLICAS
Talleres gráficos de la nación

4) Estados Unidos de México REGLAMENTO PARA LA PRENVENCION DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL ORIGINADA POR LA EMISION DE RUIDOS.

5) Estados Unidos de México REGLAMENTO PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA ORIGINADA POR LA EMISION DE HUMOS Y POLVOS

6) J.Alejandro Villanueva Egan IMGRID. Manual del Usuario
División de Estudios de Posgrado Fac. de Ing. UNAM 1983

7) Turk, Wittes, Wittes, Turk. TRATADO DE ECOLOGIA
Nueva Ed. Interamericana S.A. de C.V. 1976
Trad. Carlos Gerhard Ottenwaelder

8) Jim Antoniou ENVIROMENTAL MANAGEMENT. PLANNING FOR TRAFFIC
McGraw-Hill Book Co. 1971

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE RURAL (II)

ING. MARIANO CARREON GIRON

SEPTIEMBRE, 1984.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

EL TRANSPORTE RURAL

SINOPSIS

PRETENDEMOS EN ESTA OCASION DIVIDIR EN 6 GRANDES CONCEPTOS NUESTRA INTERVENCION, PARA TRATAR DE UBICARNOS EN LA PROBLEMATICA DE LA INCOMUNICACION EN QUE SE ENCUENTRA EL PAIS, Y PRIMORDIALMENTE EL MEDIO RURAL, SEÑALANDO ALGUNAS DE LAS ACCIONES MAS RELEVANTES QUE EL GOBIERNO FEDERAL HA EMPRENDIDO PARA ALIVIAR ESTE AGUDO PROBLEMA, ASI COMO ALGUNAS RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS, TANTO DE ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD, COMO EN LA BUSQUEDA DE ALTERNATIVAS AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE.

COMENZAREMOS POR PRESENTAR ANTE USTEDES UN "MARCO GENERAL" A FIN DE REFLEXIONAR SOBRE LAS CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS DEL PAIS, Y EL OBSTACULO QUE REPRESENTA FUNDAMENTALMENTE SU OROGRAFIA PARA SU INTEGRACION, YA NO DIGAMOS DE REDES DE COMUNICACION, SINO DE LA COMUNICACION, BASE PARA EL APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS A LA POBLACION, TANTO EN LAS GRANDES CIUDADES, COMO EN LAS PEQUEÑAS POBLACIONES RURALES.

POSTERIORMENTE SE HARAN UNAS CONSIDERACIONES RESPECTO A "LA INVERSION PUBLICA EN EL MEDIO RURAL" EN UNA RAPIDA VISION DE LA ACCION DEL ESTADO, COMO PRINCIPAL PROMOTOR DEL DESARROLLO NACIO

...2

NAL. ASI COMO LA PROPORCION DEL GASTO PUBLICO QUE SE HA CANALIZADO AL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES A PARTIR DE LOS AÑOS 20'S, EN QUE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL CREA LOS ORGANISMOS IDONEOS PARA LA ATENCION DE ESTE IMPORTANTE RUBRO. SE SEÑALARAN ALGUNOS DATOS ESTADISTICOS DE LA SITUACION ECONOMICO-SOCIAL QUE PREVALECE EN EL MEDIO RURAL, Y PRINCIPALMENTE EN LAS ZONAS - TEMPORALERAS.

POR OTRA PARTE, SE MENCIONARA LO CORRESPONDIENTE A "LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES" DE TAL SUERTE QUE DEMOS UNA PANORAMICA DE LO QUE SON ACTUALMENTE "LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE" Y "EL TRANSPORTE CARRETERO". EN LO REFERENTE A LOS PRIMEROS SE SEÑALA LA - IMPORTANCIA QUE PARA LA ACTIVIDAD ECONOMICA Y SOCIAL DEL PAIS -- TIENEN LOS TRANSPORTES, YA QUE NO HAY ACTIVIDAD QUE REALICE EL - HOMBRE SIN ESTE APOYO BASICO, YA SEA EL TRANSPORTE DE: AIRE, MAR O TIERRA.

EN LO CONCERNIENTE AL SEGUNDO ASPECTO, SE INDICA LA EVOLUCION QUE HA SUFRIDO LA RED NACIONAL DE CARRETERAS A PARTIR DE 1925 HASTA - LA FECHA, Y LA IMPORTANCIA DE LOS CAMINOS RURALES EN LA EXPANSION DE ESA RED A PARTIR DE 1970. Y, PRINCIPALMENTE LA IMPORTANCIA DE ESTOS COMO UNA ALTERNATIVA ECONOMICA Y PERMANENTE DE COMUNICACION EN EL MEDIO RURAL, CON LOS QUE SE HA PROPICIADO LA LIGA DE LOS -- CENTROS DE PRODUCCION A LOS DE CONSUMO, Y LA DOTACION DE SERVI--- CIOS BASICOS PARA LA POBLACION.

LO ANTERIOR NOS SERVIRA PARA CENTRARNOS EN EL TEMA QUE SE NOS HA

ENCOMENDADO COMENTAR CON USTEDES EL REFERENTE A "LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE", Y EL PROBLEMA FUNDAMENTAL DE LAS COMUNICACIONES EN EL AREA CAMPESINA, PARTIENDO DE UN ANALISIS COMPARATIVO CON OTROS PAISES, Y SEÑALANDO A SU VEZ, EL GRADO DE INCOMUNICACION DEL TERRITORIO NACIONAL, NO OBSTANTE LOS ESFUERZOS GUBERNAMENTALES POR INCREMENTAR Y ADECUAR LA ESTRUCTURA DE LA RED A LAS CONDICIONES OROGRAFICAS Y SOCIALES DEL PAIS, PROPONIENDO ALGUNAS OPCIONES PARA COMBATIR EN FORMA SERIA LOS PROBLEMAS DEL TRANSPORTE, EN EL ASPECTO INFRAESTRUCTURA CONSIDERAMOS AL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES COMO LA MEJOR ALTERNATIVA, PORQUE ADEMAS DE ELLO COADYUVA A RESOLVER LOS PROBLEMAS DE INTEGRACION Y REDISTRIBUCION DE LA POBLACION RURAL, ADEMAS DE ATENDER EN FORMA SIGNIFICATIVA EL DESEMPLEO Y SUBEMPLEO EN EL CAMPO.

FINALMENTE SE HACEN ALGUNOS COMENTARIOS SOBRE COMO APROVECHAR LA ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD PARA PROPICIAR COOPERATIVAS DE TRANSPORTE EN LAS LOCALIDADES BENEFICIADAS POR LOS CAMINOS RURALES; Y EL USO DE DIRIGIBLES COMO UNA ALTERNATIVA VIABLE EN LA SOLUCION DEL PROBLEMA DE TRANSPORTE EN EL MEDIO RURAL.

EL TRANSPORTE RURAL

MARCO GENERAL.

EL TERRITORIO NACIONAL COMPRENDE CASI DOS MILLONES DE KM^2 DE SUPERFICIE. EN EL SE UBICAN CERCA DE 100 MIL LOCALIDADES. 95% DE LOS CUALES SON MENORES DE 2,500 HABITANTES Y ESTAN DISPERSAS POR TODO EL PAIS.

EL RELIEVE DEL TERRITORIO ESTA FORMADO POR VALLES, DESIERTOS Y ALTURAS COMO LAS SIERRAS MADRE ORIENTAL Y OCCIDENTAL, QUE DIFICULTAN EL PROCESO DE COMUNICACION Y ENTORPECEN EL DE LA INTEGRACION. DEBIDO A ESTO LAS OPORTUNIDADES DE EMPLEO Y EL DESARROLLO NO SE DAN EN TODO EL PAIS, LO QUE SE HA ORIGINADO DOS GRAVES PROBLEMAS: POR UNA PARTE LA EXCESIVA CONCENTRACION EN LAS GRANDES METROPOLIS, Y POR LA OTRA LA GRAN DISPERSION DE LA POBLACION EN EL MEDIO RURAL, LO QUE DIFICULTA EL APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS BASICOS, TANTO EN LAS CIUDADES COMO EN LAS PEQUEÑAS POBLACIONES RURALES, SIENDO EN ESTAS, DONDE SE MANIFIESTA MAS CLARAMENTE.

SOLO EN LAS CIUDADES DE GUADALAJARA, MONTERREY Y DISTRITO FEDERAL, SE CONCENTRA EL 27% DE LA POBLACION DEL PAIS; MIENTRAS QUE EL 60% SE LOCALIZA EN CERCA DE 83 MIL LOCALIDADES MENORES DE 500 HABITANTES, POBLACIONES ESTAS QUE NACIERON Y SUBSISTEN DEBIDO A UN SINNUMERO DE FACTORES QUE POCO TIENEN QUE VER CON LA DISPONIBILIDAD Y EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES.

...2

EN ESTA DIVERSIDAD GEOGRAFICA Y OCUPANDO ESPACIOS AMPLIOS ALGUNOS Y ESTRECHOS OTROS, Y VENCIENDO SERIAS DIFICULTADES, EL MEXICANO - SE HA ASENTADO PARA OBTENER DEL SUELO LOS FRUTOS NECESARIOS DE -- SUBSISTENCIA.

ESTA LUCHA CONTRA LA NATURALEZA HA DADO LUGAR A LA FORMACION DE - AREAS AISLADAS, DE DIVERSAS DINAMICAS Y DIFERENTES FUNCIONES, CA- RACTERIZADAS POR LA MARGINALIDAD FISICA, ECONOMICA Y CULTURAL; LA DESNUTRICION, LA INSALUBRIDAD, LA REDUCIDA ESPERANZA DE VIDA, LA IGNORANCIA Y EL DESEMPLEO.

LA INVERSION PUBLICA EN EL MEDIO RURAL.

PUESTO QUE EN MEXICO SE HA ASIGNADO AL ESTADO EL PAPEL DE RESPON- SABLE ANTE LA COMUNIDAD POR EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DEL PAIS Y DADO QUE LOS GOBIERNOS SE HAN PROPUESTO CUMPLIR CON ESE CO METIDO, LA MAGNITUD, TENDENCIA Y ESTRUCTURA DEL GASTO PUBLICO - - ADQUIERE UNA IMPORTANCIA CONSIDERABLE.

ESTA IMPORTANCIA DERIVA DEL HECHO DE QUE DE LA MAGNITUD Y DISTRI- BUCION DEL MISMO, DEPENDEN, EN UNA PORCION IMPORTANTE, EL RITMO, LA FORMA Y LA DIRECCION DEL DESARROLLO ECONOMICO, PUESTO QUE EL - PROPOSITO ESENCIAL QUE ANIMA LA ACCION DEL ESTADO, ES EL DE PROMO VER EL CRECIMIENTO DE LA ECONOMIA NACIONAL.

HACIA MEDIADOS DE LOS AÑOS 20'S, EMPEZO A AUMENTAR RAPIDAMENTE LA

PROPORCION DE GASTO DEL GOBIERNO FEDERAL A SUS FUNCIONES DE PROMOTOR DEL PROCESO DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL; SE CREAN, ENTRE OTROS ORGANISMOS, EL BANCO DE MEXICO, LA COMISION NACIONAL DE --- IRRIGACION Y LA COMISION NACIONAL DE CAMINOS, ENTRE OTROS.

SIN EMBARGO, A MEDIADOS DE LOS AÑOS CINCUENTA, UNA PORCION DE LA POBLACION SE HABIA CONCENTRADO YA EN LAS PRINCIPALES ZONAS URBA-- NAS, EXIGIENDO LA ATENCION DE SUS DEMANDAS, SOBREVINIENDO LA DISMINUCION DE ENFASIS EN EL FOMENTO AGROPECUARIO Y EN LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES DENTRO DEL GASTO TOTAL DEL GOBIERNO FEDERAL.

A PARTIR DE LA DECADA DE LOS 70'S, LA CRISIS DEL MUNDO CAPITALISTA POR PRIMERA VEZ DESDE LA POSGUERRA, SE SINCRONIZA Y UNIVERSALIZA; MEXICO, NATURALMENTE, QUEDA INVOLUCRADO EN ESTE DRAMA.

LA CONCENTRACION DEL INGRESO Y LOS NIVELES DE POBREZA ABSOLUTA -- ORIGINADOS POR ESTA CRISIS, SON DE MAYOR EFECTO EN LAS ZONAS RURALES, LA POBREZA CAMPESINA EXPRESA LA ACCION AGUDA DEL DESARROLLO DESIGUAL, LO QUE EXPLICA LA POLARIZACION Y EL REZAGO DEL CAMPO EN MEXICO. BASTE COMO EJEMPLO, CITAR QUE EN EL PERIODO 1947-1952 EL SECTOR PUBLICO DESTINO 20% DE SU INVERSION AL SECTOR RURAL, PRINCIPALMENTE EN LA CREACION DE GRANDES DISTRITOS DE RIEGO. ACTUALMENTE ESTE FENOMENO DE POLARIZACION HA AGRAVADO LA POBREZA CRONICA DEL CAMPESINO, EN UNA CRISIS ABIERTA DEL SECTOR AGRICOLA EL -- CUAL A PESAR DE QUE PRODUCE ALIMENTOS, ESTOS NO SE PUEDEN EN MU-- CHOS CASOS CANALIZAR AL MERCADO INTERNO, PRINCIPALMENTE DEBIDO A LOS PROBLEMAS DE COMUNICACION Y A LOS OTROS CONOCIDOS AMPLIAMENTE

COMO LA DEFICIENTE COMERCIALIZACION Y EL INTERMEDIARISMO, ESTOS PROPICIADOS DE ALGUNA MANERA POR LA FALTA DE CAMINOS Y DE MEDIOS DE TRANSPORTE.

EL DESEQUILIBRIO DEL SECTOR AGRICOLA ES PATENTE, LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA, LOS AVANCES TECNOLOGICOS, LOS CREDITOS, LA INVESTIGACION, ETC., SON CANALIZADOS TRADICIONALMENTE HACIA ALGUNAS POCAS REGIONES DEL PAIS DONDE PRIVA UNA AGRICULTURA DE EXPORTACION; REGIONES QUE SE VAN CONSOLIDANDO PRINCIPALMENTE EN EL NOROESTE, CENTRO-NORTE Y NORESTE DEL PAIS.

CON ESAS CARACTERISTICAS SEÑALADAS, EL COMPORTAMIENTO DE LA INVERSION PUBLICA PARA EL SECTOR ES EL SIGUIENTE: 20% EN 1947; 18% EN 1953; 13% EN 1970 Y 13.7% EN 1979, CON LO QUE SE HAN ENSANCHADO, CADA VEZ MAS, LAS DIFERENCIAS ENTRE ESAS ZONAS DESARROLLADAS CON ALTA PRODUCTIVIDAD Y LAS REGIONES TEMPORALERAS DONDE PREDOMINA UNA AGRICULTURA DE AUTOCONSUMO.

LOS MONTOS DECRECIENTES DE INVERSION PUBLICA Y PRIVADA, ASI COMO LA ESTRUCTURA PROMOVIDA EN EL SECTOR, OCASIONARON QUE A PARTIR DE 1975, ESTEMOS IMPORTANDO VARIOS MILLONES DE TONELADAS DE GRANOS ANUALMENTE.

PARA ILUSTRAR ESTE PANORAMA, VEAMOS ALGUNAS ESTADISTICAS QUE NOS MUESTRAN, EN LO SOCIAL, LAS CONDICIONES EN QUE VIVEN LOS HABITANTES DEL MEDIO RURAL, PRINCIPALMENTE LOS DE LAS ZONAS TEMPORALERAS:

65% DE LAS VIVIENDAS SIN AGUA

53% DE LAS VIVIENDAS DE UN SOLO CUARTO

50% DE LAS POBLACIONES SIN ENERGIA ELECTRICA

70% DE LAS POBLACIONES SIN SERVICIO HIGIENICO

40% DE LA POBLACION SIN ASISTENCIA MEDICA

75% DE LA POBLACION SE UBICA EN ZONAS DE TEMPORAL

9 MILLONES DE PERSONAS INCOMUNICADAS O PARCIALMENTE COMUNICADAS

84 CABECERAS MUNICIPALES SIN CAMINO

95 MIL LOCALIDADES CON MENOS DE 2,500 HABITANTES

65% DEL TOTAL DE DESEMPLEADOS Y SUBEMPLEADOS EN EL MEDIO RURAL.

AUNADO A ESTO, ALGUNAS DE LAS ACCIONES DE INFRAESTRUCTURA, NO RESPONDEN A LAS CONDICIONES PRODUCTIVAS Y SOCIALES DEL MEDIO, PUESTO QUE HAN SIDO DISEÑADAS PARA UNA REALIDAD MUY DIFERENTE A LA DE LA GRAN MAYORIA DE LA POBLACION TRABAJADORA EN EL CAMPO.

ES IMPORTANTE AQUI SEÑALAR LA TRASCENDENCIA QUE TIENE, EL QUE LAS INSTITUCIONES DE ENSEÑANZA SUPERIOR REVISEN SUS PROGRAMAS EDUCATIVOS A FIN DE QUE SE CONTEMPLEN ENFOQUES REALISTAS DE LA PROBLEMATICA NACIONAL, A FIN DE PRODUCIR LOS TECNICOS QUE LAS CONDICIONES DE NUESTRO PAIS REQUIERE, YA QUE EN LA ACTUALIDAD A PESAR DE EXISTIR OFERTA DE PROFESIONALES, ESTOS POR SU PREPARACION PROFESIONAL "CLASE MEDIA ABURGUESADA" LE HACEN EL FEO AL CAMPO, Y CUANDO DECIDEN TRABAJAR EN EL, SE ENFRENTAN A GRAVES PROBLEMAS DE INTEGRACION, TRATANDO DE IMPONER DECISIONES AJENAS A SU MANERA DE VIDA, SU CULTURA Y SU SENTIR, SIN ASUMIR LA IMPORTANTE MISION, NO SOLO

DE CONSTRUCTORES, SINO DE PROMOTORES DEL CAMBIO.

LO ANTERIOR REPRESENTA EN GRANDES TRAZOS LAS CONDICIONES PREVALECIENTES, DESTACANDO POR SI LO QUE CORRESPONDE AL AREA CAMPESINA, QUIEN EN FORMA IMPORTANTE PADECE COMO SE HA SEÑALADO LA PEOR DE LAS DISCRIMINACIONES: LA INCOMUNICACION.

LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO PLANTEA, COMO POLITICA FUNDAMENTAL, OTORGAR IGUALDAD DE OPORTUNIDADES A TODOS LOS MEXICANOS Y, ACORDE CON ELLO SE ESTABLECE, EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA VIAL, APOYAR EN FORMA DECIDIDA LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE LA RED CARRETERA DEL PAIS, PUES EN LA MEDIDA EN QUE TODOS DISFRUTEMOS DE LOS BENEFICIOS DE LA COMUNICACION, ESTE PAIS PODRA DISFRUTAR DE UNA "SOCIEDAD MAS IGUALITARIA".

YA QUE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES SON FACTORES DE GRAN IMPORTANCIA EN LA VIDA MODERNA DE LA SOCIEDAD, PUES LA AMPLIACION Y PERFECCIONAMIENTO DE AMBOS SERVICIOS AUMENTA LAS POSIBILIDADES DE CONTACTO DE LA POBLACION EN GENERAL E INCREMENTA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES ECONOMICAS.

EL GRADO DE DESARROLLO DE ESTE SECTOR INFLUYE DE MANERA DETERMINANTE EN EL NIVEL DE DESARROLLO DE CUALQUIER PAIS; EN MEXICO, SU FUNCION HA SIDO CONSIDERADA COMO BASICA, RAZON POR LA CUAL DESDE 1935, HA SIDO UNO DE LOS RENGLONES A LOS QUE LA INVERSION PUBLICA FEDERAL HA CANALIZADO IMPORTANTES PRESUPUESTOS ANUALES Y ACTUAL--

...7

MENTE EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, CONSIDERA COMO INSTRUMENTO ESTRATEGICO PARA EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DEL PAIS POR SU IMPACTO EN EL PROCESO DISTRIBUTIVO Y EN LA FORMACION DE BIENES DE CAPITAL.

LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE.

EL TRANSPORTE ES LA ACTIVIDAD ECONOMICA QUE TIENE POR OBJETO ATENDER LAS NECESIDADES DE DESPLAZAMIENTO FISICO DE LA POBLACION Y DE SUS BIENES. EL AMBITO DE TRANSPORTE ES SUMAMENTE AMPLIO E INCLUYE A CUALQUIER PERSONA O COSA QUE PUEDA SER OBJETO DE ESA ACTIVIDAD.

TIERRA, AGUA Y AIRE SON UTILIZADOS POR EL HOMBRE PARA ESTABLECER VIAS DE TRANSPORTE Y RECORRERLAS POR LOS DIFERENTES MEDIOS QUE EL MISMO HA CREADO Y PERFECCIONADO DIA A DIA.

LOS TRANSPORTES PRESTAN SUS SERVICIOS FUNDAMENTALMENTE A LAS FAMILIAS; PUES DE LA DEMANDA TOTAL DEL SERVICIO, ESTAS ABSORBEN ALREDEDOR DEL 58%, MIENTRAS QUE LOS DISTINTOS SECTORES DE ACTIVIDAD PARTICIPAN CON EL 33%, Y EL GOBIERNO SOLO DEMANDA EL 1.9% DEL SERVICIO DE TRANSPORTE.

EL PERSONAL OCUPADO EN EL SUBSECTOR TRANSPORTES, PASO DE 391 MIL OBREROS Y EMPLEADOS EN 1970, A 636 MIL EN 1978 Y A 854 MIL ACTUALMENTE; CON UNA DERRAMA DE SALARIOS PARA LOS MISMOS AÑOS DE 9, 591 Y 58,500 MILLONES DE PESOS RESPECTIVAMENTE.

...8

TRANSPORTE CARRETERO.

LA INCORPORACION DEL AUTOMOVIL A LA VIDA COTIDIANA DEL MEXICANO, MARCA EL INICIO DEL DESARROLLO DE LAS CARRETERAS. EN 1925 LOS -- AUTOMOVILISTAS DEL PAIS ESTABAN LIMITADOS A TRANSITAR UNICAMENTE EN CALLES Y CALZADAS URBANAS. EL TRANSPORTE DE BIENES Y PERSONAS DE UNA CIUDAD A OTRA, SE HACIA FUNDAMENTALMENTE POR CONDUCTO DE - LOS FERROCARRILES, YA QUE EXISTIAN UNOS CUANTOS CAMINOS.

EN ESE AÑO Y CON EL FIN DE DOTAR AL PAIS DE UNA RED DE CARRETERAS, SE CREO LA COMISION NACIONAL DE CAMINOS, QUE A LA POSTRE VINO A - SER LA ANTECESORA DE LA ACTUAL SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y --- TRANSPORTES.

LA EXPANSION ECONOMICA QUE SE EXPERIMENTO A PARTIR DE 1925 HIZO - QUE EL PAIS CONTARA, PARA 1930, CON 1,426 KM. DE CARRETERAS, CI-- FRA QUE EN 1940 SE ELEVO A 9,929 KM. A PARTIR DE ENTONCES, LA - - CONSTRUCCION DE CAMINOS HA IDO EN AUMENTO CONSTANTE, A TAL GRADO QUE LA LONGITUD DE LA RED ES ACTUALMENTE DE 220 MIL KILOMETROS.

CON LA EXPANSION DE LA RED DE CARRETERAS, NO SOLO HAN CRECIDO LAS CIUDADES O SE HAN CREADO NUEVOS CENTROS DE POBLACION, SINO QUE - TAMBIEN SE HA PROPICIADO EL ACERCAMIENTO DE LOS CENTROS DE PRODUC CION CON LOS NUCLEOS DE CONSUMO.

LA PRODUCCION QUE ANTES SE DESTINABA SOLO AL CONSUMO LOCAL, HA -- ENCONTRADO NUEVOS MERCADOS EN BENEFICIO DEL PRODUCTOR Y DE LA MIS

MA ECONOMIA NACIONAL. SIN EMBARGO, Y COMO LO DEMUESTRAN LAS ESTADISTICAS SEÑALADAS, FALTA MUCHO POR HACER, PRINCIPALMENTE EN EL MEDIO RURAL, QUE SOLO HA SIDO POSIBLE ATENDERLO PARCIALMENTE, SOBRE TODO DEBIDO A LA DISPERSION DE LA POBLACION Y AL AISLAMIENTO DE LAS LOCALIDADES.

DE LOS 220 MIL KILOMETROS DE RED CARRETERA, EL 31.5% CORRESPONDEN A CARRETERAS PAVIMENTADAS, EL 41.2% A CARRETERAS REVESTIDAS Y EL 27.3% A CAMINOS RURALES Y ALGUNAS BRECHAS TRANSITABLES TEMPORALMENTE. DEBIDO AL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES, EL PORCENTAJE DE ESTE ULTIMO CONCEPTO SE HA INCREMENTADO NOTABLEMENTE, PUES PARA 1970 CONSTITUIA SOLO EL 11.9% DE LA RED, Y EL VOLUMEN FUERTE LO CONSTITUIAN LAS BRECHAS.

HASTA 1970, LA RED DE CARRETERAS ESTABA INTEGRADA EN SU MAYOR PARTE POR VIAS TRONCALES QUE UNIAN A LA CAPITAL DE LA REPUBLICA CON LAS PRINCIPALES CIUDADES Y PUERTOS DEL PAIS, SOLO ALGUNAS ERAN VIAS ALIMENTADORAS. ESTA SITUACION PROVOCO UN DESPERDICIO DE RECURSOS, PUES LAS VIAS TRONCALES NO ERAN UTILIZADAS EN TODA SU CAPACIDAD. LO QUE PROPICIO UNA REVISION A LAS NORMAS DE LOCALIZACION Y CONSTRUCCION, Y PERMITIO ENDEREZAR EL RUMBO PARA DARLE A LAS INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA, UN SENTIDO DE UTILIDAD QUE AGILIZARA SU PARTICIPACION EN EL PROGRESO DEL PAIS.

ASI PUES, EL DESARROLLO DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS HA PROPICIADO QUE EL AUTOTRANSPORTE DE CARGA Y PASAJEROS HAYA MOSTRADO UN GRAN DINAMISMO, CONSTITUYENDOSE EN LA ACTUALIDAD COMO EL MEDIO MAS

IMPORTANTE EN EL MOVIMIENTO DE BIENES Y PERSONAS, DESPLAZANDO - - AMPLIAMENTE AL FERROCARRIL, QUE HASTA LAS PRIMERAS DECADAS DEL -- PRESENTE SIGLO REPRESENTABA EL PRINCIPAL MEDIO DE TRANSPORTE.

EL MOVIMIENTO DE CARGA Y PASAJEROS A TRAVES DEL AUTOTRANSPORTE, HA EXPERIMENTADO CONSTANTES AUMENTOS. EN 1970 TRANSPORTO 140,569 MILES DE TONELADAS, EN TANTO QUE PARA 1980 MOVILIZO 253,337 MILES - DE TONELADAS, LO QUE SIGNIFICO UN INCREMENTO DE MAS DEL 80% EN LA DECADA.

EN 1970 EL TRANSPORTE CARRETERO DE CARGA SE REALIZABA POR MEDIO - DE 80,269 UNIDADES, INCLUYENDO LAS MOTRICES Y LAS DE ARRASTRE, PARA 1980 EXISTIAN 141,930 UNIDADES DE LAS CUALES 110,810 ERAN MO-- TRICES Y 31,120 DE ARRASTRE.

EL SERVICIO DE CARGA SE DIVIDE EN REGULAR Y ESPECIALIZADO. EL -- PRIMERO ATIENDE LA DEMANDA CONSTANTE DEL SERVICIO ENTRE LOS CEN-- TROS PRODUCTORES Y CONSUMIDORES DEL PAIS, Y SE AUTORIZA EN RUTA - FIJA CON OBJETO DE ASEGURAR LA OFERTA PERMANENTE DE BIENES; EN -- 1980 EXISTIAN 67,660 UNIDADES DE SERVICIO REGULAR DE CARGA.

EL SERVICIO DE CARGA ESPECIALIZADO SE REALIZA SIN RUTA FIJA; SE - EMPLEA EN GRAN PARTE PARA TRANSPORTAR PRODUCTOS DEL CAMPO NO ELA-BORADOS Y GANADO. EN 1980 SE TENIAN REGISTRADOS 74,270 VEHICULOS, EQUIVALENTES AL 52.3% DEL TOTAL DE UNIDADES AUTOMOTRICES Y DE - - ARRASTRE.

POR LO QUE RESPECTA AL TRASLADO DE PASAJEROS, LA IMPORTANCIA DEL SERVICIO ES SUSTANTIVA. EN 1970 EL 91.9% DE LOS PASAJEROS UTILIZARON EL TRANSPORTE TERRESTRE, EN TANTO QUE EN 1979 LO EMPLEARON EL 96.5 DE LAS PERSONAS QUE VIAJARON.

EN 1980 EL SERVICIO DE AUTOTRANSPORTE PUBLICO FEDERAL ERA REALIZADO POR 22,940 UNIDADES, AGRUPADAS EN 466 EMPRESAS.

POR LO QUE RESPECTA AL TRANSPORTE RURAL DE PASAJEROS, ESTE ES SUMAMENTE DEFICIENTE, DESTACANDO DESDE LUEGO AQUEL QUE SE REALIZA POR CARRETERA A TRAVES DE COOPERATIVAS DE TRANSPORTE LOCAL, CON EQUIPO EN GRAN ESTADO DE DETERIORO, SIN LA FRECUENCIA REQUERIDA Y CON UNA GRAN ANARQUIA EN EL COSTO DEL PASAJE, LO ANTERIOR EN CUANTO A LAS LOCALIDADES RURALES DE CIERTA IMPORTANCIA QUE DISFRUTAN DE ESTE PRECARIO SERVICIO, PUES LA MAYORIA DE LA POBLACION CAMPESINA NO CUENTA CON EL Y CUANDO PRETENDEN COMUNICARSE CON EL CENTRO TRADICIONAL DE COMERCIO Y CULTURAL LO HACEN UTILIZANDO SUS PROPIOS MEDIOS: BESTIA, A PIE, O EN EL CAMION DE REDILAS DEL CACIQUE, COMERCIANTE O CURA DE LA LOCALIDAD.

EN LO REFERENTE AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS, ESTE COMO UN SERVICIO ORGANIZADO Y PUBLICO PRACTICAMENTE NO EXISTE, PUES SI BIEN EN LOS GRANDES DISTRITOS DE RIEGO DEL PAIS CUENTAN CON EL, EN EL RESTO DE COMUNIDADES CAMPESINAS NO EXISTE, LO QUE TRAE COMO CONSECUENCIA QUE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS ESTEN A MERCED DE LOS ACAPARADORES QUIENES FIJAN LOS PRECIOS DE LOS PRODUCTOS EN EL MERCADO, CON EL GRAN DETERIORO DE LA ECONOMIA CAMPESINA QUE REDUNDA EN UNA

INDIFERENCIA EN LA POSIBILIDAD DE INCREMENTAR SU PRODUCCION AL VER QUE SUS ESFUERZOS NO RINDEN LOS FRUTOS ESPERADOS. LO ANTERIOR -- TRAE TAMBIEN COMO CONSECUENCIA EL ALZA DE PRECIOS DE LOS PRODUCTOS PARA LOS CONSUMIDORES Y LA ESCASEZ DE LOS MISMOS.

LA CAPACIDAD DE LA TELEFONIA NACIONAL ES INFERIOR A LA DEMANDA, Y LA MAYOR PARTE DE LOS EQUIPOS COMIENZAN A TENER PROBLEMAS. LA TELEFONIA RURAL ES MUY ESCASA PUES DE LAS COMUNICACIONES RURALES DEL PAIS, SOLO CUENTAN CON ESTE SERVICIO APROXIMADAMENTE 4,000 LOCALIDADES CAMPESINAS CON MAS DE 3 MILLONES DE USUARIOS.

EN LO REFERENTE AL SERVICIO TELEGRAFICO, ESTE ADOLECE DE RETRAZO SIGNIFICATIVO, PUES ESTE HA PERMANECIDO DURANTE VARIAS DECADAS A LA ZAGA DEL PROCESO DE DESARROLLO DE OTROS MEDIOS; LA RED DE LI-- NEAS FISICAS ES TAN EXTENSA COMO ANTIGUA; LOS EQUIPOS SON OBSOLETOS, SU MANTENIMIENTO ES POR DEMAS PROBLEMATICO Y LAS LIMITACIO-- NES OPERATIVAS ADELANTAN LA SATURACION DE LAS CAPACIDADES DE LAS INSTALACIONES DE CABECERA DEL SERVICIO.

EL TELEGRAFO, IMPORTANTE MEDIO DE COMUNICACION, TIENE UNA COBERTURA NACIONAL DE 2,990 LOCALIDADES, CORRESPONDIENDO AL AREA CAMPESINA EL 54%, LA IMPORTANCIA DE ESTE SERVICIO NO SOLO ESTRIBA EN SER UN MEDIO DE COMUNICACION, SINO SU TRASCENDENCIA RADICA ADEMAS, EN LA CANTIDAD DE RECURSOS ECONOMICOS QUE LLEGAN AL CAMPO A TRAVES - DE EL, PUES SOLO EN EL AÑO DE 1984 SE MANEJARON ALREDEDOR DE - - - 120,000 MILLONES DE PESOS, HACIENDO LO ANTERIOR LA FUNCION DE BANCA RURAL.

...13

EL SERVICIO POSTAL TRADICIONAL, A PESAR DE SUS DEFICIENCIAS, ES UNO DE LOS MEDIOS MAS DIFUNDIDOS, PUES LLEGA HASTA LOS LUGARES -- MAS ALEJADOS DE NUESTRA GEOGRAFIA, PUEDE AFIRMARSE QUE EL 90% DE LAS LOCALIDADES RURALES SE ENCUENTRAN "ATENDIDAS", SI ESTO PUEDE DECIRSE DESPUES DE UNA SERIE DE ESCALAS Y DESPLAZAMIENTOS PARA - LLEGAR FINALMENTE, LA CORRESPONDENCIA, A SU DESTINO FINAL; SIN - EMBARGO, A ESTE SERVICIO LE CARACTERIZA LA AUSENCIA DE UN PROCESO MODERNIZADOR INTEGRAL Y COMPATIBLE CON LAS ETAPAS DEL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DEL PAIS. EN LA ACTUALIDAD MAS DE 5,000 LOCALIDADES RURALES CUENTAN CON SERVICIO UN TANTO REGULAR MEDIANTE - AGENCIAS SEMI-ESTABLECIDAS, EN TANTO QUE EL RESTO DE LOCALIDADES TIENEN UN SERVICIO IRREGULAR O IMPROVISADO O EVENTUAL; CON LO QUE SE CONSTITUYE EN UN SERVICIO MUY HONEROSO CON ALTA CARGA SUBSIDIADA, LO QUE SE TRADUCE EN UN CIRCULO VICIOSO EN DETRIMENTO DE LA - YA DE POR SI SITUACION MARGINAL DE LAS COMUNIDADES RURALES.

EL FERROCARRIL COMO MEDIO DE COMUNICACION AL MEDIO RURAL NO ES -- SIGNIFICATIVO, PUES SI BIEN ESTE PROPICIA EL TRANSPORTE DE PERSONAS, LA CANTIDAD NO ES RELEVANTE, EN CUANTO AL TRANSPORTE DE PRODUCTOS RURALES, ESTE NO SE UTILIZA, POR CARECER EN LA ACTUALIDAD DE COMUNICACION ENTRE LA ESTACION DE FERROCARRIL Y LA LOCALIDAD - RURAL.

LA COMUNICACION AEREA TIENE IMPORTANCIA EN ALGUNAS REGIONES DEL - PAIS, PRINCIPALMENTE EN LOS LUGARES DE DIFICIL ACCESO, COMO EL CASO DE LAS SIERRAS DE CHIHUAHUA, CHIAPAS, JALISCO Y DURANGO, ASI - COMO EN LA ZONA HUICOT E INDIGENA DE OAXACA Y PUEBLA, SIN EMBARGO,

DADAS LAS CONDICIONES ECONOMICAS DEL PAIS Y QUE ESTE NO PRODUCE AVIONES NI REFACCIONES, ESTE TIPO DE TRANSPORTE CADA DIA ES MAS CARO, Y DIFICIL DE PAGAR POR LA GENTE DE BAJOS INGRESOS, TENDIENDO A SER CADA DIA MAS DIFICIL DE UTILIZAR PARA LOS CAMPESINOS -- POBRES DEL PAIS.

POCOS SON LOS RIOS APROVECHADOS PARA LA NAVEGACION, POR LO QUE - ESTE TIPO DE TRANSPORTE CARECE DE SIGNIFICADO.

LA TELEVISION REPRESENTA SIN LUGAR A DUDAS, EL MEDIO MAS IMPORTANTE DE COMUNICACION EN NUESTRO PAIS Y ESTE SERVICIO CUBRE AL 80% - DE CONCIUDADANOS, EXISTIENDO LA POSIBILIDAD A PARTIR DEL PROXIMO AÑO, CON LA PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA MEXICANO DE SATELITES MORELOS, DE QUE TODOS LOS CONNACIONALES DISFRUTEN DE EL, CON LO - QUE ADEMAS CONTRIBUIRA EN LA DISPONIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA TELEFONIA.

LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE.

MEXICO, COMO SE HA VISTO, ES UN PAIS AISLADO, LOS OBSTACULOS GEOGRAFICOS DIFICULTAN LA COMUNICACION ALENTANDO UNA DIVISION LOCAL E INTROSPECTIVA, Y UN AISLAMIENTO DEL EXTERIOR QUE NO SE REDUCE A LO FISICO, SINO QUE TRASCIENDE A LOS NIVELES SOCIALES Y POLITICOS.

LA RED CARRETERA NACIONAL ESTA INTEGRADA, COMO SE HA MENCIONADO, POR MAS DE 200 MIL KILOMETROS, LO QUE SIGNIFICA QUE EL PAIS CUEN-

TA APROXIMADAMENTE CON 100 MTS. DE CAMINO POR CADA KM^2 DE SUPERFICIE, CON LA PREVALECIENTE EN LOS PAISES DESARROLLADOS, DONDE A CADA KM^2 DE SUPERFICIE CORRESPONDE, AL MENOS, UN KILOMETRO DE ALGUN TIPO DE CAMINO PERMANENTEMENTE TRANSITABLE, LLEGANDO A LA CONCLUSION DE QUE MEXICO ES UN PAIS REGULARMENTE COMUNICADO.

DE AHI QUE, BUENA PARTE DE SUS LOCALIDADES DISPERSAS, SUBSISTEN - BAJO ECONOMIAS DE AUTOCONSUMO Y PERMANECEN CASI POR COMPLETO, AL MARGEN DEL MERCADO NACIONAL. ALGUNAS POBLACIONES QUE CUENTAN CON BRECHA TEMPORALMENTE TRANSITABLE, SE ENCUENTRAN APARENTEMENTE EN MEJORES CONDICIONES, PERO EN REALIDAD ESTOS MERCADOS LOCALES TIENEN POCO CONTACTO CON EL MODERNO MERCADO NACIONAL, Y, EN LA MAYORIA DE LOS CASOS, SON CAUTIVOS DE LOS ACAPARADORES ESTABLECIDOS - EN FORMA ESTRATEGICA PARA EXPLOTAR A LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES - - AGRICOLAS Y EN MUCHOS CASOS NO SON APROVECHADAS LAS COSECHAS, PORQUE EN LA EPOCA DE COSECHAS SE PRESENTAN LLUVIAS QUE IMPIDEN POR COMPLETO LA ENTRADA A LOS POBLADOS DE VEHICULOS.

ASI PUES, AÑO CON AÑO QUEDAN SIN EXTRAER DE LA TIERRA BUENA PARTE DE LAS COSECHAS POR NO CONTAR CON VIAS DE COMUNICACION SUFICIEN-- TES Y ADECUADAS; Y CUANDO ES POSIBLE LA INCORPORACION DE LA PRO-- DUCCION AL MERCADO REGIONAL O NACIONAL, ESTA SE REALIZA CON ENORMES SACRIFICIOS O A COSTOS MUY ELEVADOS QUE REDUNDAN EN DISMINU-- CION DE LAS UTILIDADES DE LOS PRODUCTORES.

LOGRAR LA INCORPORACION DE ESTOS MERCADOS, DE NUEVAS AREAS Y CENTROS DE PRODUCCION AGRICOLA, PECUARIA, SILVICOLA Y PESQUERA, RE-

QUIERE, EN PRIMERA INSTANCIA, DE UNA RED DE TRANSPORTES SUFICIENTEMENTE AMPLIA Y QUE PERMITA EL TRANSITO EN CUALQUIER EPOCA DEL AÑO.

PARA ESTE FIN, SE REALIZAN ESFUERZOS GUBERNAMENTALES A TRAVES DE PLANES Y PROGRAMAS DE AYUDA A LOS SECTORES MAS NECESITADOS, CON LOS QUE HA SIDO POSIBLE ATENDER LOS PROBLEMAS E IMPULSAR EL DESARROLLO ECONOMICO DEL PAIS EN SU CONJUNTO Y DE LAS ZONAS CON MAYOR ATRAZO RELATIVO PRINCIPALMENTE.

ESTA NECESIDAD DE IMPULSAR EL DESARROLLO REGIONAL SE PRESENTA COMO UN PROBLEMA QUE REVISTE CARACTERISTICAS PRIORITARIAS, CUYA SOLUCION CONDUCE A CONSIDERAR LOS CAMINOS ALIMENTADORES EN EL AREA RURAL, NO UNICAMENTE COMO UN PROYECTO DE COMUNICACION Y GENERACION DE EMPLEO QUE PERMITA A LOS POBLADORES DEL CAMPO ACCEDER A MEJORES NIVELES DE BIENESTAR, SINO COMO UNO DE LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA DESENCADENAR EL PROCESO DE DESARROLLO EN EL AMBITO RURAL, QUE PROPICIE EN FORMA TRASCENDENTE LA INTEGRACION TERRITORIAL, LA INCORPORACION DE GRUPOS MARGINADOS AL CONTEXTO NACIONAL, ASI COMO LA GENERACION DE EMPLEOS TEMPORALES QUE PERMITAN EL FORTALECIMIENTO DE SUS ACTIVIDADES TRADICIONALES, BUSCANDO AL MISMO TIEMPO, QUE ESTAS ACCIONES COADYUVEN A COMBATIR LA DISPERSION EN EL MEDIO RURAL, PROBLEMA SEVERO EN EL PAIS, Y ADEMAS, A INCORPORAR A LA COMERCIALIZACION LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS DE LAS AREAS Y REGIONES QUE SE VAN SIRVIENDO CON ESTE TIPO DE CAMINOS.

LO ANTERIOR TIENE POR OBJETIVO, SIN DUDA, EL ARRAIGO DE LOS HABI--

TANTES A SU LUGAR DE ORIGEN E INDUCE, POR TANTO, A UNA DISMINUCION PAULATINA DE LA MIGRACION CAMPO-CIUDAD.

UNO DE LOS INSTRUMENTOS PARA ALCANZAR ESTOS OBJETIVOS, ES EL PROGRAMA CONSTRUCTIVO DE CAMINOS RURALES, QUE REFLEJA LA DECISION DE ESTABLECER, COMO SE SEÑALA EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, EL NECESARIO EQUILIBRIO ENTRE CARRETERAS TRONCALES Y CAMINOS ALIMENTADORES, A FIN DE ESTRUCTURAR UN SISTEMA INTEGRAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES EFICIENTE EN SU USO Y EFICAZ EN SUS RESULTADOS.

ALGUNOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES.

HASTA LA FECHA, SE HAN COMUNICADO ALREDEDOR DE ¡4.5 MILLONES DE HABITANTES DEL MEDIO RURAL POR ALGUN TIPO DE CAMINO. EN ESTE SENTIDO, LA PARTICIPACION DE LOS CAMINOS RURALES HA SIDO SIGNIFICATIVA, PUES HAN COLABORADO EN MAS DEL 50% DE ESA COMUNICACION. Y COMUNICAR A 8 MILLONES DE HABITANTES NO HA SIDO FACIL, HA SIGNIFICADO CONSTRUIR APROXIMADAMENTE 80 MIL KILOMETROS DE CAMINOS RURALES.

LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE LOS CAMINOS RURALES, SE HAN DICTADO EN FUNCION DIRECTA DE LA ECONOMIA DE SU REALIZACION, CON EL OBJETIVO BASICO DE QUE SEAN TRANSITABLES DURANTE CUALQUIER TEMPORADA DEL AÑO. ADEMAS DE CONSIDERAR TECNOLOGIAS INTERMEDIAS CON USO INTENSIVO Y RACIONAL DE LA MANO DE OBRA CAMPESINA, POLITICA ALTAMENTE REDITUABLE EN LAS CONDICIONES QUE VIVE EL PAIS, PUES EL UTILIZAR EN FORMA RAZONABLE LA FUERZA DE TRABAJO, -

ESTO PERMITE DISMINUIR LAS IMPORTACIONES DE MAQUINARIA, ES DECIR, EVITA LA FUGA DE DIVISAS, ADEMAS DE PERMITIR LA GENERACION DE - - EMPLEOS CON SUS CONSECUENTES BENEFICIOS EN DERRAMA ECONOMICA QUE ESTO CONLLEVA.

DE LOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES, PARTICULARMENTE VALE LA PENA SEÑALAR, POR SU RELEVANCIA, QUE DURANTE EL PASADO AÑO SE TERMINO CUANDO MENOS UN CAMINOS RURAL DIARIAMENTE, CON UNA LONGITUD PROMEDIO DE 6.0 KM.

LO QUE PERMITIO COMUNICAR A 450 COMUNIDADES CAMPESINAS DEL PAIS,- CON BENEFICIO DIRECTO PARA 500,000 HABITANTES, A LOS QUE, ADEMAS, SE LES HAN PROPORCIONADO OTRAS PERSPECTIVAS DE DESARROLLO, AL TENER LA POSIBILIDAD DE COMERCIALIZAR EN CONDICIONES MAS VENTAJOSAS SUS PRODUCTOS AGROPECUARIOS, Y DE QUE EL CAMINO SEA EL MEDIO PARA OBTENER OTROS SATISFACTORES QUE LES PERMITA MEJORES CONDICIONES - DE VIDA. YA QUE AUN CUANDO EL CAMINO NO GENERA DESARROLLO POR SI MISMO, ES EL ELEMENTO FUNDAMENTAL DEL MISMO, Y A TRAVES DE EL LA PARTICIPACION COMUNITARIA SE FORTALECE SU UNIDAD, Y ES POSIBLE EL APOYO PARA LA ATENCION DE SU INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO QUE - PERMITIRA EL LOGRO DE MEJORES NIVELES DE VIDA. DE LAS LOCALIDADES RURALES COMUNICADAS EL AÑO PASADO, 22 FUERON CABECERAS MUNICIPA-- LES. SE HAN ESTABLECIDO PROGRAMAS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO EN EL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, BUSCANDO QUE PARA 1988 EL -- 80% DE LAS LOCALIDADES RURALES CON POBLACION MAYOR DE 200 HABITANTES ESTEN COMUNICADAS.

...18

LE CORRESPONDE A LA DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES LA TAREA DE CONSTRUIR LA COMUNICACION TERRESTRE RURAL, CON MODESTAS ESPECIFICACIONES QUE, A COSTOS RAZONABLES, PERMITAN ANUALMENTE CUANDO - MENOS, INCORPORAR AL DESARROLLO A MEDIO MILLON DE COMPATRIOTAS -- QUE PERMANECEN AL MARGEN DE SUS BENEFICIOS.

DE AHI QUE PRETENDE, COMO POLITICA FUNDAMENTAL EN LA REALIZACION DE SU PROGRAMA, LA ADAPTACION DE UNA TECNOLOGIA ACORDE CON LA DISPONIBILIDAD ACTUAL DE LOS FACTORES MANO DE OBRA Y CAPITAL; ES DECIR, UNA TECNICA TAL, QUE PERMITA REALIZAR OBRAS DE BUENA CALIDAD Y DE BAJO COSTO Y PROPICIE, AL MISMO TIEMPO, EL EMPLEO INTENSIVO DE LA FUERZA DE TRABAJO RURAL, MEDIANTE LA UTILIZACION DE PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION QUE COMBINEN, EN FORMA RACIONAL Y EFICIENTE, EL USO DE MAQUINARIA Y MANO DE OBRA CAMPESINA.

ACTUALMENTE LA IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS CON UTILIZACION INTENSIVA Y RACIONAL DE LA MANO DE OBRA LOCAL, ES PARTICULARMENTE PROPICIA, PUES IMPLICA LA GENERACION MASIVA DE EMPLEOS, LOGRANDO ECONOMIAS SUSTANCIALES Y PLENA PARTICIPACION COMUNITARIA.

PARTICIPACION, QUE REQUIERE SER MOTIVADA, ORIENTADA Y ORGANIZADA, A TRAVES DE UN PROCESO AMPLIO, CLARO Y CONCIENTE DE PROMOCION, YA QUE A TRAVES DE ESTA LABOR SE LOGRARA UNA PARTICIPACION DINAMICA Y DIRIGIDA DE LAS COMUNIDADES EN LA BUSQUEDA DE SU PROPIO DESARROLLO A TRAVES DE PROGRAMAS INSTITUCIONALES.

PARA COMUNICAR A TODAS LAS POBLACIONES EN EL RANGO POBLACIONAL DE

UNA COMUNIDAD PARTICIPAN DEL PROGRAMA LAS GENTES, SE LES OTORGA - COMO ESTIMULO A SU TRABAJO EL SALARIO MINIMO DE CAMPO REGIONAL, - PARTE DE ESTE SALARIO, SI LA COMUNIDAD MANIFIESTA SU CONFORMIDAD DE FORMAR SU COOPERATIVA DEL TRANSPORTE, SE CAPTA EN UNA CUENTA - BANCARIA A NOMBRE DEL COMITE Y AL TERMINO DE LA CONSTRUCCION DEL CAMINO SE REUNEN LOS RECURSOS NECESARIOS, YA SEA PARA COMPRAR UN VEHICULO O DAR EL ENGANCHE DE ADQUISICION, ORIENTANDOLOS PARA LA CREACION DE LA EMPRESA DEL TRANSPORTE COMO TAL, AUXILIANDOLOS - - EN CUANTO A LA DETERMINACION DE LAS TARIFAS DE PASAJE Y DE CARGA, CAPACITANDO PREVIAMENTE A LOS OPERADORES, ENSEÑANDOLOS A MANEJAR SU NEGOCIO EN FORMA SANA.

ESTO PERMITIRA QUE LOS CAMINOS SEAN UTILIZADOS AMPLIAMENTE POR -- LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES, RECIBIENDO TODOS LOS BENEFICIOS DE LA COMUNICACION.

ALGUNAS PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS PLANTEAN COMO UNA ALTERNATIVA QUE PUDIERA COMPLEMENTAR EL TRANSPORTE CARRETERO, EL USO DE -- DIRIGIBLES, COMO UNA SOLUCION A LA CARENCIA DE VIAS DE COMUNICA-- CION, CONCOMITANTE CON LA DISPERSION DEMOGRAFICA Y LAS CARACTERISTICAS DEL PAIS EN CUANTO A OROGRAFIA.

ESTA MODALIDAD DE TRANSPORTE REPRESENTA ECONOMIAS SIGNIFICATIVAS: NO REQUIERE COMO OTRO TIPO DE AERONAVES, DE PISTAS COSTOSAS; SU - VELOCIDAD DE CRUCERO ES DE 55 KM/H; SU OPERACION SENCILLA, SU CAPACIDAD DE TRANSPORTE, CONVENIENTE; Y SU COSTO DE OPERACION BAJO. SU COBERTURA SERIA REGIONAL, Y LA INTENSIDAD DE SU RECORRIDO ESTA

200 A 2,500, SE REQUIERE LA CONSTRUCCION DE 150,000 KM. DE CAMI-- NOS RURALES, ES DECIR, CASI DOS VECES LO CONSTRUIDO A LA FECHA. - CON ESTOS CAMINOS SE ESPERA, ADEMAS DE LOGRAR LA INTEGRACION DE - LA POBLACION DISPERSA Y APOYAR LA PRODUCCION, QUE MAS DE DOS TER- CERAS PARTES DE LOS CAMINOS SEAN UTILIZADOS PARA INCORPORAR SUS-- TANCIALMENTE PRODUCTOS DEL MERCADO.

LA PROBLEMATICA PLANTEADA NOS CONDUCE A BUSCAR NUEVAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE, Y PRINCIPALMENTE AL RURAL, Y EN ESTE SENTIDO, SE HA MANIFESTADO LA IDEA DE IMPLANTAR, EN LAS COMUNIDADES QUE SE CONSTITUYEN EN COMITES PARA PARTICIPAR EN LA - EJECUCION DE LAS OBRAS DE CAMINOS RURALES, COOPERATIVAS DE TRANS- PORTE.

YA QUE PARA ELLOS, COMO SE HA VISTO, ES FUNDAMENTAL EL DISPONER - DE VEHICULOS PARA EL MOVIMIENTO OPORTUNO DE BIENES Y SERVICIOS -- ENTRE LAS AREAS DE PRODUCCION Y LOS CENTROS DE INTERCAMBIO COMER- CIAL.

ESTA ES UNA DE LAS PROBABLES ALTERNATIVAS AL PROBLEMA DEL TRANS-- PORTE RURAL, PUES MEDIANTE LA ORGANIZACION COMUNITARIA QUE EN MU- CHAS LOCALIDADES SE HA LOGRADO CON LA INTERVENCION DE ORGANISMOS Y DEPENDENCIAS, EXISTE EL CAMPO PROPICIO PARA SU DESARROLLO, AUNA DO A QUE LOS CAMPESINOS SIENTAN COMO UNA NECESIDAD A ATENDER DE - INMEDIATO.

A MANERA DE EJEMPLO TOMAREMOS EL CASO CAMINOS RURALES, CUANDO EN

RIA DEFINIDO POR LA IMPORTANCIA DEL SATISFACTOR Y LA FRECUENCIA DE SU USO. POR ELLO, EL DIRIGIBLE ESTA LLAMADO A SER UNO DE LOS TRANSPORTES DEL FUTURO EN EL MEDIO RURAL, Y SU USO SE PLANTEA COMO UN POSIBLE COADYUVANTE EN LA SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE.

ES DE TAL MAGNITUD EL PROBLEMA DE LA INCOMUNICACION, QUE NOS OBLIGA A REVISAR LAS POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS TANTO EN LA SELECCION DE LOS PROYECTOS, COMO EN LA PLANEACION Y CONSTRUCCION DE LAS OBRAS, PARA DARLE A LOS DIFERENTES PROGRAMAS DE CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO RURAL, LA DINAMICA QUE REQUIERE DEL DESARROLLO DEL PAIS EN SU CONJUNTO, SIN DISCRIMINACION DE AREAS GEOGRAFICAS NI DE GRUPOS SOCIALES, YA QUE DE NO ATENDERSE CON OPORTUNIDAD ESTE PROBLEMA, SE SEGUIRAN PRESENTANDO: EL FENOMENO EXPLOSIVO Y CADA VEZ MAS CRECIENTE DE LA MIGRACION CAMPO-CIUDAD, LA DEPENDENCIA ALIMENTARIA DEL EXTERIOR, LAS GRAVES TENSIONES DEL CAMPO, Y, SOBRE TODO, SEGUIREMOS SIENDO RESPONSABLES DE LA INJUSTICIA SOCIAL MAS DRAMATICA DE NUESTRA NACION: LA INCOMUNICACION.

31-VIII-84.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

COMPLEMENTO DEL TEMA: "PLANEACION DEL TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MEXICO"

ING. LUIS DOMINGUEZ POMMERENCKE

7 SEPTIEMBRE, 1984.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

DESCRIPCION DE LOS MODULOS INCLUIDOS EN EL SISTEMA DE PLANEACION DEL TRANSPORTE URBANO-UTPS

UTPS es una colección de módulos implantados en computadora y una serie de manuales técnicos y otras ayudas analíticas que han sido desarrolladas por la Administración Federal de Carreteras (FHWA) de los Estados Unidos de América.

UTPS representa un conjunto de herramientas para atender los problemas de la planificación del transporte en los que intervienen variables generalmente complejas y restricciones de diferente tipo. UTPS resulta esencial cuando la actividad de planificación del transporte impone la necesidad del manejo de importantes volúmenes de información para: estimación de la demanda de viajes, evaluación de alternativas, cuantificación de impactos económicos, sociales y ambientales así como de consumo de energéticos. Las capacidades de UTPS incluyen la estimación de impactos en el desarrollo del uso del suelo, pronósticos de la demanda de viajes, costos de los sistemas de transportación, volúmenes de viajes sobre la vialidad principal, corredores o en el sistema de transporte público, consumo de energéticos y su efecto sobre la calidad del ambiente, número de accidentes, etc.

Cada módulo de UTPS representa un paso permutable en el proceso de planificación del transporte que puede incluir la preparación de la red vial, la estimación de la demanda de viajes y la asignación de viajes a la red vial y a la de transporte público, además de otros procesos de carácter intermedio o auxiliar. En la aplicación de cada paso es posible hacer modificaciones para modelar las opciones de transportación que van a ser evaluadas o probadas. Por ejemplo, nuevas vías o arterias, así como rutas o líneas de transporte público, pueden agregarse o suprimirse de la red en una primera etapa; mientras que cambios planeados en el uso del suelo pueden incluirse en una segunda etapa para estimar los cambios resultantes en los volúmenes de viajes y finalmente, en una tercera etapa es posible modificar las capacidades

de la red vial y del sistema de transporte público hasta alcanzar una configuración aceptable de conformidad con las metas y objetivos del sistema.

A continuación se da una descripción técnica del contenido de cada uno de los módulos contenidos en UTPS.

MODULOS PARA EL ANALISIS DE REDES

HNET.

Tiene como función principal la de describir la red vial generando un conjunto de archivos que luego pueden ser sujetos de edición mediante actividades de mantenimiento.

UROAD.

Es un módulo generalizado para la asignación de volúmenes de tránsito a la red vial incluyendo como modelos alternativos:

a. Todo-o-nada;
b. Asignación estocástica (con el segundo método de Robert Dial); y/o
c. Técnicas de capacidad restringida.

Entre las nuevas opciones, incorporadas en 1982, existe la posibilidad de emplear la técnica de asignación en equilibrio cuando se cuenta con un adecuado modelo de oferta y demanda de transportación. Así mismo incluye, como opciones adicionales las de asignación a arcos selectos y la tradicional Asignación por Incrementos, que permiten el tratamiento de funciones no-lineales de volúmen-tiempo de viaje para cada arco. Esta última puede ser usada en combinación con las otras técnicas básicas.

UPATH.

Es un módulo de UTPS que permite encontrar las trayectorias factibles de ser usadas en los viajes en que se emplea el transporte público. A partir de la descripción de la red de transporte público UPATH genera un reporte de las mejores trayectorias entre todos o parte de los pares origen-destino en el sistema. De la misma manera también puede producir una matriz de desembolsos, como costo del uso del transporte público, o una matriz de distancias. UPATH obtiene la información que requiere a partir de la descripción de la red de transporte público que se genera con INET y que a su vez se apoya en la red vial para tomar en cuenta la interacción entre los diferentes modos de transporte.

UPSUM. (Path SUMmarizer).

Este módulo se encarga de rastrear cada trayectoria generada por UPATH, para determinar los componentes de impedancia que se asocian a cada viaje interzonal en transporte público. Este módulo genera matrices que muestran el número de tranferencias y la componente de tiempo de viaje, tanto en-vehículo como fuera-de-vehículo entre todos los pares origen-destino o una preselección de ellos. El conjunto de resultados que produce UPSUM es de gran importancia tanto en la modelación de la demanda como en su pronóstico y en la evaluación de alternativas para el sistema de transportación.

ULOAD

Mediante el uso de este módulo se realiza el cargado a la red de los viajes que usan el transporte público. A partir de una matriz de viaje, que puede ser generada por UMODEL o UMATRIX, para asignar sus elementos a las trayectorias interzonales más cortas según se obtienen en forma correspondiente con UPATH. ULOAD asigna cada viaje a los arcos de acceso y a las Sub-rutas de transporte público que mejor sirven al viaje de que se trata,

con respecto al origen inicial y al destino final. ULOAD permite la asignación de únicamente aquellos viajes que usan combinaciones selectas de líneas, rutas y/o arcos que no son de transporte público. ULOAD genera un archivo matricial que contiene únicamente estos viajes.

USTOS (Station-to-Stacion Analysis).

Es un módulo de UTPS que permite analizar el comportamiento -- estación-a-estación de los volúmenes de pasajeros de transporte público. Utilizando las trayectorias de transporte público generadas por UPATH determina el flujo de pasajeros en términos - de Entradas-Salidas de cada estación y para cada conjunto de viajes en todos, o parte de, los pares origen-destino. Mediante el uso de USTOS es posible llegar al diseño de cada estación así como estimar el ingreso por concepto de pasajeros y la planea-- ción de los accesos, como posiblemente se requiera durante la - calibración, para representar el comportamiento de las líneas - del metro así como en la evaluación de nuevas líneas.

MODULOS PARA LA ESTIMACION DE DEMANDA

UMODEL.

Es un módulo de UTPS orientado al proceso de modelación de la demanda de transportación, diseñado de tal forma que permita -- generar virtualmente cualquier modelo de selección ya sea modal, de ruta, o de origen-destino. En general se trata de un programa relativamente complejo que requiere para su utilización un dominio amplio de las técnicas de modelación. En principio debiera ser usado únicamente cuando el modelo a desarrollar resultara - demasiado complicado o cuando se esperara que la aplicación de la secuencia de análisis convencional, basada en los programas AGM, UMATRIX y UFIT no permitieran la obtención de resultados

satisfactorios. UMODEL contiene un modelo de demanda de "default" que puede ser empleado por aquellos usuarios que requieren estimar la demanda en una primera aproximación, sin invertir el tiempo y recursos económicos que implica la construcción y la calibración de un modelo propio. Este módulo acepta subrutinas codificadas en FORTRAN, mediante las cuales se especifican las fórmulas o las curvas a emplear, en términos de las diferentes características de uso del suelo, de factores socio-económicos o del sistema de transportación. Mediante su empleo es posible generar matrices de demanda origen-destino, a partir de las matrices de viajes observados, o de un conjunto desagregado de datos y genera las estadísticas necesarias para la calibración de los modelos, además de crear archivos de calibración que puedan ser usados con los programas de ajuste de curvas como son UFIT, ULOGIT Y REGRE.

UREGRE.

Es un módulo que sirve para el análisis de regresión y que se emplea ya sea a partir de datos en bruto o de los resultados que, en formato condensado, produce UMODEL. Así mismo acepta como insumos un conjunto de especificaciones relativas al Modelo de Regresión que desea implementar el usuario y calcula los parámetros de Regresión Lineal Múltiple y los estimadores de la bondad del ajuste. También se encuentra disponible la opción de un análisis residual. Este módulo ha sido substituido por UFIT pero ambos pueden ser usados conforme a las necesidades o la familiaridad del usuario.

ULOGIT.

Es un programa incluido en UTPS para la calibración de modelos de tipo logit, usualmente modelos de selección modal de la forma logit lineal. Emplea una técnica de máxima verosimilitud, de manera que pueden usarse como insumos los datos desagregados correspondientes a los viajes observados. Como insumo utiliza un archivo de calibración obtenido mediante el uso de UMODEL y

produce una estimación de parámetros estadísticos y gráficos -- relacionadas con la bondad del ajuste.

UFIT.

Es un programa para el ajuste de curvas mediante regresión lineal o múltiple. Mediante el uso de un lenguaje de comandos de alto nivel permite al usuario formular, probar y aplicar modelos de una manera fácil y estructurada. Utilizando archivos de calibración obtenidos de UMODEL o datos obtenidos en forma gruesa, así como expresiones de tipo condicional que permiten tamizar las observaciones. UFIT crea, actualiza y transforma datos para un análisis de regresión o bien genera insumos para los programas ULOGIT o UBUILD.

AGM (Application of Gravity Model).

Se emplea en la calibración de modelos de distribución de viajes del tipo del Modelo de Gravedad así como en el pronóstico de viajes. Este módulo posee varias maneras de ser empleado, pero usualmente incluye:

a. Producción y atracción de viajes.
b. Factores de la atracción de viajes, factores de fricción y factores de ajuste.
c. Generación de matrices de impedancia zona-a-zona y la tabla de viajes.

Aunque su aplicación estándar se refiere al pronóstico de viajes, también puede ser usada para obtener una mejor distribución en la matriz origen-destino cuando, como es usual, se presenta -- dispersión en la distribución observada por efecto del tamaño de la muestra.

OPERACIONES MATRICIALES Y EVALUACION

UMATRIX.

Es un módulo de UTPS que permite la manipulación de matrices, incluyendo una amplia variedad de datos requeridos para la planificación del transporte tales como encuestas domiciliarias, descripción demográfica basada en la zona y características de oferta de la red. Mediante el uso de un lenguaje de comandos es posible accesar y diferenciar varios tipos de datos así como modificar, actualizar y crear nuevos datos, conforme se requieren para la estimación de la demanda, asignación de viajes y evaluación del sistema de transporte. Para este fin UMATRIX incluye la posibilidad de utilizar operaciones aritméticas y lógicas con las que el usuario puede transformar y crear datos tanto agregados como desagregados. Además puede crear datos de atributos ya sea en forma zonal, por arco o tipo de casa-habitación en un formato compatible con el resto de los módulos de UTPS.

UMCON (Matrix CONversion).

Es un módulo que permite copiar, modificar e intercalar matrices. Para su ejecución los insumos pueden incluir tablas de viajes, matrices de impedancia y otras, para producir matrices aprovechables por otros módulos de UTPS. Las facilidades para la modificación de matrices incluyen la posibilidad de escalar matrices a un nuevo total de renglón o columna ala manera del método de Fratar, así como la alteración de elementos matriciales individuales.

USQUEE.

Es un módulo cuya función principal es la de expander comprimir los datos contenidos en una matriz mediante la transformación de sus dimensiones o el re-arreglo de sus ---

renglones y columnas. La comprensión de una matriz a una dimensión menor se consigue al combinar ciertos renglones y, en forma correspondiente, ciertas columnas en distritos. La expansión de una matriz se consigue al asignar fracciones de ciertos renglones y columnas, en forma correspondiente, a lo que resultarían ser nuevas "Zonas". En los casos de una matriz origen-destino con un alto grado de dispersión al uso de USQUEX facilita la discriminación de zonas poco alcanzables para su integración con otras cercanas. Recíprocamente, cuando se trata de zonas con alto volúmen de viajes, facilita la subdivisión.

UFMTR.

Se trata de un módulo de UTPS que permite el formateo de matrices de tal manera que pueden combinar el contenido de procciones previamente elegidas de matrices múltiples. En esta forma puede producir "dispersiogramas" al comparar dos o más matrices. Si las matrices corresponden a tablas de viajes, UFMTR permite reportar el número de viajes que abandonan-entran y que permanecen en cada zona. Así mismo puede producir gráficas de la distribución de la longitud de viajes relacionando una matriz de impedancia a una matriz de viajes.

MBUILD (Matrix BUILDing).

Con ayuda de este programa es posible construir matrices a partir de los datos origen-destino obtenidos en el campo o bien archivos de calibración según se obtienen de UMODEL. La construcción de matrices puede realizarse desde un bloque de registros de entrada seleccionados conforme a criterios tales como propósito del viaje, hora del día y tipo de medio de transporte medio (modo).

Además de la construcción de matrices, también contiene facilidades de edición y de tamizado que permitirá la detección de --

errores y de valores lógicos. También es posible la factorización de viajes. MBUILD posee facilidades para renumerar o reagrupar datos correspondientes a varias zonas. El empleo de expresiones lógicas facilita ampliamente la tarea de preparación y tamizado de datos.

MODULOS DE PLANEACION ESQUEMATICA

CAPM (Community Aggregated Planning Model).

Este es un módulo de UTPS especialmente diseñado para la Planeación en Bosquejo de la red vial, con la intención de obtener una rápida estimación de los impactos resultantes de varias estrategias alternativas.

Actualmente CAPM se encuentra disponible para ser usado en aplicaciones de uso del suelo y en la planeación de carreteras o vías principales, es decir, a la fecha no posee la facilidad necesaria para el manejo de los problemas relativos a la planificación del transporte público.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

ALGUNAS EXPERIENCIAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS SOBRE EL TRANSPORTE EN MEXICO

M. EN C. FRANCISCO SANCHEZ VILLARREAL

SEPTIEMBRE 1984

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

ALGUNAS EXPERIENCIAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS SOBRE EL TRANSPORTE EN MEXICO

El crecimiento y desarrollo de los transportes y las comunicaciones han estado estrechamente vinculados a la evolución de la economía -- del país. La modernización de todas las manifestaciones sociales, - económicas y culturales se ha caracterizado por un incesante incre-- mento de las necesidades de transportar personas y bienes, así como el intercambio y difusión masiva de información, lo que ha impulsado notablemente el crecimiento del sector, que se ha comportado como -- uno de los más dinámicos; baste mencionar que durante el período - - 1979 - 1981 en que la actividad económica del país se incrementó a - una tasa media anual del 8.5%, el valor de la producción en los trans portes y las comunicaciones se incrementó a un ritmo del 11.9% anual, consecuentemente la participación del sector en el producto interno - bruto aumentó del 5.2% al 6.1% en ese período.

Los sistemas de transporte por vía terrestre mueven anualmente más de

390 millones de toneladas y 240 millones de pasajeros; por vía marítima se transportan más de 30 millones de toneladas de mercancías diversas y 1.3 millones de pasajeros; la planta telefónica cuenta con casi 6 millones de aparatos y más de 3 millones de líneas; el servicio de telex cuenta con más de 24 mil líneas, etc.

Las cifras anteriores permiten imaginar la magnitud del sistema de Comunicaciones y Transportes; pero proporcional a esa magnitud, es también la compleja interacción de los subsistemas entre ellos y las actividades económicas, sociales y culturales, así como con las características geográficas y climáticas del país que se integran en el medio ambiente que constituye el entorno de ese gran sistema.

Se ha mencionado, en diversas fuentes, que la Ingeniería de Sistemas tiene por objetivo el análisis de los sistemas complejos desarrollados por el hombre, cuyos componentes experimentan fuertes interacciones de tal forma que un cambio en cualquiera de ellos afecta en mayor o menor grado la operación de los demás.

A la luz de estos conceptos resulta evidente que el enfoque de siste-- mas, aplicado a los transportes y las comunicaciones, resulta ser hasta ahora el modelo de análisis adecuado para enfrentar una problemática en permanente cambio.

La toma de decisiones fundamentada en forma unilateral y estrecha, en lo que a este sector se refiere, definitivamente queda descartada como recurso para mejorar integralmente la medida de eficiencia del siste-- ma.

A lo largo de las exposiciones que se han realizado en este foro, en - días anteriores, seguramente se han expuesto tesis sólidamente funda-- mentadas que se tornan en evidencia irrefutable para que la aplicación del enfoque de sistemas se considere como el modelo a seguir.

En esta charla se ha planteado como objetivo presentar la aplicación - concreta del Enfoque de Sistemas a problemas reales que se han sucitado en el campo de transporte en nuestro país. Se hara mención, en con

secuencia, a manera de ejemplos: el proyecto de la nueva ciudad de -- Guanajuato; el proyecto de libramiento carretero de Puerto Vallarta y el papel asignado al enfoque de sistemas en la planeación del sector - por parte de la actual administración.

PROYECTO: NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO

- CONFIGURACION Y ANALISIS DE ALTERNATIVAS

Como es ampliamente conocido, la ciudad de Guajanuato, uno de los más atractivos focos turísticos del país, se encuentra enclavada en una cañada, situación que limita en forma importante sus posibilidades de ampliación, lo que origina crecimientos urbanos hacia las laderas de los cerros que la rodean con la consecuente dificultad para proporcionar servicios de infraestructura y equipamiento urbano a los habitantes. Ante esta situación se plantea la necesidad de orientar el crecimiento de la mancha urbana.

Los planes y acciones derivados del propósito de orientar el crecimiento de la localidad, deben tomar en consideración las características de desarrollo de la Ciudad de Guanajuato, en el sentido de que su actividad económica gira alrededor del turismo y de la industria minera y artesanal. El auge económico de la zona, propicia el crecimiento demográfico que obliga a incrementar la capacidad instalada de infraestruc-

tura y equipamiento urbanos, todo ello sin alterar sensiblemente el -- equilibrio ecológico y el bienestar de los habitantes.

En atención a lo señalado, se evaluaron una serie de alternativas me-- diante el enfoque sistémico y partiendo de los siguientes objetivos:

- Solución a costo mínimo
- Capacidad para absorver el crecimiento demográfico
- Fomentar el desarrollo artesanal-industrial
- Buscar el mejor impacto institucional
- Mejorar el sistema de vialidad
- Incrementar los ingresos por recaudación fiscal
- Mejorar la eficiencia administrativa de las oficinas gubernamentales
- Crear mayor número de empleos
- Mejorar el medio ambiente ecológico

LAS ALTERNATIVAS BAJO ESTUDIO se conformaron a partir de la combina- ción de diferentes acciones que se tomaron sobre un plan urbano y un --

plan de fomento industrial.

Las directrices del plan urbano comprendieron, en este proyecto, acciones de control sobre el crecimiento urbano y de remodelación de la ciudad actual; de canalización del crecimiento hacia una Nueva Ciudad de Guanajuato o, como alternativa, el desarrollo de la Zona Marfil-Yerbabuena y de mejoras del sistema de vialidad.

CONTROL DEL CRECIMIENTO URBANO Y REMODELACION DE LA CIUDAD ACTUAL. Esta acción implica el ejercicio de un control adicional a las existentes sobre el crecimiento de la ciudad de acuerdo a un plan apoyado en estudios para el mejor aprovechamiento del uso del suelo.

NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO O DESARROLLO DE LA ZONA MARFIL YERBABUENA. La nueva ciudad estaría localizada en otra cañada de condiciones similares y vecina a la Ciudad Actual. La otra opción sería el desarrollo de la zona Marfil-Yerbabuena. Ambos casos contemplaban la reubicación de oficinas gubernamentales en ellas, incrementándose con ello la eficacia administrativa y aliviando el congestionamiento vial. Por otra

una zona industrial a la que se dotaría de la infraestructura y equi-- pamiento urbanos para alojar a los trabajadores.

ZONA INDUSTRIAL La construcción de una zona industrial coadyuvaría, - por una parte, al fomento del desarrollo artesanal de la región y, por la otra, proporcionaría un medio efectivo para resolver el problema de la capacidad instalada de la ciudad, al dotar a los trabajadores radi- cados dentro de dicha zona. La ubicación podría ser en la nueva ciu- dad o en Marfil-Yerbabuena.

Las alternativas analizadas surgen de la combinación de las acciones - anteriormente mencionadas y resultaron ser un total de 72.

EVALUACION DE ALTERNATIVAS

En estas circunstancias la selección de una alternativa no resultaba - ser una tarea fácil ya que se deseaba la satisfacción de varios aspec- tos, algunos de ellos en conflicto y con la incertidumbre en cuanto a_

la efectividad que se logra con cada alternativa.

La evaluación de alternativas se llevó a efecto mediante análisis de decisiones lo cual permitió la incorporación de aspectos sociales, económicos, políticos y técnicos; así como un análisis sistemático de sus implicaciones.

MEDIDAS DE EFECTIVIDAD. En función de los objetivos y a fin de poder cuantificar el grado de satisfacción de los mismos ante cada alternativa, se seleccionaron las siguientes medidas de efectividad:

COSTO asociado a cada alternativa

CAPACIDAD DE ABSORCION del número de habitantes adicionales a los existentes que se podrían atender adecuadamente.

DESARROLLO TURISTICO, cuantificado a través de la tasa de crecimiento nominal turístico.

DESARROLLO INDUSTRIAL-ARTESANAL medido por el grado de industrialización incorporado a la producción de artesanías.

IMPACTO INSTITUCIONAL medido como reflejo de la imagen que obtendría el -

gobierno al optar por cualquier alternativa.

VIALIDAD medida como un porcentaje positivo o negativo del mejoramiento o deterioro del sistema.

RECAUDACION FISCAL valorada como incremento en los ingresos principalmente por impuesto predial al producir la plusvalía de los terrenos colindantes con la zona a desarrollar.

EFICIENCIA ADMINISTRATIVA. La ubicación centralizada de las oficinas gubernamentales y disponer de fácil acceso a ellas repercutiría en el mejoramiento de la eficiencia administrativa, se mediria como un incremento porcentual de eficiencia asociada a cada alternativa.

GENERACION DE EMPLEOS se cuantificaría como porcentaje de sobre-incremento de los empleos generados en la localidad.

DETERIORO ECOLOGICO medido como un porcentaje de deterioro.

En el siguiente esquema se muestra esquemáticamente la estructura del problema, en él aparecen como insumos las 72 alternativas y como producto la evaluación de cada una respecto a los 10 objetivos planteados.

IMPACTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LAS MEDIDAS DE EFECTIVIDAD.

Ante la incertidumbre de precisar el grado en que cada objetivo sería satisfecho por cada alternativa se recurrió a la definición de funciones de distribución de probabilidades para cuantificar el impacto de cada estrategia sobre las medidas de efectividad.

En las siguientes figuras se ilustran las gráficas de algunas de las distribuciones de probabilidad obtenidas.

PREFERENCIAS RELATIVAS

La selección de la mejor alternativa se condicionaría además a las preferencias del tomador de decisiones sobre los impactos en las diferentes medidas de efectividad.

Así se llevo a cabo un análisis que permitió enmarcar dentro de una escala de utilidad previamente definida, el valor que se asignaría a diferentes situaciones con una misma medida de efectividad.

Utilizando la metodología expuesta se obtuvieron los valores expuestos en la tabla 1.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Se buscó identificar y evaluar el efecto de la utilidad relativa esperada de variaciones en las medidas de efectividad. Ello se logró variando cada medida de efectividad en forma determinista y por separado para cubrir el rango del mejor a peor valor.

CONCLUSIONES

A continuación se citan algunas de las más relevantes conclusiones que se obtuvieron a partir de la evaluación de alternativas:

- Las mejores alternativas plantean la necesidad de construir la -- nueva ciudad de Guanajuato, lográndose mayor efectividad que si - se desarrollase la zona de Marfil-Yerbabuena.

- En las 8 alternativas de mayor preferencia se recomienda la --- construcción del tunel.

- En las 6 mejores alternativas aparece la remodelación de la Ciudad Antigua.

- El optar por la nueva ciudad o por desarrollar la zona Marfil-Yerbabuena o no llevar a cabo ninguna de las acciones mencionadas, -

se tiene una efectividad mayor cuando se considera la realización del tunel.

Las ventajas del empleo del enfoque de la Ingeniería de Sistemas en el proyecto resultan evidentes

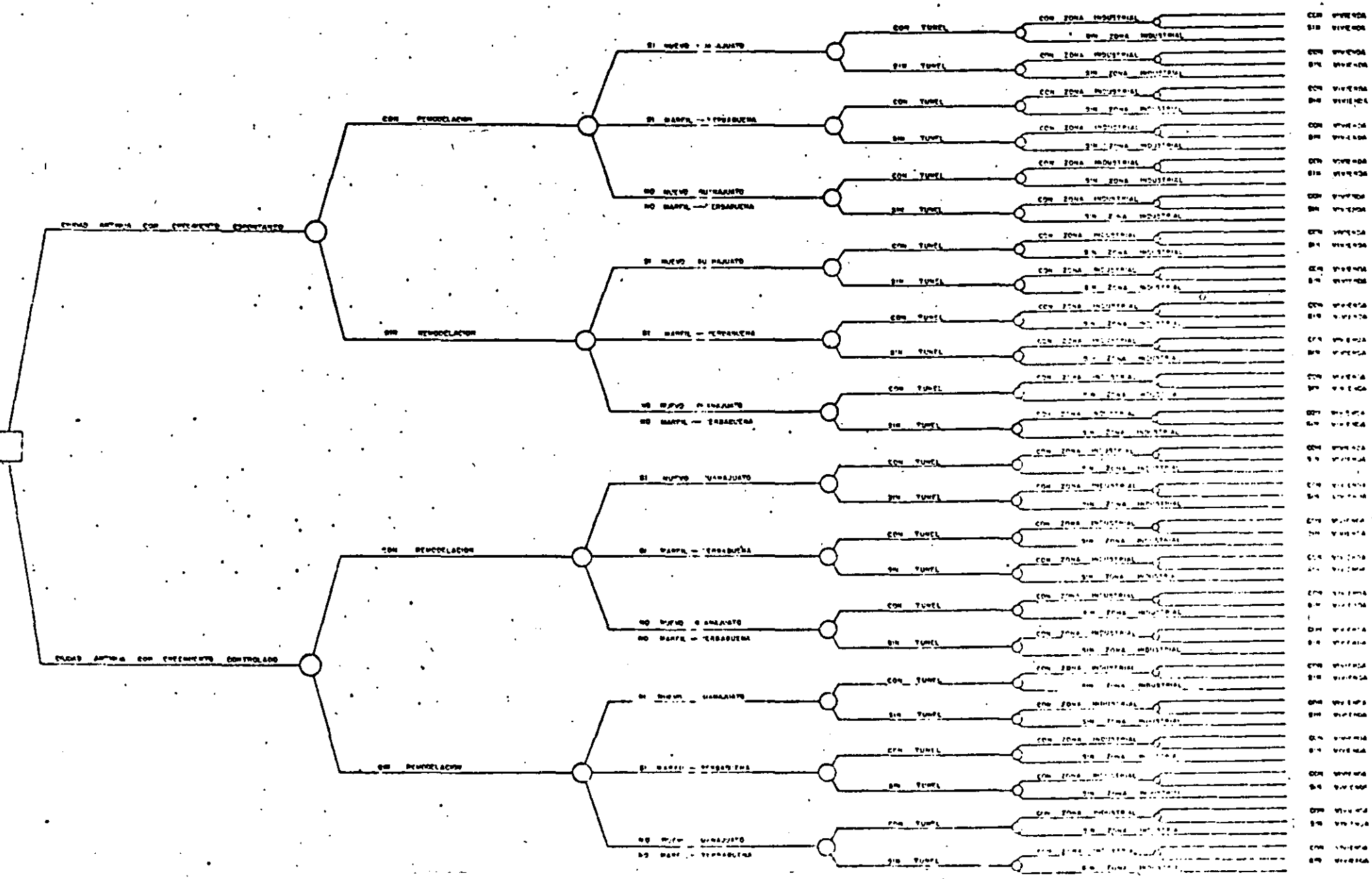
- Permitió analizar de manera integral el sistema y su relación con ámbito, al involucrar aspectos sociales, económicos, políticos y culturales.

- Brindó valioso auxilio en la evaluación de acciones conjuntas alternas que contemplaban objetivos múltiples contrapuestos.

- Permitió sugerir estrategias de toma de decisiones que pudieran usarse para escoger entre posibles alternativas según la disponibilidad presupuestal y otro tipo de restricciones.

- Es una garantía de que las acciones parciales tomadas serían congruentes con el objetivo integral del sistema.

PROYECTO NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO



PROYECTO NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO

INSUMOS

ALTERNATIVA:

1. NUEVA CIUDAD CON TUNEL, CON REMODELACION CON CRECIMIENTO ESPONTANEO, CON ZONA INDUSTRIAL Y CON VIVIENDA →
2. NUEVA CIUDAD CON TUNEL, CON REMODELACION CON CRECIMIENTO ESPONTANEO, CON ZONA INDUSTRIAL Y SIN VIVIENDA →

⋮

72. NO NUEVA CIUDAD, NO MARFIL-YERBABUENA SIN REMODELACION, CON CRECIMIENTO CONTROLADO, SIN ZONA INDUSTRIAL Y SIN VIVIENDA →

OBJETIVOS:

- SOLUCION A MINIMO COSTO
- CAPACIDAD DE ABSORCION DE POBLACION
- DESARROLLO TURISTICO
- DESARROLLO ARTESANAL-INDUSTRIAL
- VIALIDAD
- IMPACTO INSTITUCIONAL
- RECAUDACION FISCAL
- GENERACION DE EMPLEOS
- EFICIENCIA ADMINISTRATIVA
- DETERIORO ECOLOGICO

PRODUCTOS

UTILIDAD CONJUNTA ESPERADA (EFECTIVIDAD) DE LAS ALTERNATIVAS

$U_1(x_{11}, x_{12} \ldots\ldots x_{1,10})$ →

$U_2(x_{21}, x_{22} \ldots\ldots x_{2,10})$ →

⋮

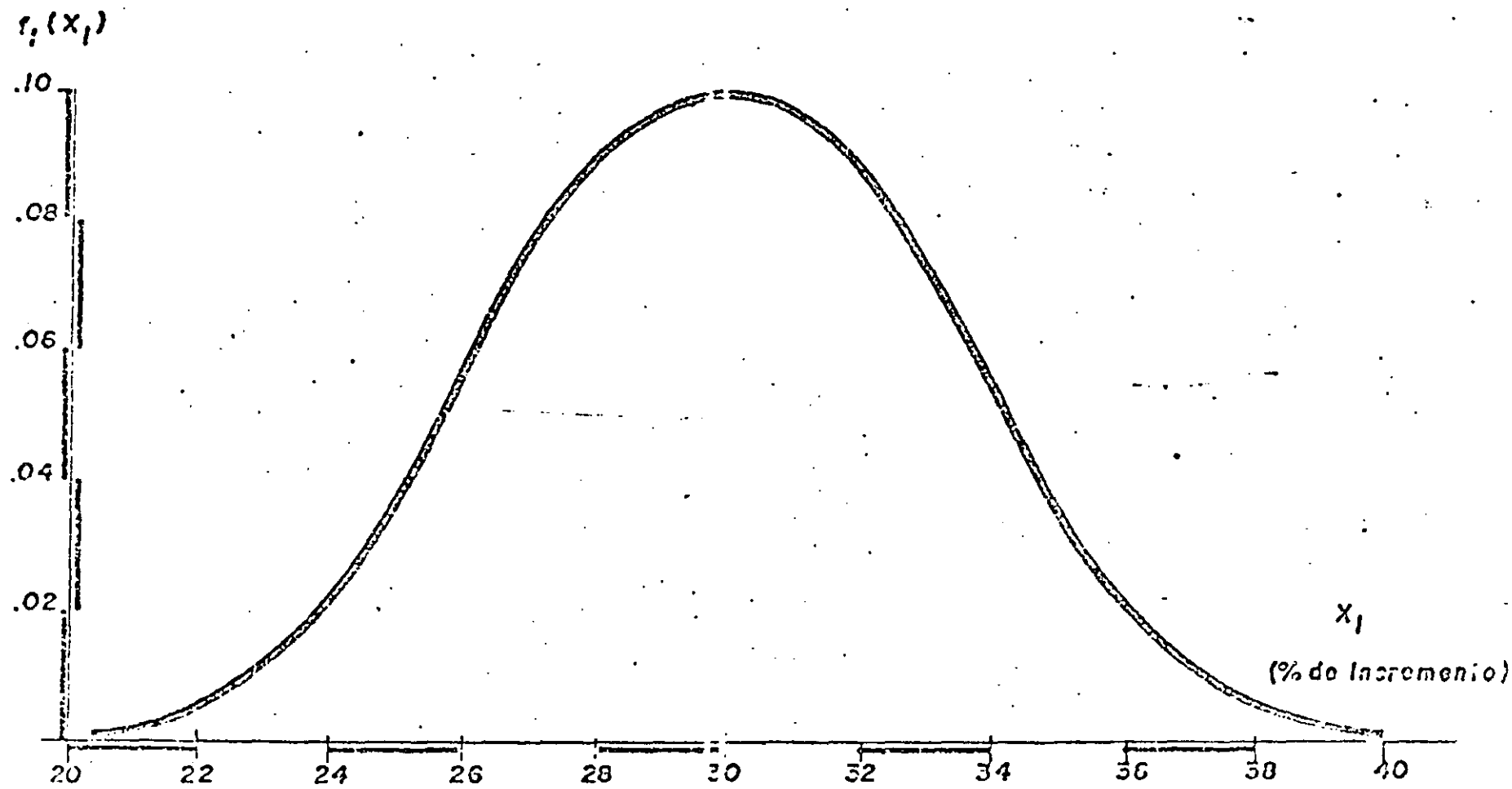
$U_{72}(x_{72,1}, x_{72,2} \ldots\ldots x_{72,10})$ →

Figura 1

PROYECTO NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO

MEDIDA DE EFECTIVIDAD: COSTO

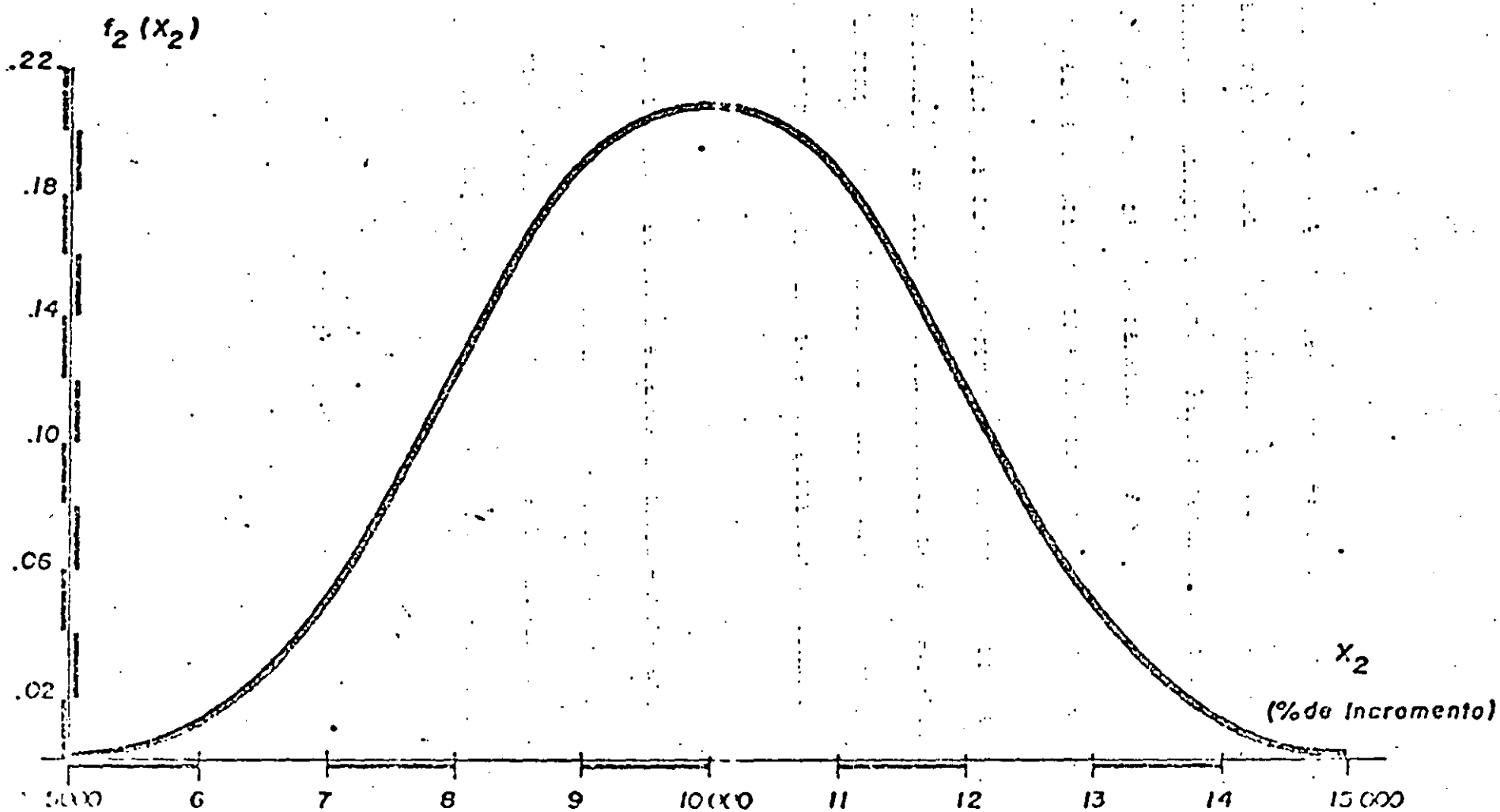
ACCION: TUNEL.



PROYECTO NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO

MEDIDA DE EFECTIVIDAD: CAPACIDAD DE ABSORCION DE POBLACION

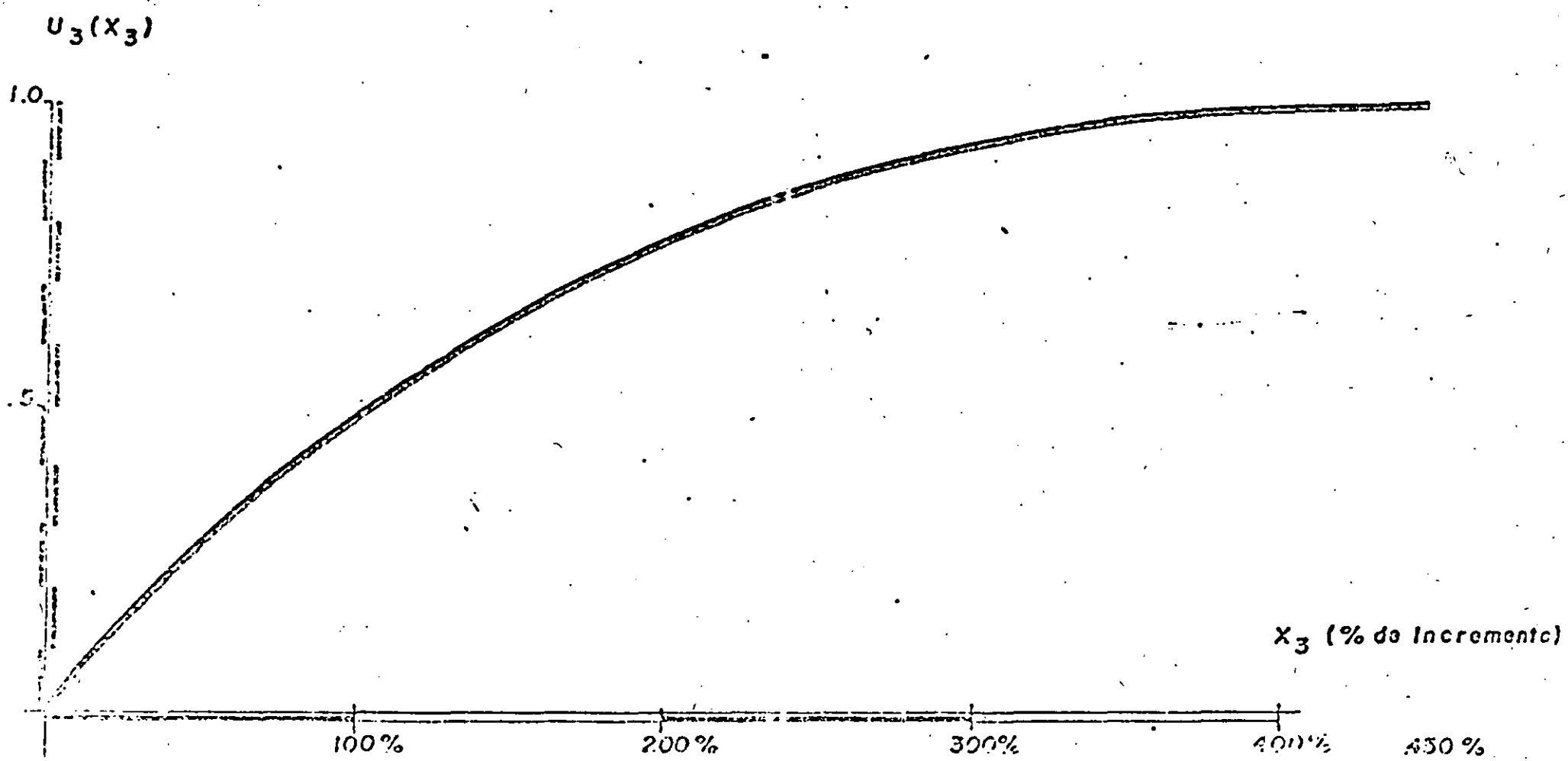
ACCION: NUEVO GUANAJUATO / CON TUNEL



PROYECTO NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO

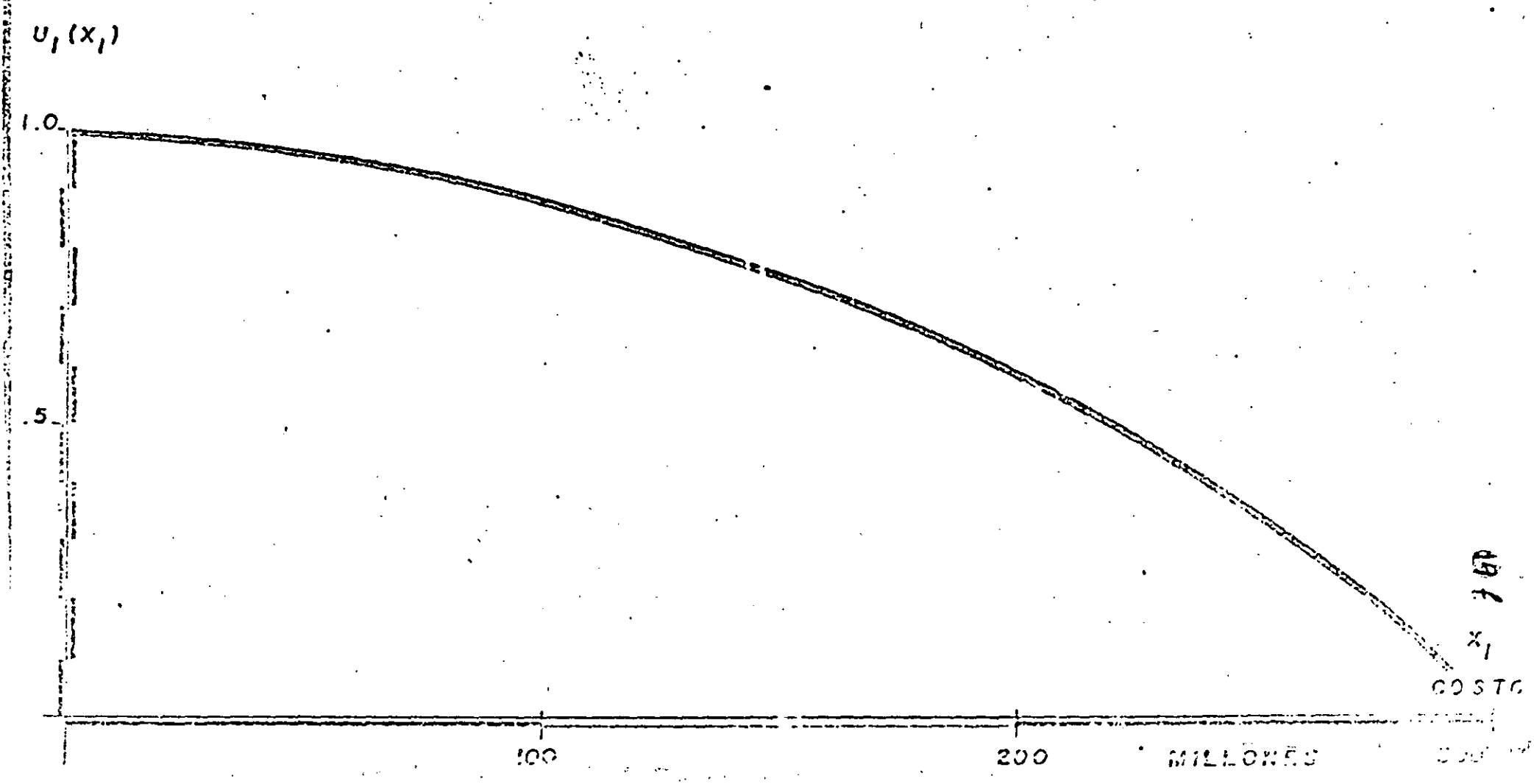
MEDIDA DE EFECTIVIDAD: DESARROLLO TURISTICO

PROYECTO: NUEVA CD. DE GUANAJUATO



MEDIDA DE EFECTIVIDAD: COSTO

PROYECTO: NUEVA CD. DE GUANAJUATO



Gráf. 4

SITUACION EN CUANTO A LA MEDIDA DE EFECTIVIDAD										VALOR DE UTILIDAD ASIGNADO A LA SITUAC. CONJUNTA
COSTO	CAPACIDAD DE ABSORCION	DESARROLLO TURISTICO	DESARROLLO ARTESANAL	IMPACTO INSTITUCIONAL	VIABILIDAD	RECAUDACION FISCAL	EFICIENCIA ADMVA.	GENER. DE EMPL.	DETERIORO ECOLOGICO	
0	40 000	450	200	100	70	80	100	120	0	1.0
0	0	0	0	0	-40	0	30	0	40	0.15
300	40 000	0	0	0	-40	0	30	0	40	0.30
300	0	450	0	0	-40	0	30	0	40	0.35
300	0	0	200	0	-40	0	30	0	40	0.25
300	0	0	0	100	-40	0	30	0	40	0.22
300	0	0	0	0	70	0	30	0	40	0.10
300	0	0	0	0	-40	80	30	0	40	0.24
300	0	0	0	0	-40	0	100	0	40	0.07
300	0	0	0	0	-40	0	30	120	40	0.40
300	0	0	0	0	-40	0	30	0	0	0.05
300	0	0	0	0	-40	0	30	0	40	0.0

TABLA 1

[illegible]	CIUDAD ANTIGUA CRECIMIENTO		CIUDAD ANTIGUA REMODELACION		NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO	[illegible] ZONA MARFIL-TERR.	[illegible] ZONA MARFIL-TERR.	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]
	[illegible]	CONTROLADO	SI	NO				SI	NO	SI	[illegible]	SI	NO	[illegible]
37		X	X		X			X		X		X		0.9662
38		X	X		X			X		X			X	0.9586
01	X		X		X			X		X		X		0.9554
02	X		X		X			X		X			X	0.9492
39		X	X		X			X			X		X	0.9444
03	X		X		X			X			X		X	0.9333
55		X		X	X			X		X		X		0.9327
56		X		X	X			X		X			X	0.9221
40		X	X		X				X	X		X		0.9108
19	X			X	X			X		X		X		0.9094
57		X		X	X			X			X		X	0.9033
20	X			X	X			X		X			X	0.9004
41		X			X				X	X			X	0.8921
58		X		X	X				X	X		X		0.8853
21	X			X	X			X		X			X	0.8844
04	X		X		X				X	X		X		0.8841
43		X	X			X		X		X		X		0.8607
44		X	X			X		X		X			X	0.8760
42		X	X		X				X		X		X	0.8706
05	X		X		X				X	X			X	0.8663
[illegible]		X	X		X				X	X			X	0.8657
07	X		X			X		X		X		X		0.8651
[illegible]	X		X			X		X		X			X	[illegible]

PROYECTO: LIBRAMIENTO CARRETERO EN PUERTO VALLARTA

- TUNEL CARRETERO

La ciudad de Puerto Vallarta se localiza en la costa de Bahía de Banderas en el litoral del Pacífico. Su mancha urbana se ubica entre la costa de la bahía y las faldas de la sierra, siendo flanqueada por el río Cuale.

Entre los problemas enfrentados por la ciudad se cuenta el problema vial, ocasionado por el paso forzado de la carretera costera del Pacífico por el centro de la localidad. El tráfico de la carretera aunado al generado por los turistas y población local dan lugar a lentos desplazamientos en el área referida.

Lo anterior creó la necesidad de analizar el proyecto para la construcción de un libramiento carretero. El trazo del libramiento estaba condicionado por las características topográficas del terreno y por el crecimiento de la mancha urbana. En la trayectoria del trazo proyectado se interponía un cerro localizado entre los kilómetros 2+300 y 2+940; ante esta situación,

se presentaba la disyuntiva de efectuar un corte o construir un túnel.

Con el objeto de resolver la disyuntiva, se efectuó un reconocimiento geológico para determinar las características litológicas y estructurales del tramo referido; y un análisis de factibilidad, lo cual condujo a la decisión de construir un túnel.

La estimación del costo y del tiempo de construcción de un túnel está en función de las propiedades geológicas del subsuelo y de la naturaleza aleatoria de muchas de las actividades en el proceso constructivo. Por lo que, es necesario efectuar un cuidadoso análisis que permita sugerir las propiedades geológicas del subsuelo, tomando en cuenta, de manera explícita, la incertidumbre inherente a su definición y a su ubicación.

Se buscaba determinar el costo directo y el tiempo de ejecución de un túnel, considerando la naturaleza aleatoria de las propiedades geológicas del subsuelo y del proceso constructivo.

La metodología utilizada incluyó técnicas de probabilidades subjetivas y

de simulación tipo Monte Carlo para estimar las distribuciones del costo y del tiempo.

En la siguiente figura se muestra el esquema general de la metodología. En primer término se describen las características aleatorias de las propiedades geológicas del subsuelo. En segundo lugar, se determinan las distribuciones que definen la naturaleza aleatoria del proceso constructivo. En tercer término se simulan los perfiles geológicos que definen las condiciones del subsuelo a lo largo del túnel. Por último, para cada perfil, se encuentra el costo y el tiempo de ejecución de la obra.

Cada perfil representa una interpretación posible de las condiciones geológicas que se encontrarían durante la construcción del túnel, esto permitió estimar las funciones de distribución de probabilidades del costo y de la duración total del proyecto.

DESCRIPCION PROBABILISTICA DE LAS CONDICIONES GEOLOGICAS

La descripción probabilística de las características geológicas del sub-

suelo considera dos áreas de incertidumbre: la asociada a sus propiedades litológicas e ingenieriles; y la asociada a su posible ubicación a lo largo del túnel.

Unidades Geológicas.- El término unidades geológicas agrupa la clasificación de los diversos tipos de roca que con sus características ingenieriles de interés, se pueden encontrar durante la construcción de un túnel.

Para el caso que nos ocupa, los estudios de las características litológicas y estructurales del subsuelo indican tres tipos de unidades geológicas: (1) Arenisca gris-verdosa firmemente cementada por sílice; (2) Conglomerado y (3) Arenisca combinada con conglomerado en diferentes proporciones.

Las unidades geológicas anteriores se ven afectadas por presencia de agua, producto de escurrimientos, ya que, como se menciona en el inciso de antecedentes, la cuenca del río Cuale cruza el libramiento carretero por el lado del portal de la salida del túnel.

En la siguiente figura se muestran las unidades geológicas por medio de un árbol de decisiones. En las ramas del árbol se anotan las características o parámetros de las unidades con su correspondiente probabilidad de ocurrencia. Así como la probabilidad de que un estado geológico, combinación particular de parámetros, se presente. Estas probabilidades definen la función de distribución de los estados dentro de las unidades.

Las distribuciones mostradas en la figura corresponden al portal de la entrada del túnel.

Además de los parámetros mencionados, se esperan características dentro de las unidades geológicas: Grietas rellenas de arcilla, producto del movimiento entre los bloques fallados; y, diques de estructuras plutónicas.

Segmentación.- La segmentación del trazo del túnel permite manifestar la incertidumbre de la ubicación de las unidades geológicas. Un segmento es una porción del túnel donde una o más unidades pueden ocurrir, pe-

ro es una simulación particular del perfil solamente una de ellas puede - presentarse.

En el proyecto de Libramiento Carretero Puerto Vallarta, la longitud del_ túnel (640 metros) se dividió en cuatro segmentos de 160 metros.

La ocurrencia de las unidades dentro de los segmentos se define mediante_ mediante probabilidades determinadas con base en los resultados obtenidos mediante el reconocimiento geológico. En la siguiente figura se muestran las funciones de distribución para la asignación de las unidades geológicas a cada uno de los segmentos.

Es conveniente hacer notar que la presencia de diques de estructuras plutónicas se sospechaba únicamente en los segmentos II y III, siempre y - - cuando la unidad geológica encontrada fuera arenisca. Por otra parte, el hecho de que en el segmento II se encontraran diques modificaría su ocu-- rrencia en el segmento III. Lo anterior, se desarrolló dentro del mar-- co de un proceso marcoviano en un paso.

La presencia de grietas rellenas de arcilla se sospechaba con igual probabilidad en todos los segmentos, si la unidad geológica predominante -- fuera arenisca.

DESCRIPCION PROBABILISTICA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

La descripción probabilística del proceso constructivo consideraba dos - fuentes de incertidumbre para estimar el costo y el tiempo de desarrollo de las actividades involucradas: la asociada a las propiedades geológicas del subsuelo y, la asociada a la naturaleza aleatoria inherente a_ la ejecución de cualquier obra.

Para cada actividad efectuada bajo cada uno de los estados geológicos -- posibles, se definieron las funciones de distribución de probabilidades_ del costo y del tiempo de realización considerando las dos fuentes de -- incertidumbre, tanto la dependiente como la independiente de las propiedades estructurales del subsuelo. A partir de estas distribuciones se - simuló un proceso constructivo para cada uno de los segmentos en los que

se dividió el túnel.

Las actividades consideradas en el proceso constructivo del túnel carretero que nos ocupa son: excavación, bombeo de agua, apuntalamiento y revestimiento provisional. A continuación se muestran las funciones de distribución de probabilidades del costo y del tiempo de construcción de un segmento para el estado geológico: Arenisca intensamente fallada y fisurada, nivel alto de agua y presencia de diques de estructuras plutónicas y de grietas rellenas de arcilla.

SIMULACION DE PERFILES GEOLOGICOS

La simulación de los perfiles geológicos se basa en la información que resulta de la asignación de los estados geológicos a las unidades y de éstas a los segmentos, expresada en términos de funciones de distribución de probabilidades.

Para determinar los perfiles geológicos se aplicó el método de Montecarlo en cada uno de los segmentos del túnel. Primero para definir la unidad geológica; después para establecer el estado dentro de ésta y, por últi-

mo, para tomar en cuenta las propiedades adicionales que se espera encontrar, como los díques y las grietas.

Antes de asignar la unidad geológica se tomó en cuenta la dependencia entre segmentos, aplicando la matriz de transición en un paso. De esa manera cuando se analizó un segmento, se verificó si sus características dependían del anterior, a fin de garantizar, durante la simulación, que se respetaban los resultados obtenidos de los estudios geológicos preliminares.

En la siguiente figura se muestran algunos de los perfiles obtenidos al simular los estados geológicos del túnel; en ella se muestran las propiedades de cada uno de los segmentos. El total de perfiles simulados fue de 2,500.

El número de réplicas obtenidas permite análizar las desviaciones de las funciones de distribución resultantes de la simulación respecto a las definidas por medio de probabilidades subjetivas que sirvieron de insumo. A continuación se grafican ambas funciones de distribución (la empírica

y la muestral) para la unidad geológica arenisca correspondiente a los resultados de su asignación al cuarto segmento del túnel. Se seleccionó esta unidad por ser una de las que tienen mayor dispersión y probabilidades muy altas para algunos de los valores de la variable aleatoria y muy bajos para otros. Esta comparación permitió determinar en que medida la simulación era representativa de la realidad.

Además de este análisis, se estudió el comportamiento de la media, desviación estándar y coeficiente de variación, a través de las réplicas, determinándose la desviación relativa de estos valores respecto a los empíricos. Posteriormente se muestran gráficamente estos resultados y se puede observar que, a partir de la simulación 1,600, se obtiene un nivel de convergencia aceptable.

SIMULACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

La simulación del proceso constructivo tiene como insumo a las funciones de distribución de probabilidades del costo y del tiempo de ejecución de las actividades de la obra bajo las diferentes unidades geológicas y a los par-

files obtenidos con anterioridad.

Para cada perfil se simularon las operaciones de construcción en los seg-- mentos del túnel. A partir de las unidades geológicas que componían el -- perfil se seleccionaron las distribuciones del proceso constructivo que les correspondió y se determinó para cada segmento, el costo y el tiempo de -- construcción.

Los resultados de la simulación son las funciones de distribución de las - probabilidades del costo y del tiempo de construcción del túnel. Las distribuciones son, en sí mismas, indicadores de la incertidumbre involucrada en la estimación de los costos y de las duraciones del proceso constructivo.

A continuación se muestran las distribuciones resultantes de simular la -- construcción del túnel para los 2,500 perfiles obtenidos anteriormente. -- El número de réplicas permitió obtener un buen indicador del costo y del - tiempo reales requeridos para la ejecución de la obra.

La media del costo de construcción fue de $ 50,332,125.00, con una desviación estándar de $ 5,728.00 y con un rango definido por los valores de $40,000,000.00 y de $70,000,000.00.

La media del tiempo de ejecución fue de 385 días, con una desviación estándar de 21.8 días y un rango de 315 a 480 días.

ANALISIS ESTADISTICO

Resulta interesante estudiar cuidadosamente las distribuciones del costo y del tiempo de construcción. De la inspección de dichas distribuciones, se obtuvieron los siguientes intervalos de confianza:

Costo de construcción.- Para un nivel del 90% el costo se estimó entre los valores de 42 y 61 millones. Para el 80% el costo se situó en el intervalo de 43.4 y 58.8 millones y para un nivel del 70% entre 44.8 y 57 millones.

Tiempo de construcción.- Para un nivel de confianza del 90% el tiempo está comprendido entre 345.5 y 424 días. Para el 80% está entre 356 y -

415 días y para el 70% el intervalo se define entre 362 y 408 días.

El análisis anterior permite cerrar el intervalo de los posibles valores del costo y del tiempo y, a su vez, precisar la estimación. Sin embargo, conforme se cierra el intervalo se incrementa el grado de incertidumbre sobre el valor real. Lo anterior representa el grado de riesgo que se corre en la formulación de la estimación.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que pueden obtenerse de la estimación del costo directo y del tiempo de construcción resultan de gran interés. A continuación se citan las más relevantes:

- La dispersión de la estimación del costo directo y del tiempo están directamente relacionadas con la incertidumbre inherente a las características geológicas y del proceso constructivo.
- Se obtendrá mayor precisión y por ende, se reducirá la incertidumbre en la medida que se tenga mayor conocimiento de las probabilidades del subsuelo.

- Por su parte, el proceso constructivo presenta gran variación en el costo y en el tiempo de ejecución del túnel, como se pudo observar en la figura correspondiente; esto repercute en las estimaciones. Por lo que resulta conveniente precisar dicho proceso constructivo, o tal vez pensar en uno alterno.

Las ventajas de emplear el enfoque sistémico para el análisis del proceso constructivo de túneles son múltiples, dentro de las que destacan:

- Permite analizar de manera integral el proceso constructivo del proyecto, al involucrar todos sus componentes y su relación con el ámbito.
- Complementa a los procedimientos tradicionalmente empleados en la estimación de costos, al enfatizar en las implicaciones de la incertidumbre inherente a las propiedades geológicas y del proceso constructivo.
- Combina la experiencia de ingenieros, contratistas y geólogos; las técnicas de probabilidad y simulación y la velocidad y efi-

ciencia de la computadora.

- Auxilia en la ubicación preliminar y en los estudios de factibilidad de túneles.

- Auxilia en la evaluación de procesos constructivos alternos.

DIAGRAMA GENERAL DEL PROCEDIMIENTO DE ESTIMACION DE COSTO Y TIEMPO DE CONSTRUCCION DE UN TUNEL

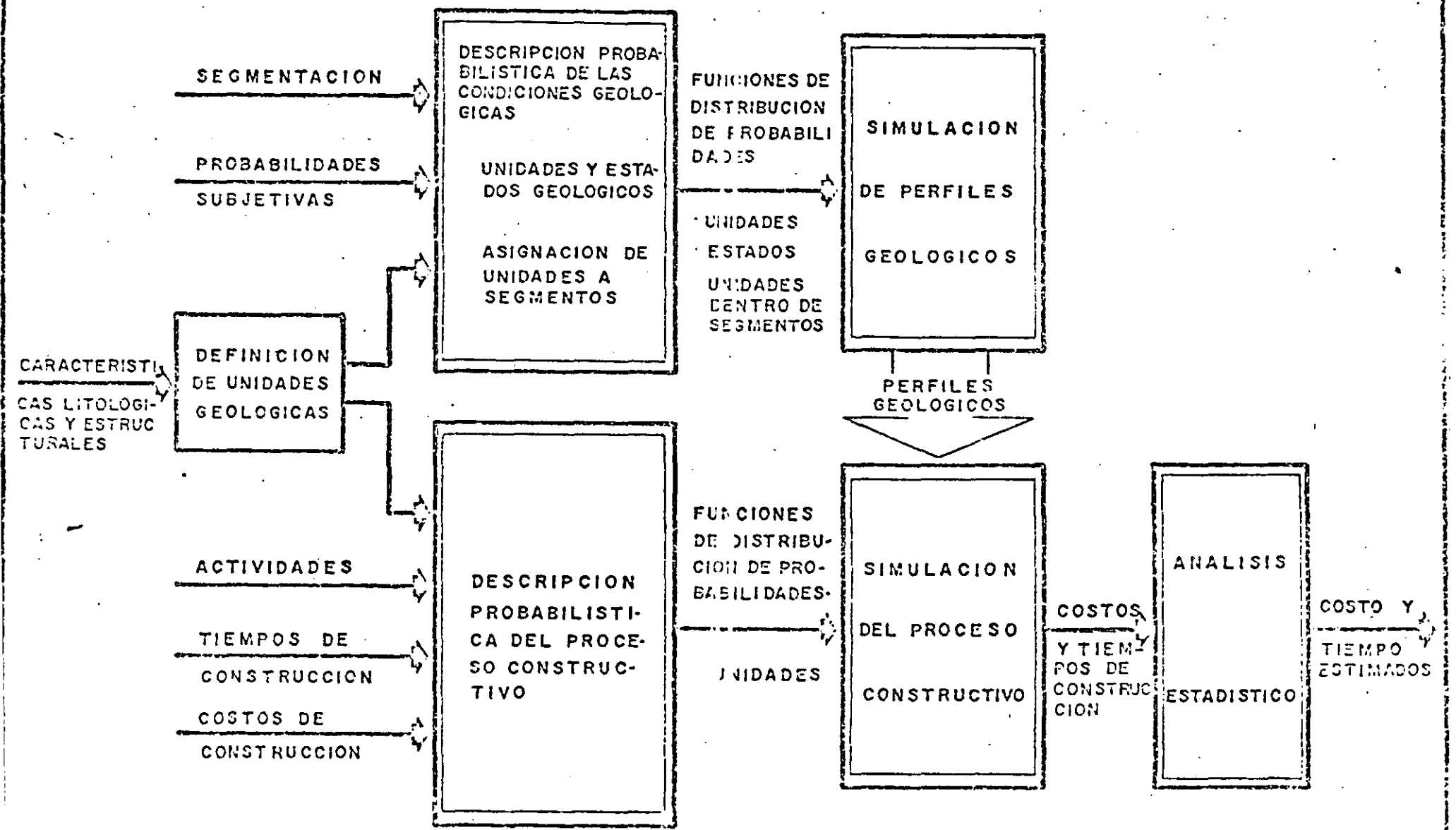
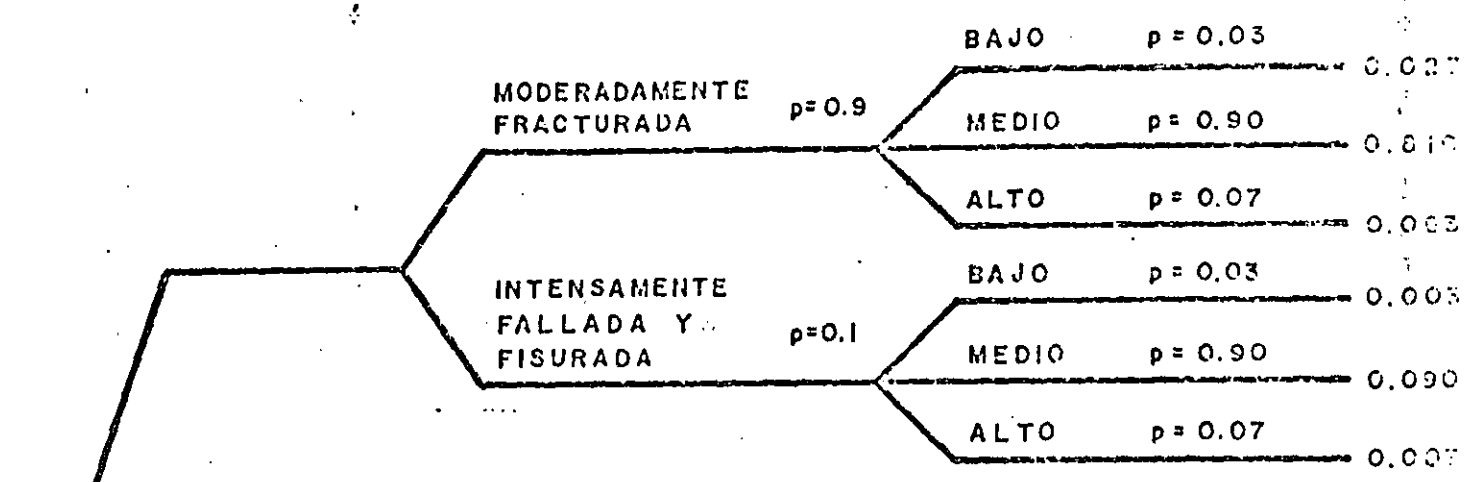


FIGURA 1

UNIDADES GEOLOGICAS

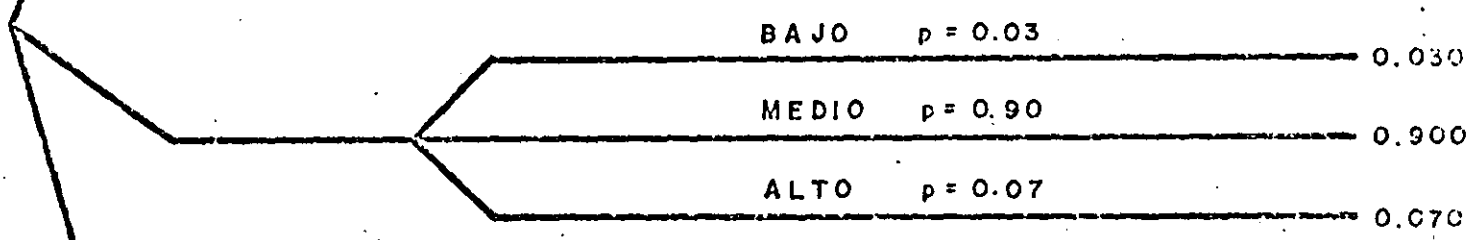
I.- ARENISCA

Caracteristicas-Presencia de Agua



II.- CONGLOMERADO

Presencia de Agua



III.- ARENISCA (60%) – CONGLOMERADO (40%)

Presencia de Agua

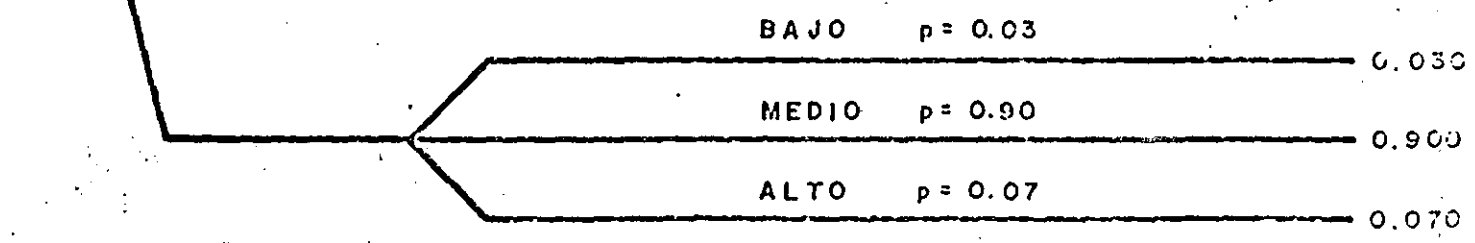
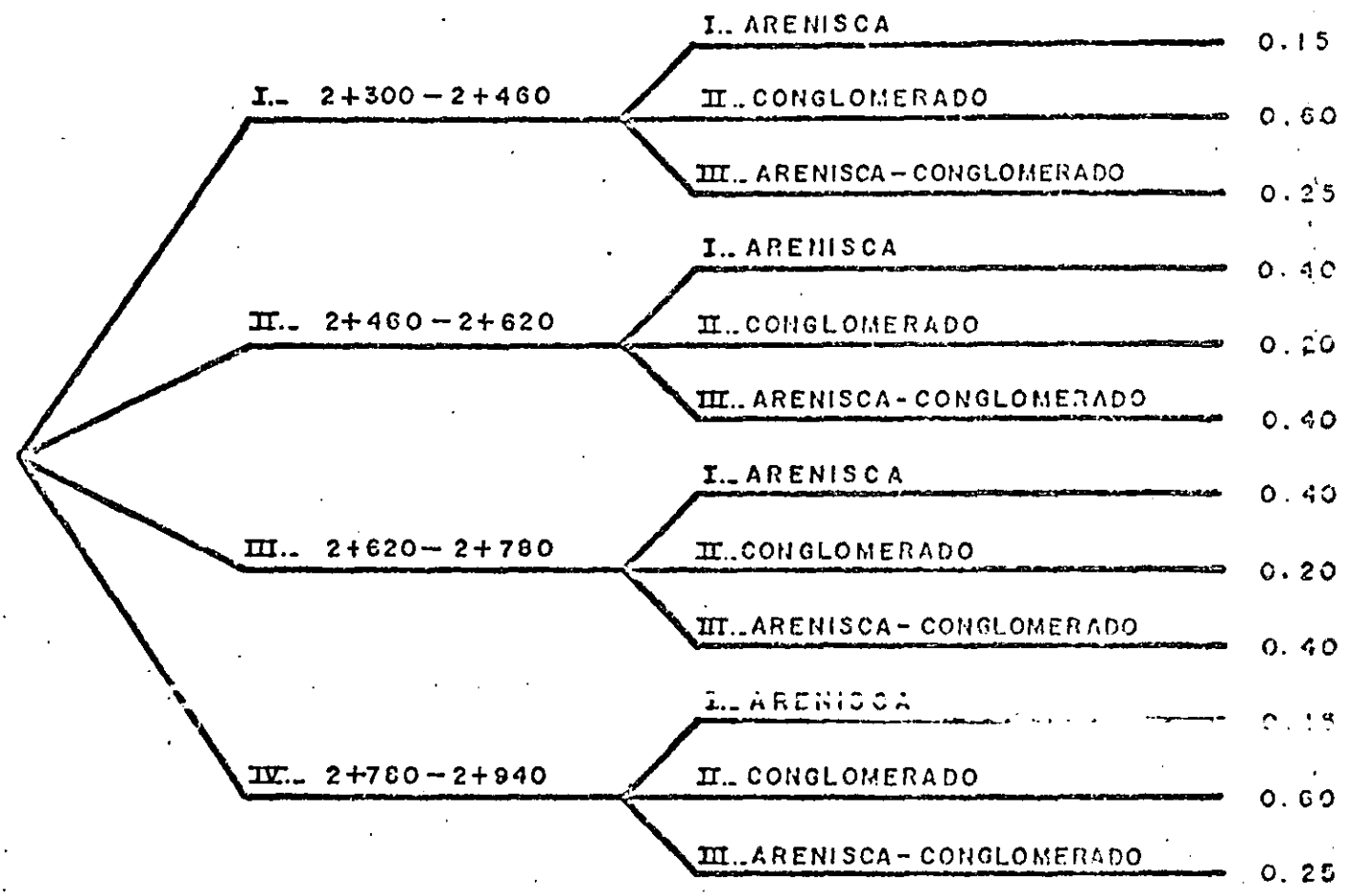
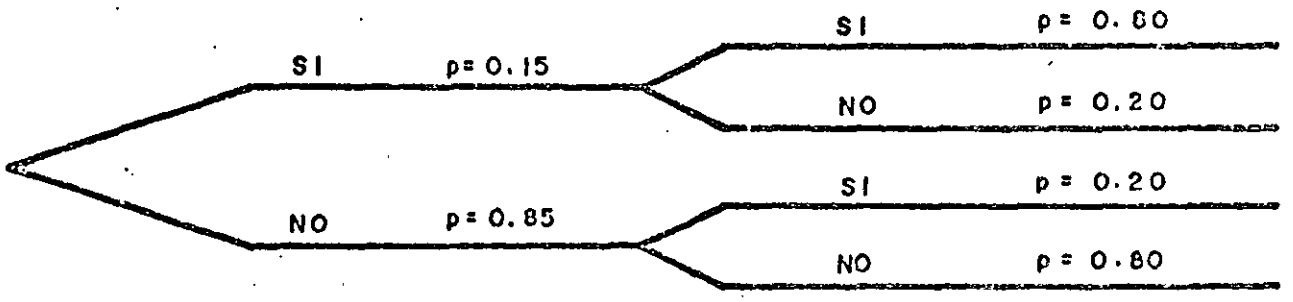


FIGURA 2

ASIGNACION DE UNIDADES A SEGMENTOS



DIQUES DE ESTRUCTURAS PLUTONICAS



GRIETAS RELLENAS DE ARCILLA

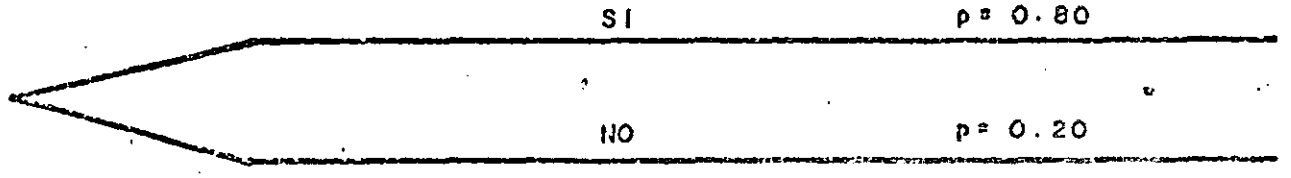
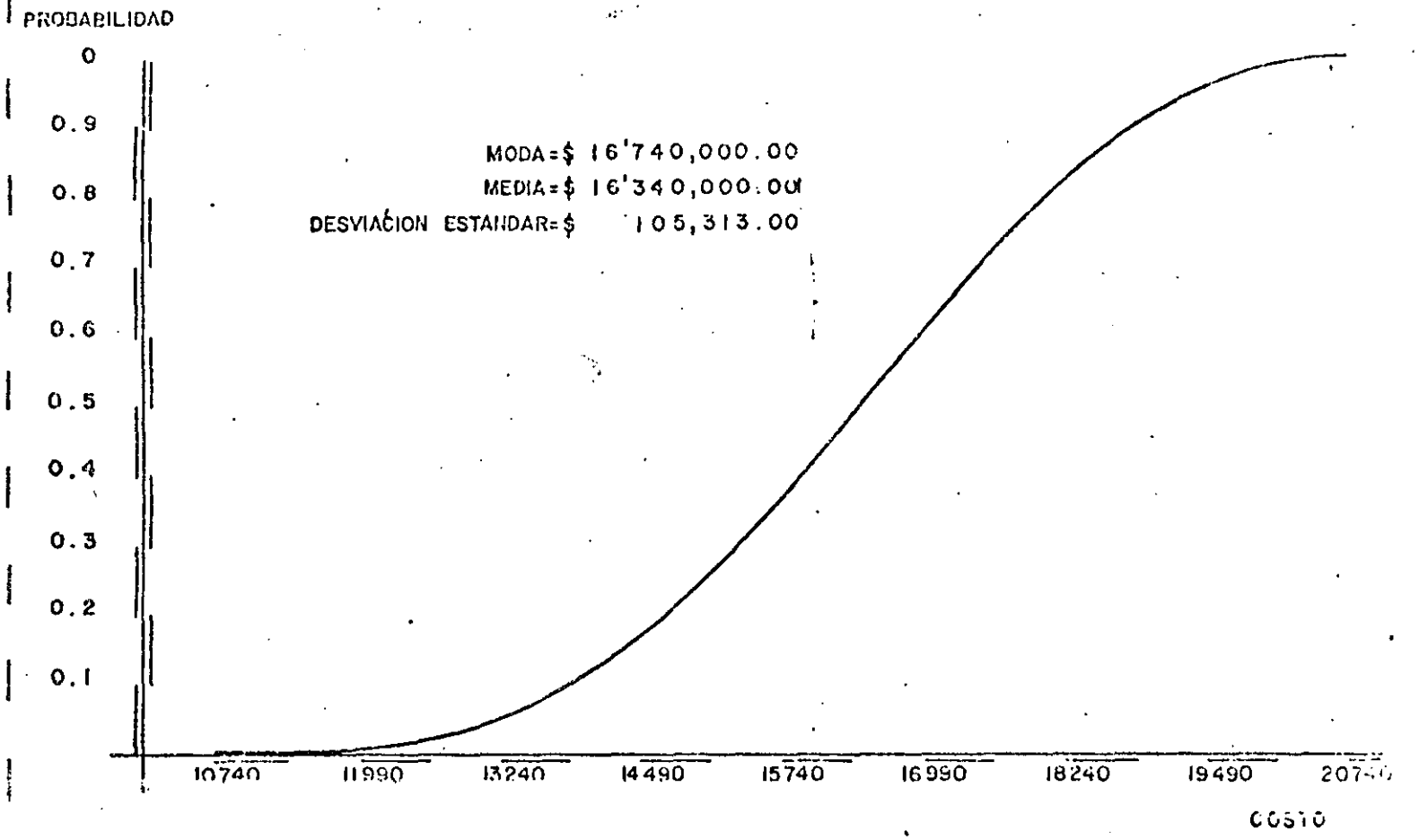


FIGURA 3

DISTRIBUCION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO



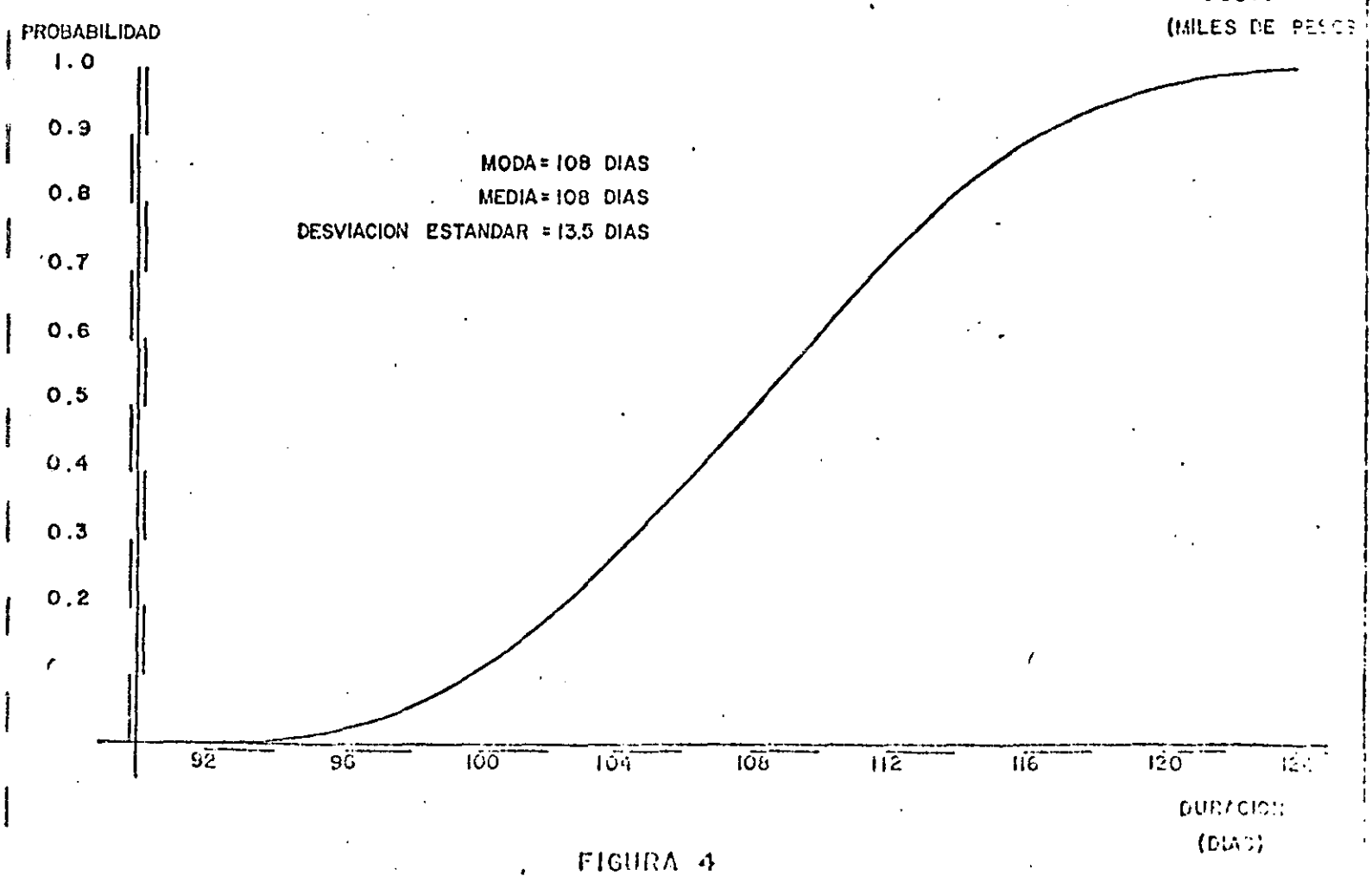
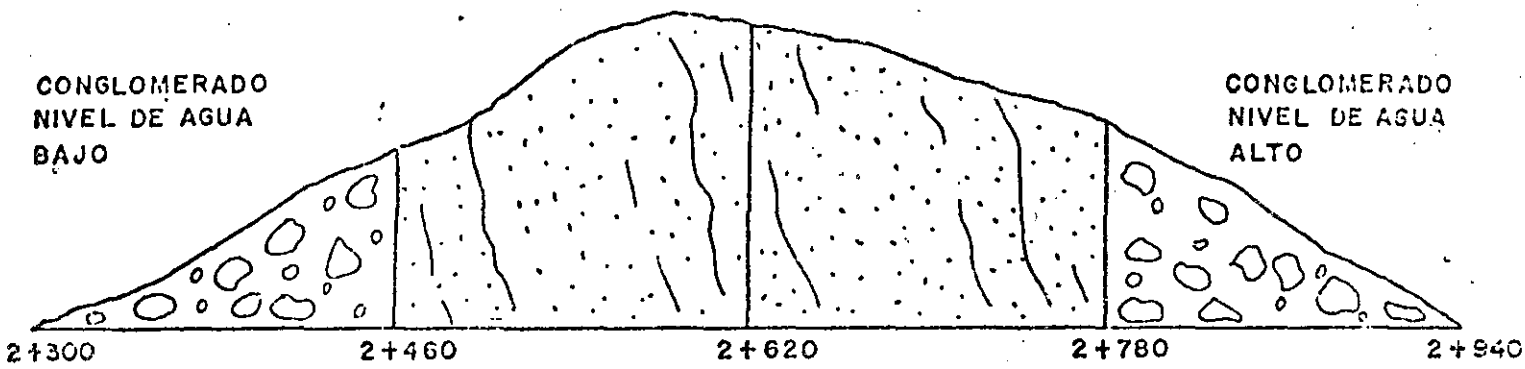


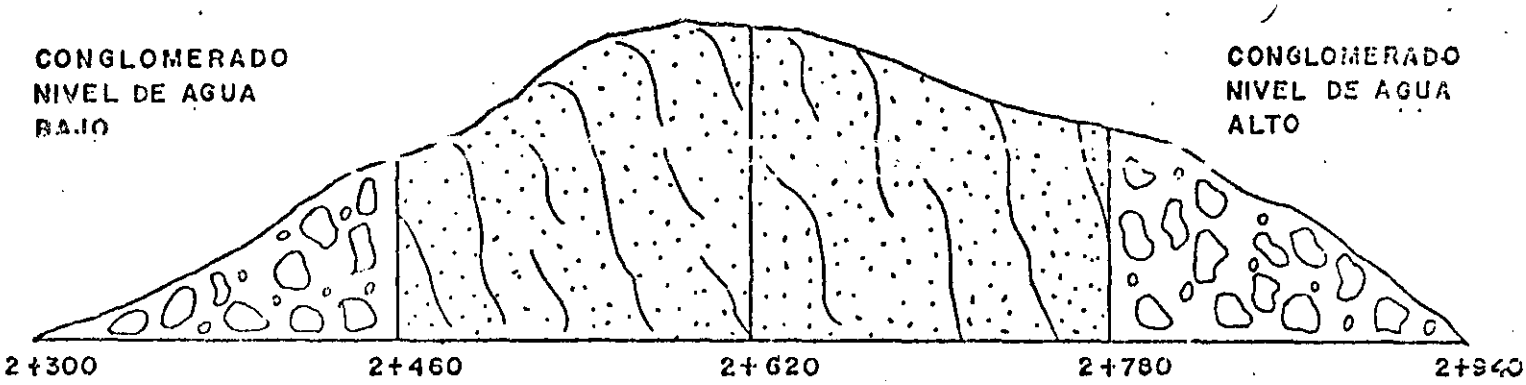
FIGURA 4

PERFILES GEOLOGICOS

ARENISCA MODERADAMENTE FRACTURADA
NIVEL DE AGUA ALTO



ARENISCA INTENSAMENTE FALLADA Y FISURADA, NIVEL DE AGUA ALTO. PRESENCIA DE GRIETAS



ARENISCA INTENSAMENTE FALLADA Y FISURADA, NIVEL DE AGUA MEDIO. PRESENCIA DE GRIETAS.

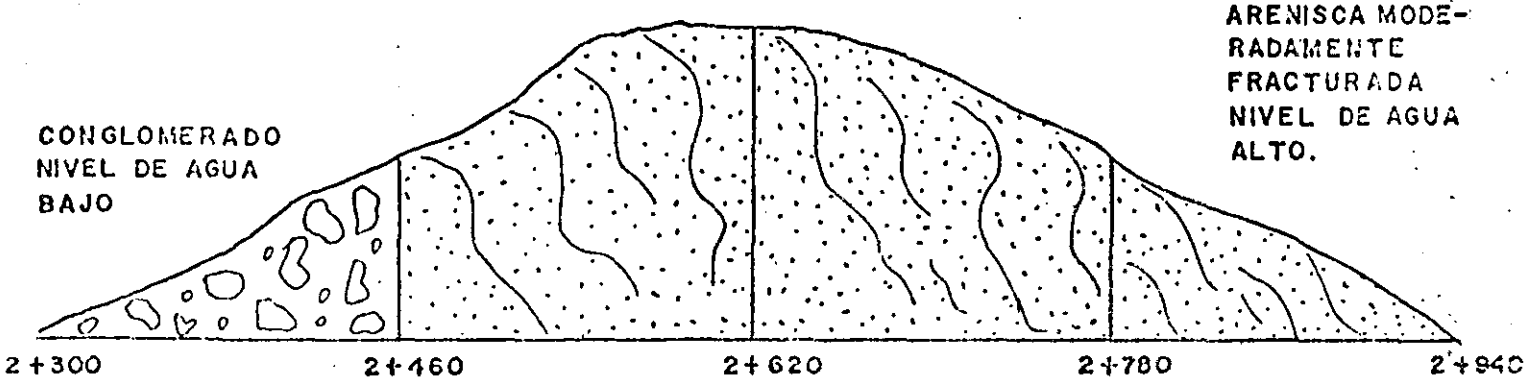


FIGURA 5

SIMULACION DE PERFILES GEOLOGICOS

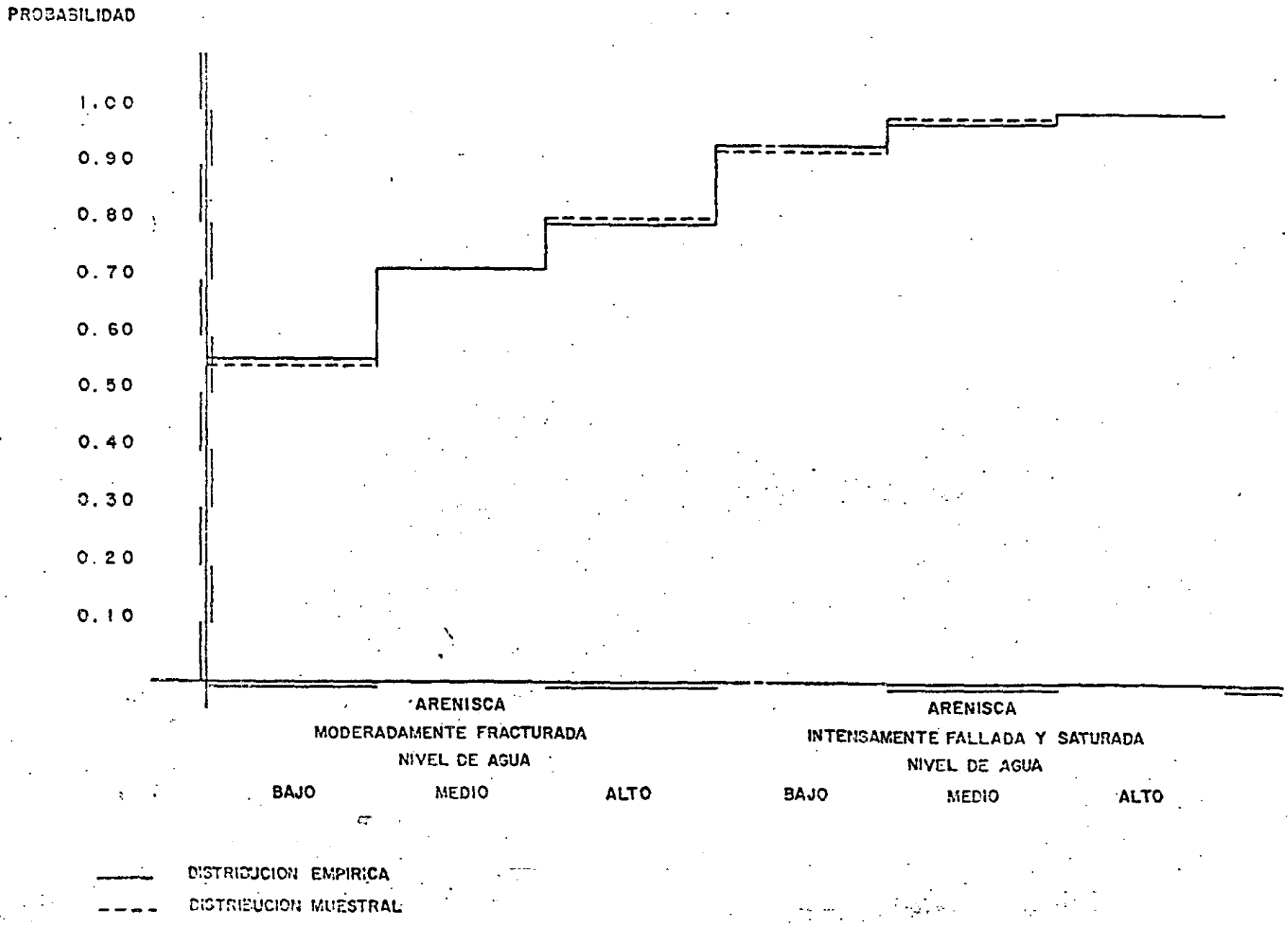


FIGURA 6

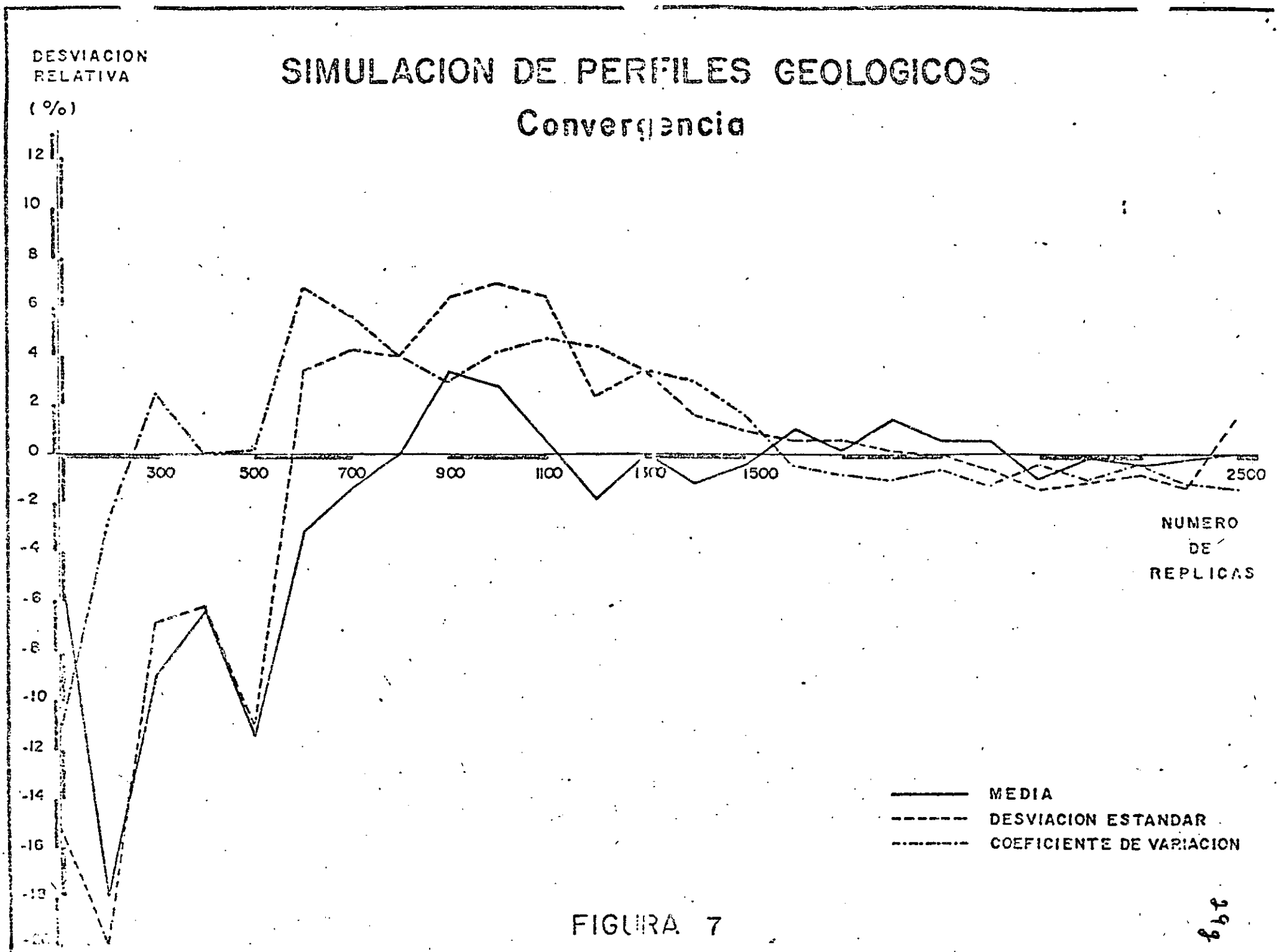

SIMULACION DE PERFILES GEOLOGICOS
Convergencia
DESVIACION RELATIVA (%)
12
10
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-14
-16
300
500
700
900
1100
1300
1500
2500
NUMERO DE REPLICAS
MEDIA
DESVIACION ESTANDAR
COEFICIENTE DE VARIACION

FIGURA 7

PAPEL DEL ENFOQUE DE SISTEMAS EN LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Los sistemas de Comunicaciones y Transportes contribuyen en los órdenes social, económico, político y cultural a la integración nacional, a una confirmación de nuestra identidad como país y al ejercicio de nuestra soberanía.

En la actual administración se reconoce ampliamente la importancia estratégica del sistema integral de transportes, por su impacto en los costos de producción y distribución de bienes y servicios a los que les agrega valor, al disponer de ellos en el punto y momento que son necesarios.

El sistema integral de comunicaciones, es el medio que permite la difusión e intercambio de información en el espacio y en el tiempo, favorece esencialmente la participación de todos los habitantes en el desarrollo cultural y es instrumento imprescindible en la planeación y administración de bienes y servicios.

Los atributos de sistemas integrales no son solamente una forma adoptada para dar congruencia a esta charla, son propiedades intrínsecas que se reconocen formal y oficialmente.

El enfoque de sistemas es el modelo conceptual que norma las actividades de planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En la actual administración, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha institucionalizado esta particular forma de enfrentar los retos que el desarrollo de nuestro país plantea al Sector al establecer la Dirección General de Ingeniería de Sistemas, a la cual se le han asignado, entre otras, las siguientes funciones:

I. Fijar políticas y directrices relacionadas con la Ingeniería de Sistemas, Informática y Teleinformática en el ámbito interno de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y en las actividades de su competencia en el Sector.

II. Preparar la toma de decisiones mediante estudios de análisis de sistemas, de análisis de decisiones y de investigación de ope--

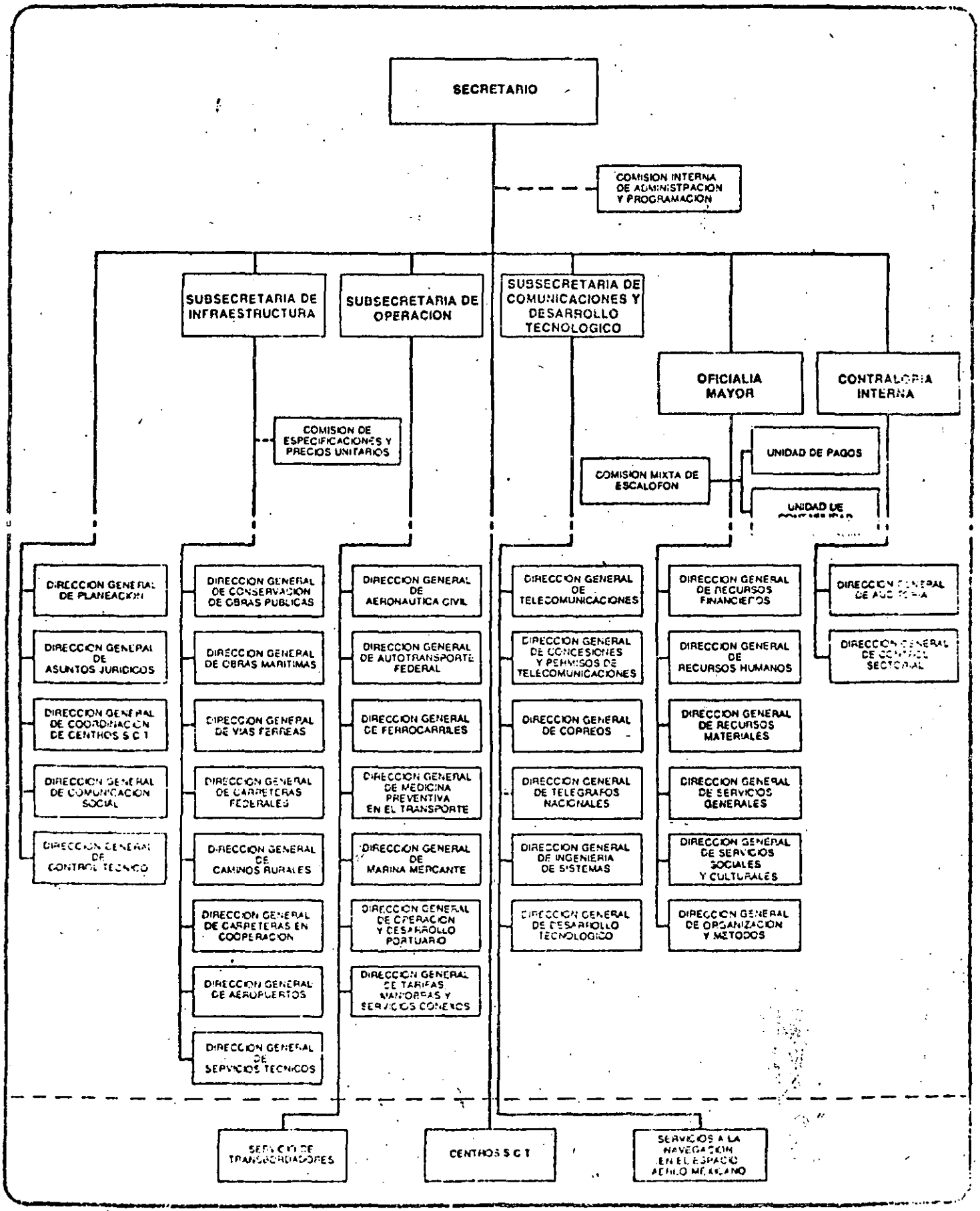
raciones para apoyar la formulación de los programas para el desarrollo del transporte y las comunicaciones.

La Dirección General de Ingeniería de Sistemas se integra por cuatro direcciones de área: Dirección de Sistemas, Dirección de Operación, Dirección de Informática y Dirección de Teleinformática; la Subdirección Administrativa y delegaciones en cada una de las 31 entidades.

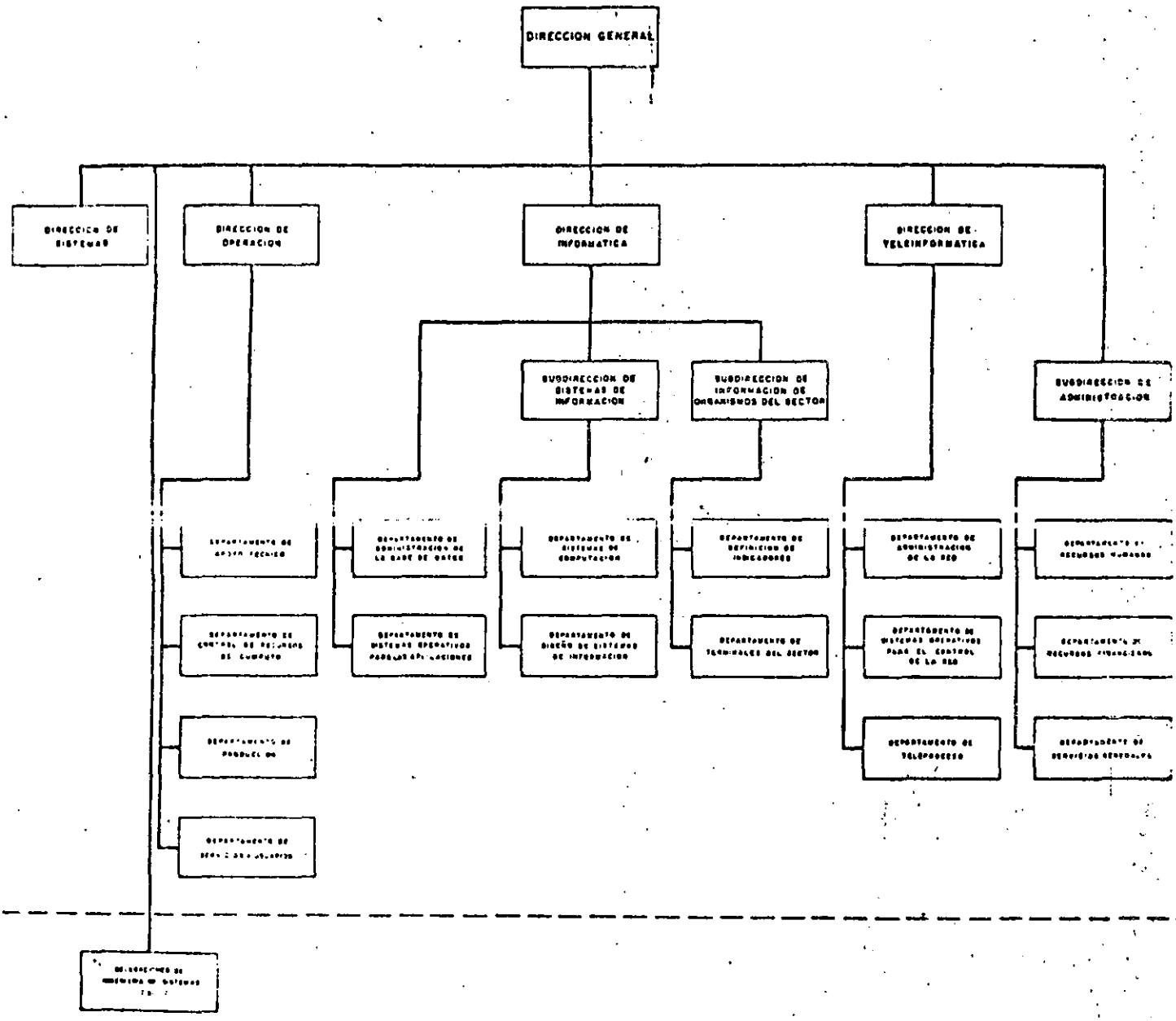
La D.G.I.S., no solamente presta los servicios de procesamiento de datos que son usuales en todo centro de esta naturaleza, sino que además participa, activamente, en la preparación de elementos técnicos para la toma de decisiones apoyada en proyectos orientados por el enfoque sistémico.

Finalmente, quiero decirles que estamos plenamente convencidos de la importancia del enfoque sistémico como herramienta conceptual para una planeación eficiente.

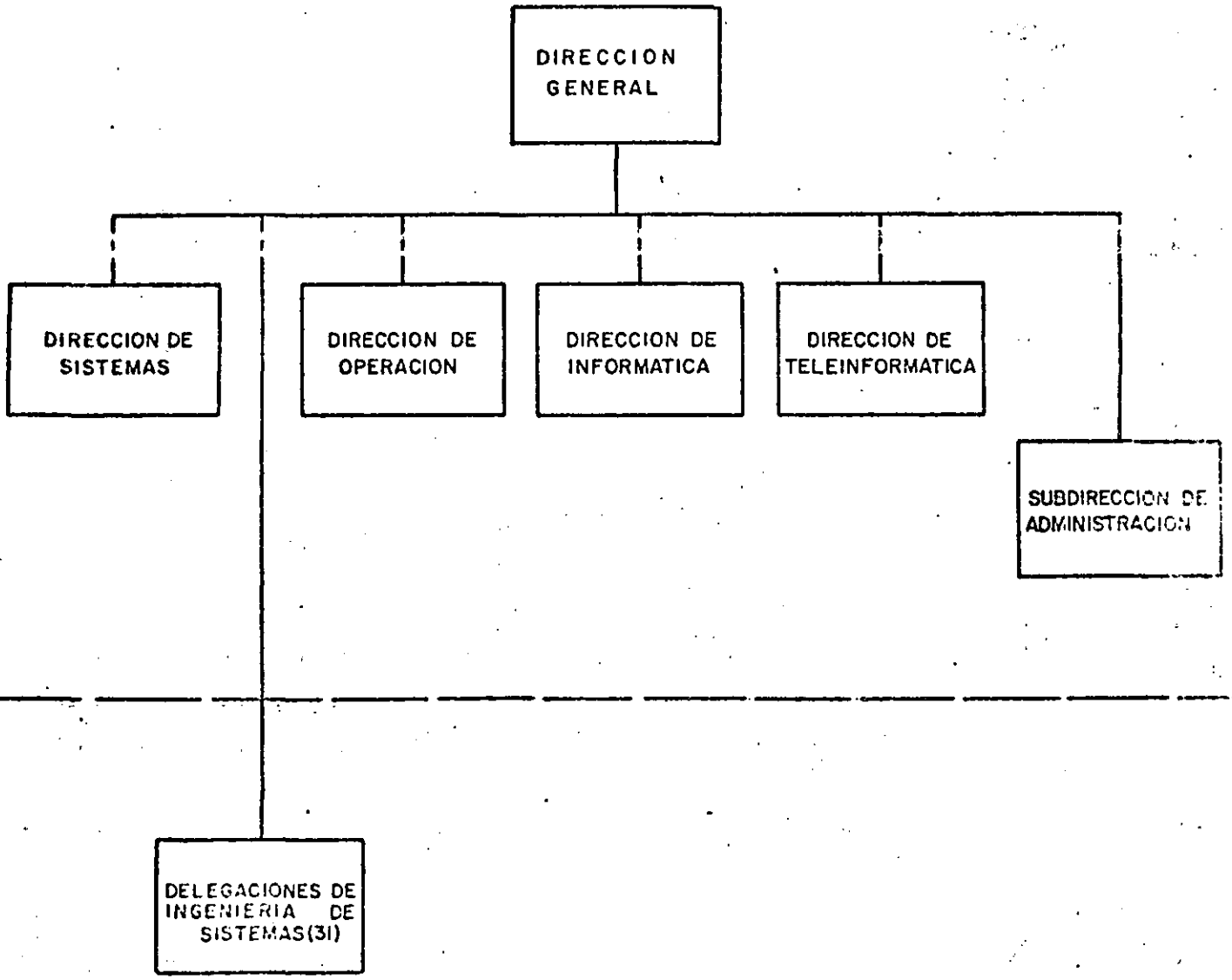
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



DIRECCION GENERAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS



Organograma Específico



DIRECTORIO DE ALUMNOS DEL CURSO: EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

Del 27 de agosto al 7 de septiembre de 1984.

---

1. Hugo Abarca Herrera
   C.F.E.

2. Laura C. Acuña Gutiérrez
   S C T
   Calz. de las Bombas 411
   San Bartolo Coapa
   Coyoacán
   México, D.F.
   684 14 10

   Santa Lucia 35-1
   Morelos
   Cuauhtémoc
   06200 México, D.F.
   529 60 04

3. Abel Aguilar Arellano
   S.C.T.
   Dir.Gral. de Desarrollo Tecnológico
   Calle S.Fco. 1626-5° Piso
   Del Valle
   B.Juárez
   651 86 55

   Pascual Luna 21
   Tezoyuca, Edo. de Méx.
   03600 Código Postal

4. Roberto Cabrera Hernández
   S.C.T.
   Lago Pte. 16
   Américas Unidas
   México
   674 17 39

   Fracc. José de la Mora Edif. 10-4
   Ayotla, Edo. de Méx.

5. Carlos Aguirre Hindman
   Constructora Nal. de Carros de Ferrocarril, S.A.
   Cda. Sahagún
   Dom. Conocido
   3 07 00

   Guzmán 64
   Salvador Allende
   Cd. Sahagún,Hgo.
   3 01 96

6. Maximino Alvarez Cabrera
   PEMEX
   Marina Nacional 329
   Edificio B-2 2° Piso
   Anáhuac
   México, D.F.
   531 62 87

   Calz. de las Aguilas 1137 A 2
   Sn. Clemente
   A.Obregón
   01710 México, D.F.
   651 46 35

7. Francisco M. Alvarez Peña
   Sec. Coms. Trans.
   Dir.Gral. de Aeronáutica
   Av.Universidad 70-1° Piso
   B.Juárez
   03028 México, D.F.

   Eugenia 227-5
   Narvarte
   B.Juárez
   03020 México, D.F.

8. José A. Arean Martínez
S.C.T.
Providencia 807
Del Valle
México, D.F.
523 48 53

Cerro del Gallo 20
Coyoacán
04320 México, D.F.
554 00 87

9. Ignacio Arroyo Espinosa
José M.Izazaga 101-9
Centro
Cuauhtémoc
06080 México, D.F.
585 28 86

10. Benito Ayón López
Esc. Primeria "Rafael López"
3ra. Secc. Unidad Popular Ermita Zaragoza
Iztapalapa

Calle 3 No. 8
Sol
Cda.Netzahualcoyotl
57200 México, D.F.
7971852

11. Silvia Blancas Ramírez
Coordinación Gral. de Transpotes
Av.Cuauhtémoc 451
Viaducto Narvarte
B.Juárez
03000 México, D.F.
687 74 95

Unidad F No. 71
Col. A.Oriental
Iztacalco
08500 México, D.F.
558 18 49

12. Gustavo A. Borrego Enríquez
Dir. Gral. de Control Técnico
S.C.T.
Eugenia 197-6° Piso
Narvarte
B.Juárez
México, D.F.
579 62 51

Xola 87 Depto. 9
Alamos
B.Juárez
03400 México, D.F.
696 72 51

13. J.Medardo Burgos Flores
AEROMEXICO
Blvd. Aeropuerto 375
V.Carranza
México, D.F.
784 20 74

Puebla 260-401
Roma
Cuauhtémoc
06700 México, D.F.
511 72 21

14. Octavio Cabezut Boo
DEPFI
Profesor
UNAM
México, D.F.

Av. Toluca 1083-36
A.Obregón
01780 México, D.F.
595 79 50

15. Ricardo Cárdenas Garduño
Bufete Industrial
Moras 850
Del Valle
03100 México, D.F.
658 52 99

N. S.Juan 1755
Del Valle
03100 México, D.F.
524 52 48

16. Roberto Cervantes Prado
PEMEX
Marina Nal. 329
México , D.F.
531 60 47

Sur 77 No. 93-4
Lorenzo Boturini
V.Carranza
15820 México, D.F.
768 87 30

17. Guillermo Contreras Candiani
S C T
Sn. Fco. 1626
Valle
B.Juárez
México, D.F.
6518055 Ext.246

Retorno Rancho del Arco 120-301
Girasoles
Coyoacán
México, D.F.
548 98 91

18. Vicente Córdova Ibarra
PEMEX

19. Virgilio A.Cornu Cabrero
S.C.T.
Xola y Av. Universidad
Narvarte
México, D.F.
534 70 64

Av. San Francisco 1626-5° Piso
Valle
México, D.F.
651 80 55

20. Thomas Cortes Petersen
S.C.T.
Dir. Gral. de Obras Marítimas
Providencia 807
Valle
México, D.F.
523 48 53

Montes Urales 350
Lomas de Chapultepec
M. Hgo.
11000 México, D.F.
540 29 08

21. Neftali Cortés Tamayo
SCT
Dir.Gral. de Vías Ferreas
Eugenia 197-8° Piso
Narvarte
B.Juárez
México, D.F.
696 02 22

Mesones 36 Depto. 9
Centro
Cuauhtémoc
06080 México, D.F.
510 04 73

22. Gonzalo Crul Beristain
UNAM
Fac. de INg.
México, D.F.

Andador 51 de Acoxpa No. 20
Villa Coapa
Tlalpán
14390 México, D.F.
594 33 90

23. Adrián H. Cuéllar Hernández
Aeroméxico
Reforma 445
Cuauhtémoc
México, D.F.

Oriente 239 No.119
Col. Agrícola Oriental
México, D.F.
08500 Código Postal
763 01 42

24. José L. Chávez Torres
SCT
Providencia 807
Valle
México, D.F.
523 48 53

Vesubio 52
Alpes
A.Obregón
01010 México, D.F.

25. Alfredo Estrada Sánchez
Asociación de Empresarios de Transporte, S.C.
Orozco y Berra 73
Guerrero
Cuauhtémoc
México, D.F.
591 03 22

Calle 73 No. 89
Col. Puebla
V.Carranza
México, D.F.
558 60 07

26. Julio C.Fernández Abascal
ATISA -ATKINS, S.A. de C.V.
Bahía de Corrientes No. 77
Verónica Anzures
Cuauhtémoc
México, D.F.
250 82 11

Manuel M. Flores 117-3
Obrera
Cuauhtémoc
México, D.F.

27. Ignacio Fonseca Chon
Universidad de Sonora
Apartado Postal No. 837
Hermosillo, Sonora

Oaxaca 140 Nte.
Centro
Hermosillo, Son.
336 02

28. Héctor Gallardo Robles
Dir. Gral. de Flora y Fauna Silvestres
Netzahualcoyotl 109-1° Piso
Centro
México, D.F.

Moctezuma 450
Valle del Tepeyac
G.A.Madero
07730 México, D.F.
754 33 88

29. Alejandro García González Ortega
Ingeniería y Consultoria, S.A.
Circuito Médicos No. 54
Cda. Satélite
Naucalpan, Edo. de México
562 68 29

Av. Payoreal 3
Terrazas de Arboledas
Atizapán, Edo. de Méx.
379 95 06

30. José L. García Herrera
S.C.T.
Lago Pte. 16
México, D.F.
674 17 43

Monterrey 278-11
Roma
Cuauhtémoc
06700 México, D.F.

31. José M. García Soria López
PEMEX
Marina Nal. 329 Edif. B 2 2° Piso
México, D.F.
250 26 11 Ext. 25009

Peyote 12
U. Ixtacalco
México,DF.
657 83 97

32. José García Treviño
Dirección General de Control
Técnico
S.C.T.
Eugenia No. 197
Narvarte
México, D.F.

Enrique González Martínez 45--48 A
Sta. Ma. la Rivera
Cuauhtémoc
06400 México, D.F.
590 42 97

33. Eduardo Garnica Juárez
Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, S.A
San Lorenzo 925
Valle
Benito Juárez
03100 México, D.F.

34. José M. Godoy Escoto
Aeropuertos y Servicios Auxiliares
Av. 602 No. 161
U.Aragón
G.A.Madero
México, D.F.
762 79 44 ext. 139

Calle 651 No. 13
U.Aragón
G.A.Madero
794 15 04

35. Juan González Cáserez
S.C.T.
DGAR
Calzada de las Bombas 411
Sn. Bartolo Coapa
Coyoacán
México, D.F.
684 12 24

Calle agujas 685
El Vergel
Ixtapalapa
México, D.F.
684 12 24

36. Antonio González Karg

37. León Guerrero
Dir.Gral. de Caminos Rurales
Dr. Vértiz 1243
Vértiz Narvarte
B.Juárez
México, D.F.
575 27 28 Ext. 223

Cerro de los muñecos 48
Campestre Churubusco
04200 México, D.F.
549 70 13

38. Fco.Jorge Guillén Gutiérrez
D D F
Div. del Nte. 114
Valle
B.Juárez
03100 México, D.F.
687 63 43

Abundio Martínez 58
Guadalupe Inn
A.Obregón
01020 México,D.F.
548 69 17

39. Alejandro Hernández García
PEMEX

40. Petronilo Hernández Hernández
S.C.T.

41. Miguel A. Hernández Peña
Dir. Gral. de Ing. de Sist.
Av. Michoacán s/n
Col. Tepalcapa
Ejidos del Moral
Ixtapalapa
México, D.F.

Monrovia 809 Edif. A-2
Portales
B.Juárez
03300 México,D.F.
672 05 60

42. Amado R. Hernández Vidales
Dir.Gral. de Sist. Portuarios
Dir. de Est.
B.California 255-A
Hipódromo Condesa
México, D.F.
06170 México, D.F.
554 35 10

Dr.Barragán 311-4
Doctores
Cuauhtémoc
06720 México,D.F.

43. Dulce M. L. Jiménez
Progrma Universitario de Cómputo
Circ. Ext.
UNAM
México, D.F.

Edif. 47 D 301
Unidad Lindavista
Vlalejo
G.A.Madero
07720 México, D.F.
587 45 13

44. Antonio Juarico Pérez
SCT
Centro SCOP
Xola y Av. Universidad
Narvarte
México, D.F.
687 65 32

F.S.Teresa de M. 624-1
Aeronáutica Militar
V.Carranza
15970 México, D.F.

45. Abelardo Kono Kono
Despacho Ingeniería y Consultoria, S.A.
Cir. Médicos 54
Satélite
Edo. de Méx.
562 68 29

Retorno 105 No. 50 de Ote. 160
Unidad Modelo
Iztapalapa
09090 México, D.F.
581 42 87

46. Taurino Lagos Graciano
Auto Transportes Urbanos de Pasajeros
Av.Chapultpec 104
México
Cuauhtémoc
525 56 20

P. de Plateros Lote 13 Manzana 13
Hda. Ojo de Agua
Edo. de México
915 9581293

47. Fernando Leandro Hernández
ICATEC, S.A.
Glz. de Cosio 24
Valle
B.Juárez
México, D.F.
536 85 60

Tenochtitlán Mza. 2 L.5
Ampliación Tlacuitlapa
A.Obregón
México
536 85 60

48. Jorge M. Lecona Ruíz
C. N. Coord. de Ptos.
B.California 255 A 8°
Exhipódromo Condesa
México, D.F.
584 34 70

4 C No.30 CU
Tlalpán
Educación
Coyoacán
04400 México, D.F.
544 67 88

49. Enrique León de la Barra Montelongo
PEMEX
Marina Nal. 329
Anáhuac
México,D.F.
531 62 82

Bosque de Quiroga 65
Bosques de la Herradura
Huixquilucán,Edo. de Méx.

50. Carlos Lerma Bonilla

51. Vicente López de Rivera Herrera
PEMEX

52. Candido Loredo Bermúdez
SCT
Lago Pte. 16
Américas Unidas
México, D.F.

53. Alfonso Llaca Galván
PEMEX
Superintendente Desarrollo Tecnológico
Marina Nal. 329
Anáhuac
México, D.F.
250 26 11 Ext. 20206

Winasor 56
Condado Sayavedra
Atizapán, Edo. de Méx.

54. J. Manuel Maldonado
Dir.Gral. de O.M.
Providencia 807-9°
Valle
B.Juárez
México, D.F.

55. Emilio Mamoral Grajeda
Coord. Gral. de Transporte
Cuauhtémoc 451-8° Piso
Narvarte
B.Juárez
México, D.F.
687 99 76

Canada 27-403
S.Andrés
Coyoacán
04040 México, D.F.
689 17 68

56. Salvador Manrique Morales
S.C.T.
Dir.Gral. de Tarifas, Maniobras y
Serv. Conexos
Narvarte
B.Juárez
03020 México, D.F.
590 26 93

Edif. A-16 Depto. 703
Torres de Mixcoac
A.Obregón
01490 México, D.F.
593 18 70

57. Oscar E. Martínez Jurado
Fac. de Ing.
UNAM
Av.Universidad 3000
México, D.F.
550 52 15 Ext. 3730

Tajín 190-3
Narvarte
B.Juárez
03020 México, D.F.
519 31 25

58. E.Gabriel Martínez Medina
SCT
Providencia 807
Valle
México, D.F.
687 76 80

Insurgentes Nte. 240-21
Sta. Ma. la Rivera
Cuauhtémoc
06400 México, D.F.

59. Raúl Martínez Rojas
Consultores en Planeación y Desarrollo S.C.
Torre Latinoamericana Desp. 3602
Centro
Cuauhtémoc
México, D.F.
521 33 06

Cda. S. Borja No. 49-403
Valle
B.Juárez
03100 México, D.F.
687 00 92

60. José I. Martínez Rueda
Sec. Coms. Transp.
Dir. Gral. de Aeronáutica Civil
Av. Universidad 70-2° Piso
Narvarte
B.Juárez
México 03020 , D.F.
519 89 42

Av. Cuauhtémoc 894-10
Narvarte
B.Juárez
03020 México, D.F.
687 34 45

61. Carlos Medina García
PEMEX
Marina Nal. 329 Torre Piso 24
Anáhuac
México, D.F.
250 26 11 Ext. 20206

Guerrero 161-503
Coyoacán
México, D.F.
524 79 68

62. Rómulo Mejías Ruiz
Corporación Consultora, S.A. de C.V.
Calle Sto. Domingo 14
México, D.F.
516 46 13

Av.Universidad 1923 Edif. H 101
Copilco El Bajo
04310 México, D.F.
548 11 70

63. J.osé A.Melgoza Cañedo
Apdo. Postal 232
Morelia, Mich.
2 78 11

64. Martha Méndez Velarde
S C T
Xola y Av. Universidad
Narvarte
México , D.F.

Insurgentes Sur 382 -26
Roma Sur
Cuauhtémoc
México, D.F.
584 47 27

65. Juana M. Mendoza Andrade
S C T
Xola y Av. Universidad
Narvarte
México, D.F.
538 37 74

Retorno 47 No. 35
Avante
Coyoacán
México, D.F.
677 62 54

66. J.Manuel Mendoza Espinosa
SCT.
Lago Pte. 16
Américas Unidas
México
674 17 43

Edif. G 13 Int.44
Lomas de Plateros
Mixcoac
A.Obregón
01480 Mëxico, D.F.
680 59 72

67. Ignacio Monroy Ostria
S C T
Dir. Gral. de Autotransporte Federal
Las Bombas 411 8°
S.Bartolo Coapa
Coyoacán
México, D.F.
684 15 59

Hda. de Hormiguero 40
Villa Quietud
Coyoacán
México, D.F.
671 21 97

68. Guillermo Montes Ramírez
Corp. Consultora , S.A. de C.V.
Sto. Domingo 14
COVE
01120 México, D.F.
516 46 13

Av.Rev. 121-34
Tacubaya
México, D.F.
515 43 28

69. Jesús Montoya García

70. Jorge A. Monzón Abarca
S.C.T.
Eugenia 197-8°
B.Juárez
México, D.F.
696 51 54

Blvd. Cuautitlán Izcalli
Atizapán 280
Fracc. Villas de la Hda.
Atizapán, Edo. de Méx.

71. Aniceto Morales Gil
ANISSA
Calle 5 No. 187
Pantitlán Iztacalco
8100 México, D.F.
763 74 00

Cerro Macuiltepec 445
Campestre Churubusco
Coyoacán
04200 México, D.F.
549 42 73

72. Ramón Moysen Morales
SC.T.
Eugenia 197 7° Piso
Narvarte
B.Juárez
03020 México, D.F.
590 70 45

Oriente 229 A No. 11
Agrícola Oriental
Iztacalco
08500 México, D.F.
558 17 14

73. Fernando Olivera Bustamante
SCT
Insurgente Sur 664-9°
México, D.F.

M.A.Preciat 52
Coyoacán
México, D.F.

74. Mario Osuna Vizcarra
Dir. Gral. de Aeronáutica Civil
Av. Univesidad 70-1er. Piso
Narvarte
B.Juárez
03028 México, D.F.
538 96 00

Xochicalco 18-1
Narvarte
B.Juárez
03028 México, D.F.

75. Javier Payón Sánchez
Fac. de Economía
UNAM
Coyoacán
México, D.F.

Pitágoras 617
Narvarte
B.Juárez
México, D.F.
536 04 00

76. Hugo A. Pérez Aguilar
PEMEX

77. Roberto Pérez González
Constructora y Urbanizadora CUR ,S.A.
Saltillo 19-3° Piso
H.Condesa
México, D.F.
553 13 22

Cerrada de Mosqueta 12
Del Valle
B.Juárez
México, D.F.

78. Esteban Rey Pérez Jiménez
Comisión Nal. Coordinadora de Ptos.
S.C.T.
Condesa
Cuernavaca No. 5
Cuauhtémoc
06140 México, D.F.
553 87 11 Ext. 32

Av. Cuitláhuac 64-5
Gpe. Victoria
G.A.Madero
07790 México, D.F.
355 67 73

79.	Arturo Pérez Martínez	Calz. de Tlalpan 486-12 Col. Viaducto Piedad Iztacalco 08200 México, D.F.
80.	Carlos Plasencia Montero Dirección General de Carreteras Federales Xola y Av. Universidad Col. Narvarte Cuauhtémoc México, D.F. 530 33 13	Playa Copacabana 31 Col. Reforma Iztaccihuatl Iztacalco 04088 México, D.F. 590 33 39
81.	Marcelino Prado Hernández Dirección General de Aeronáutica Civil Av. Universidad 70-2o. piso Col. Narvarte Benito Juárez 03028 México, D.F. 519 89 42	Oriente 103 No. 3604 Col. Río Frío G.A. Madero 07880 México, D.F. 759 15 40
82.	Pedro Prado Luna Petróleos Mexicanos Av. Marina Nacional 329 Col. Anáhuac México, D.F. 531 60 51	Prol. L. Cotilla 1876-502 Col. Del Valle Benito Juárez 03000 México, D.F. 531 62 87
83.	Gerardo Ramírez Barba Dirección General de Obras Marítimas Providencia 807 Col. Del Valle Benito Juárez 03100 México, D.F. 523 48 53	Moyobamba 323 G.A. Madero 073600 México, D.F. 586 16 56
84.	José Alejandro Ramírez Cantón Secretaría de Comunicaciones y Transportes Xola y Av. Universidad México, D.F. 530 30 00	Repúblicas 105-108 Benito Juárez 03300 México, D.F. 539 56 14
85.	Angel Ríos Castillo Centro de Cómputo INFONET-SCT. Eje Central 567 México, D.F. 519 26 26	Libertad 13-05 Col. San Alvaro Azcapotzalco 02090 México, D.F.
86.	Salvador Rivero Laborde IESA, Ingeniería Giotto 58 Col. Mixcoac Benito Juárez 3910 México, D.F.	Cerro Gordo 300 Col. C. Churubusco Coyoacán 4200 México, D.F. 544 69 16

87. Javier Luis Robles León
S C T
Eugenia 197-8o. piso
Col. Narvarte
Benito Juárez
México, D.F.
590 76 08

Bolivar 505-8
Col. Algarín
Cuauhtémoc
México, D.F.
696 51 54

88. Jorge Arturo Rodríguez Córdoba
Coordinación General de Transporte
Av. Cuauhtémoc 451-8o. piso
México, D.F.
687 74 95

Obrero Mundial 659-202
Col. Narvarte
Benito Juárez
México, D.F.

89. Hugo Rosales Martínez
Petróleos Mexicanos
Ejercito Nacional 418-3er piso
Col. Polanco
México, D.F.
545 83 55

Marina Nacional 329
Col. Anáhuac
México, D.F.
552 07 07

90. Rafael Rubio Villa
Petróleos Mexicanos
Av. Marina Nacional 329
México, D.F.

91. Jaime A. Ruisánchez Henríquez
Petróleos Mexicanos
Marina Nacional 329
Col. Anáhuac
México, D.F.
545 83 55

Monte Athos 33
Parque Residencial Coacalco
Edo. de México

92. Arturo Sánchez Aguirre
Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, S.A.
San Lorenzo 925
Col. Del Valle
Benito Juárez
43990 México, D.F.
688 52 53

Periférico Sur No. 2
Col. I M S S
43990 México, D.F.
3 06 64

93. J. Jesús Sandoval Delgado
Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, S.A.
Domicilio Conocido
Cd. Sahagún, Hgo.
30700 ext. 117

Calle 9 No. 43-A
Col. I M S S
Cd. Sahagún, Hgo.

94. José San Martín Romero
S C T
Providencia 807
Col. Del Valle
Benito Juárez
México, D.F.
687 76 80

Teocelo 12-B
San Jerónimo
Contreras
10700 México, D.F.
568 67 69

95. Takeshi Sakurada Oouchi
Melco de México, S.A.
Mariano Escobedo 69
Tlanepantla
Edo. de México
565 62 69

96. Manuel Sarabia Madrigal
Delegación Cuajimalpa
Av. Veracruz y Av. México
Cuajimalpa, D.F.
812 31 91

Amsterdan 714-p.h. 1
Col. H. Condesa
Cuauhtémoc
067 02 México, D.F.
564 11 87

97. Fidel Serrano Lozano
Consultoría Técnica, S.C.
San Borja 526-11
Col. Del Valle
Benito Juárez
03100 México, D.F.
559 92 88

Ahuahuete 89
Lomas de San Mateo
Naucalpan, Edo. de México
560 90 74

98. Jorge Suárez Ruelas
Dirección General de Servicios Técnicos
Jalapa 147-3er piso
Col. Roma
Cuauhtémoc
06700 México, D.F.
574 82 76

Norte 15-A No. 5263
Col. Nueva Vallejo
G.A. Madero
07750 México, D.F.
587 61 78

99. José de Jesús Tirado Ramírez
Instituto Mexicano del Petróleo
Eje Central Lázaro Cárdenas 152
San Bartolo Atepehuacán
G.A. Madero
07730 México, D.F.

Av. 525 No. 25
U. Aragón
G.A. Madero
07920 México, D.F.
551 79 85

100. Jorge Trejo Guevara
S C T
San Francisco 1626-5o. piso
Col. Del Valle
Benito Juárez
México, D.F.
651 80 55

Viveros del Olivar del Conde 13
Viveros de las Lomas
Edo. de México
398 02 20

101. Oscar Wilfrido Turcott Quintero
Coordinación General del Transporte
Av. Cuauhtémoc 451-8o. piso
03000 México, D.F.
687 74 95

Calz. Contreras de Oxtopulco 23
Oxtopulco Universidad
Coyoacán
04310 México, D.F.
550 04 41

102. Julio Cesar Velazco Ovando
S.C.T.
Xola y Universidad
Col. Narvarte
03028 México, D.F.
530 30 00 ext. 372

Trebol 29
Col. Pradera
G.A. Madero
07500 México, D.F.

103. Carlos Villarreal Collazo
S.C.T.
Col. Narvarte
Benito Juárez
03020 México, D.F.
590 25 00 ext. 115

Lerdo 304 - ent. C-410
Unidad P. López Mateos
Cuauhtémoc
06900 México, D.F.
583 39 66

104. Modesto Villeda Martínez
Dirección General de Obras Marítimas
Providencia 807
Col. Del Valle
Benito Juárez
México, D.F.

Tampico 5
Col. El Puerto
Tlanepantla, Edo. de México
351 47 84

105. Alfredo Zelonka Valdéz
I P E S A
Sn. Lorenzo 153-6o. piso
Col. Del Valle
Coyoacán
México, D.F.
537 55 60

Providencia 53
Col. Del Valle
Coyoacán
México, D.F.