centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10 - 21 de 1976)

"EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE DESARROLLO"

Ing. Carlos Uriegas Torres

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 512-31-23

CURSO SEMINARIO SOBRE

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

TEMA 5 : EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE DESARROLLO

SUBTEMA: EVALUACION ECONOMICA

AUTOR: Ing. Carlos Uriegas Torres

Las notas anexas corresponden al Capítulo 13 del curso abierto de "Análisis Económico de Proyectos de Ingeniería" que impartirá próximamente el Centro de Educación Contínua.

UNIDAD 13. -

ANALISIS ECONOMICO DE INVERSIONES PUBLICAS

SUMARIO:

13.1. - IMPORTANCIA DE LA INVERSION PUBLICA

Objetivos educacionales

- Señalar tres objetivos de la inversión pública
- Indicar las características y tendencias del gasto gubernamental en México.
- Explicar la importancia del análisis de las inversiones públicas.

Importancia de las inversiones públicas

En los regímenes de economía mixta prevalecientes en la mayor parte de los países del mundo occidental, las inversiones del Gobierno tienen importancia creciente. Las obras de servicio a la colectividad absorben un alto porcentaje de los fondos públicos, a fin de proporcionar servicios que la economía de mercado no hace accesibles a los sectores más pobres de la población, tales como los servicios médicos y asistenciales, los programas habitacionales y el crédito agrícola. Además, las inversiones del Gobierno se canalizan, cada vez en mayor grado, a la creación y operación de empresas estatales o paraestatales, por cuyo medio se desea controlar sectores económicos clave, como son los recursos hidráulicos, la energía eléctrica, los combustibles y la minería; o bien, se pretende reforzar actividades que la iniciativa privada no apoya suficientemente, sea por falta de alicientes económicos o por problemas tecnológicos o financieros.

Inversiones públicas en México

En México, el gasto del gobierno federal se incrementó de 41 mil millones de pesos en 1971, a 188 mil millones en 1975, lo que equivale a una tasa geométrica de crecimiento de 46% anual. Para el presente año (1976), el presupuesto asciende a 392 mil millones, cantidad que representa un aumento de sólo 10% sobre lo ejercido en 1975; el 53% de dicha cifra corresponde a ingresos del gobierno federal, y el 47% a aportaciones de los organismos descentralizados y empresas de participación estatal.

La distribución del presupuesto es aproximadamente como sigue:

Sector agropecuario	20%
Sector industrial	30%
Obras sociales	23%
Transportes y comunicaciones	10%
Gastos de administración	16%
Turismo	1%
	100%

Puede verse que el gasto público se destina principalmente a aumentar la producción industrial y agropecuaria, y a crear una infraestructura para el desarrollo.

La industria de la construcción se ve fundamentalmente afectada por el volumen de obras que realiza el sector público; por ello, su crecimiento no muestra un patrón de regularidad; de 1969 a 1970 creció en 4.6%, mientras que de 1971 a 1972 lo hizo en un 17.6%, y de 1973 a 1974, en sólo 3.4%. Se ha estimado que durante el año de 1975, la inversión en construcción en México alcanzó la cifra de 50 mil millones de pesos, de los cuales el 80% correspondió a obras públicas.

Necesidad de analizar la inversión pública

La cuantía de las inversiones que realiza el sector público hace necesario aplicar a los proyectos respectivos, criterios de evaluación y procedimientos de análisis económico que permitan racionalizar el gasto gubernamental, fijar prioridades en la inversión y lograr de ésta el máximo beneficio para la población. El análisis económico de un proyecto público exige expresar en términos monetarios los costos y beneficios consecuencia del mismo, determinar el flujo de efectivo asociado al proyecto,

y evaluar éste conforme a los criterios ya expuestos en Unidades anteriores. Dicho análisis presenta, no obstante, particularidades y problemas que lo hacen mucho más complejo que el de los proyectos de la empresa privada, según se podrá apreciar en las secciones siguientes.

Para la evaluación de proyectos públicos se utiliza con mucha frecuencia el criterio denominado "relación beneficio/costo", el cual se expondrá a continuación, haciendo notar su equivalencia con el criterio del valor presente o capital presente equivalente, cuando se aplica correctamente.

13.2.- RELACION BENEFICIO/COSTO COMO CRITERIO DE EVALUACION ECONOMICA

Objetivos educacionales

- o Derivar y enunciar el criterio de la relación beneficio/costo (B/C)
- o Demostrar que el criterio B/C debe aplicarse incrementalmente, al comparar alternativas de inversión.
- o Indicar dos formas de clasificar los perjuicios a la población y los costos de operación de un proyecto; decir en qué forma se afecta el valor de la relación B/C.
- o Explicar por qué la relación B/C no puede tomarse indicador de la rentabilidad de un proyecto.

Derivación del criterio B/C

Recuérdese que el criterio básico para evaluar la co de un flujo de efectivo es el del capital presente eq (CPE) expuesto en la Unidad 8:

> Un flujo de efectivo (FE) es conveniente cuando el CPE del mismo, calculado con la TVC del inversionista, es igual o mayor que cero.

Llamando

F = CPE del flujo total
B = CPE del flujo positivo (valor prese
C = valor absoluto del CPE del fujo ne
de los costos)

Según el criterio mencionado, la condición necesaria y suficiente para que un FE sea conveniente es que, a la TVC del inversionista,

$$B - C \geqslant 0$$

o sea

$$\frac{B}{C} - 1 \geqslant 0$$

o bien

$$\frac{B}{C} \geqslant 1 \qquad \text{E.13.1.}$$

Por tanto, el criterio CPE antes enunciado equivale al siguiente, llamado criterio de la relación beneficio/costo:

> CRITERIO B/C
>
> Un flujo de efectivo (FE) es conveniente cuando la relación del valor presente de los beneficios (B) al de los costos (C) es igual o mayor que la unidad, a la TVC del inversionista.

Alternativamente podría tomarse

B = Anualidad equivalente a los beneficios

y C = Anualidad equivalente a los costos

sin que varíe el criterio expuesto. En lo sucesivo se considerará que B y C son los valores presentes de los beneficios y de los costos, respectivamente.

Criterio B/C para evaluación de alternativas

Considérense dos alternativas mutuamente exclusivas cuyos flujos de efectivo, a valor presente, son

$$F_1 = B_1 - C_1$$

y

$$F_2 = B_2 - C_2$$

El CPE del flujo de efectivo incremental será

$$F_2 - F_1 = (B_2 - B_1) - (C_2 - C_1)$$

La alternativa 2 será preferible a la 1 si

$$F_2 - F_1 \geqslant 0$$

o sea

$$\frac{B_2 - B_1}{C_2 - C_1} \geqslant 1 \qquad \text{(E.13.2)}$$

Este resultado puede expresarse de la siguiente manera:

> De dos proyectos alternativos (1) y (2), el proyecto (2) es preferible al (1) si la relación entre el valor presente del incremento de los beneficios ($B_2 - B_1$) y el del incremento de los costos ($C_2 - C_1$) es mayor o igual a la unidad.

El criterio B/C debe aplicarse incremental

Obsérvese que para aplicar el criterio B/C a la comparación de dos alternativas mutuamente exclusivas, es necesario primeramente calcular el flujo de efectivo incremental de una respecto a la otra, y después aplicar a éste el criterio B/C ya enunciado. No es válido calcular la relación B/C para cada alternativa y concluír que la más conveniente es aquélla que tenga la mayor relación B/C; en efecto, supóngase que

$$\frac{B_2}{C_2} > \frac{B_1}{C_1} \qquad \text{(E.13.3)}$$

esta desigualdad puede transformarse así:

$$\frac{B_2}{B_1} > \frac{C_2}{C_1}$$

o sea

$$\frac{B_2 - B_1}{B_1} > \frac{C_2 - C_1}{C_1}$$

Si se supone $C_2 > C_1$, la última desigualdad equivale a

$$\frac{B_2 - B_1}{C_2 - C_1} > \frac{B_1}{C_1} \quad (\text{con } C_2 - C_1 > 0) \qquad (E.13.4)$$

El cociente B_1 / C_1 debe ser igual o mayor que la unidad, ya que de otra manera no sería aceptable la alternativa (1). Según E.13.4, la condición E.13.2 está garantizada si $C_2 > C_1$, es decir, si la inversión en la alternativa (2) es mayor que en la (1). En caso contrario puede satisfacerse la condición E.13.3, pero no la E.13.2; es decir, la alternativa (1) puede ser preferible a la (2), no obstante E.13.3 .
Cuando se compararn tres o más alternativas mutuamente exclusivas, la comparación debe hacerse por pares, siguiendo el procedimiento general descrito en la Unidad 8.

Clasificación de los perjuicios de un proyecto

Algunos proyectos tienen ciertos efectos adversos sobre la población, los cuales forman parte del flujo negativo, y pueden clasificarse como "costos" o como "perjuicios" (beneficios negativos). Cuando se usa el criterio del valor presente (B - C) , la forma en que se cataloguen dichos conceptos es indiferente, ya que el resultado es idéntico; no obstante, cuando se aplica el criterio de la relación beneficio/costo (B/C), el valor de dicha relación es diferente, según que los "perjuicios" se incluyan como términos negativos en el numerador, o como términos positivos en el denominador. En lenguaje algebraico, si

P = valor presente de los "perjuicios"

$$(B - P) - C \equiv B - (C + P)$$

pero, en general,

$$\frac{B - P}{C} \neq \frac{B}{C + P} \qquad E.13.5$$

Sin embargo, puede asegurarse que si la relación beneficio/costo, calculada del primer modo, es mayor (o menor) que la unidad,

calculada en la segunda forma también lo es. En efecto,

$$\frac{B - P}{C} - 1 = \frac{B - C - P}{C}$$

$$\frac{B}{C + P} - 1 = \frac{B - C - P}{C + P}$$

Siendo positivos ambos denominadores, las dos fracciones tienen el mismo signo (el del numerador); de esta manera se comprueba la validez general del criterio B/C ya enunciado.

Clasificación de los costos de operación

Respecto a los costos de operación de un sistema (pe, mantenimiento de un camino u operación de un distrito de riego) se presenta una situación análoga. El monto de dichos costos puede deducirse del de los beneficios, calculados ambos como anualidad, para obtener el "benefico anual neto", el cual se compara con la anualidad equivalente a los costos de inversión iniciales; o bien, el valor presente de los costos de operación puede sumarse al de la inversión, y compararse con el valor presente de los beneficios totales. La relación beneficio-costo es diferente en un caso o en otro; sin embargo, el criterio de evaluación ya enunciado es válido en cualquiera de ellos.

El valor B/C no mide la rentabilidad de un proyecto

De las observaciones precedentes se deduce que el valor de la relación (B/C) no puede tomarse como medida de la rentabilidad o valía económica de un proyecto. Dicho valor puede variar considerablemente, según la forma de calcularlo, y dar una idea equivocada del orden de prioridad económica de proyectos independientes. El valor presente o la tasa de rendimiento interno son parámetros más apropiados para ese fin.

Aunque el criterio B/C ya enunciado es aplicable a cualquier tipo de proyectos, sean privados o públicos, tradicionalmente se ha aplicado con exclusividad a las obras públicas y a la evaluación de la inversión privada desde el punto de vista social.

13.3. - FRONTERAS Y OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS PUBLICOS

Objetivos educacionales.

o Indicar cómo se fijan las fronteras de un sistema público y cómo debe entenderse el "bienestar general"

Criterio para definir las fronteras

En los proyectos del sector privado, las fronteras del sistema "empresa", comprendiendo a los accionistas, determinan sin ambigüedad el flujo de efectivo que debe considerarse: los costos son las erogaciones que hace la empresa y los beneficios

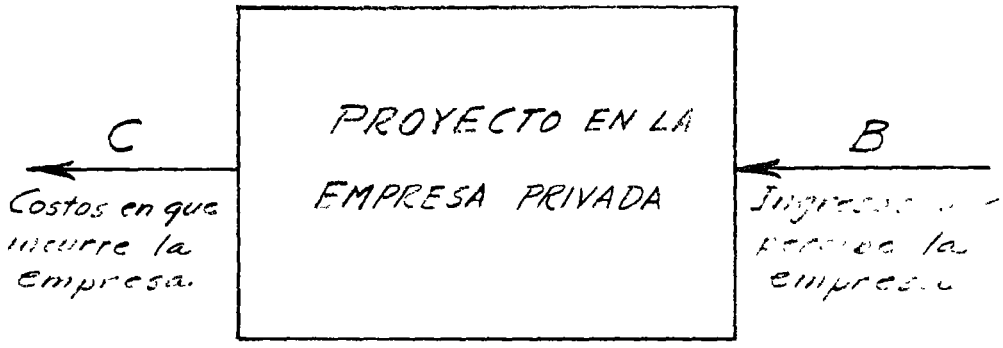


Fig. F.13.1

son los ingresos que ésta percibe, según lo ilustra la figura F. 13.1 En los proyectos del sector público, por el contrario, los costos son generalmente soportados por el Gobierno, mientras que los beneficios recaen en un sector más o menos amplio de la población, por lo cual las fronteras del sistema pueden fijarse de varias maneras, según sea el sector que se considere como receptor de los beneficios.

Si se supusiera que el sistema afectado por una obra pública abarca la sociedad en su conjunto, todas las transacciones (ingresos y egresos) serían internas respecto al sistema (fig. F.13.2): lo que una persona paga, alguna otra persona lo recibe; por tanto, el flujo de efectivo del sistema sería nulo y no cabría el

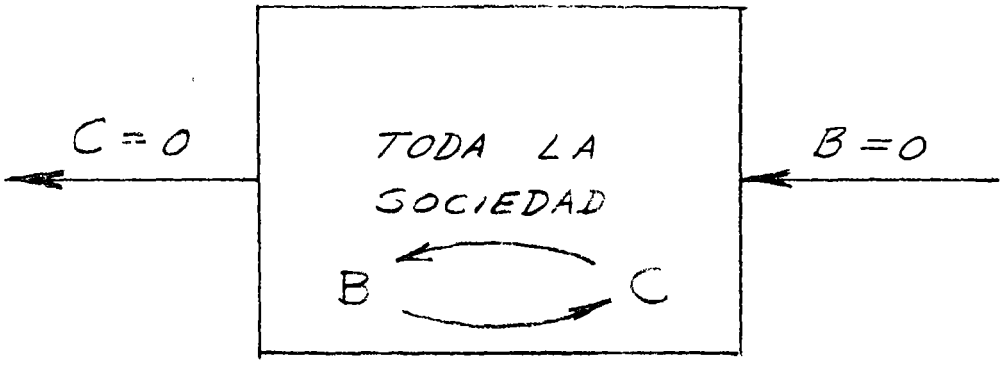


Fig. F.13.2

análisis económico con base en dicho flujo.

La forma más conveniente de fijar las fronteras de un sistema público es considerar dentro del mismo a los grupos numerosos de usuarios o beneficiarios de las obras e instalaciones, así como al Gobierno que las lleva a cabo y aporta los fondos necesarios para su distribución, mantenimiento y operación. De esta manera, los costos y beneficios, referidos al sistema, quedan bien definidos.

Definición de bien público

Las anteriores observaciones indican la necesidad de precisar el significado de "bienestar general" o "bien público", al considerar éste como objetivo de las obras del gobierno. Se atribuye ese carácter a los beneficios que recaen sobre un sector relativamente grande de la población, sin que alguno otro resulte perjudicado. Desde luego, es inevitable que un proyecto cualquiera tenga efectos adversos sobre algunas personas o grupos en particular; sin embargo, dichos efectos no pueden considerarse como "perjuicio público". La construcción de un puente puede acarrear pérdidas al propietario de un transbordador que da servicio entre las dos márgenes del río; la disminución de accidentes debida a cierta obra disminuye, quizá, los ingresos de algunos médicos, talleres de reparación de vehículos y vendedores de seguros. Tales efectos, circunscritos a individuos o grupos especiales, no tienen significación desde el punto de vista público.

El anterior intento de definición no está exento de ambigüedad, ya que el beneficio a la población puede abarcar únicamente a los habitantes de una localidad o región, o a los miembros de determinada clase social o económica. Puede haber una gran diversidad de intereses, en conflico unos con otros, manifestados públicamente o no, que ejercen influencia sobre las decisiones de las autoridades. Tiene que aceptarse que la definición de "bien público" es, a final de cuentas, una decisión política que, idealmente, refleja el punto de vista de las mayorías, expresado en el voto de sus representantes.

13.4.- PAPEL DEL ANALISIS BENEFICIO-COSTO

Objetivos educacionales

- Explicar el uso de precios de mercado para evaluar costos y beneficios.
- Explicar por qué no pueden aplicarse precios de mercado a la evaluación de los proyectos públicos.
- Señalar los objetivos del análisis beneficio-costo.

Aplicación de precios de mercado

En una economía de mercado regido por la competencia, los beneficios derivados de un sistema productivo pueden evaluarse multiplicando los precios de sus productos por los consumos respectivos, determinados por la demanda; dichos precios tienen el carácter de costos de oportunidad para el consumidor. Análogamente, los costos que paga el sistema por los insumos utilizados están regidos por el mecanismo oferta-demanda. Si bien en las economías actuales las influencias monopolistas y la acción gubernamental tienden a distorsionar el modelo básico oferta-demanda, puede considerarse que en términos generales, el sistema de precios refleja las preferencias de los consumidores y permite una evaluación objetiva de los beneficios y costos asociados a una actividad productiva cualquiera, tanto desde el punto de vista de la empresa, como del de sus clientes.

Servicios colectivos gratuitos o subsidiados

Cuando se trata de evaluar sistemas de servicio público, la primera dificultad con que se tropieza es que la mayor parte de dichos servicios se proporcionan gratuitamente y satisfacen necesidades colectivas. Son bienes colectivos aquéllos que se otorgan a la población en general, y no sólamente a las personas que estarían dispuestas a pagar determinado precio por ellos.

Los servicios de policía, limpieza urbana, alumbrado público, alcantarillado y muchos otros, son ejemplos de este tipo de bienes. Algunos otros servicios públicos están subsidiados lo que significa que los beneficiarios pagan sólo una parte del costo de los mismos; tal es frecuentemente el caso de los servicios de salud pública, agua potable, agua para riego, transporte público y otros. Ya se trate de servicios públicos gratuitos o subsidiados, la falta de precios de mercado aplicables a los mismos dificulta notablemente la evaluación de los beneficios recibidos por la población. Aquéllos que no estarían dispuestos a pagar cierto precio por dichos servicios, obviamente valúan el beneficio recibido en menos que aquéllos dispuestos a pagarlo.

Propósito del análisis beneficio-costo

En teoría las decisiones sobre la clase, extensión y calidad de los servicios públicos reflejan las aspiraciones colectivas expresadas a través del voto y canalizadas en el sistema político; en la práctica, dichas decisiones corresponden primordialmente a los funcionarios públicos investidos con la autoridad oficial. El análisis beneficio-costo tiene como propósito racionalizar la toma de decisiones en el sector público, dentro de los límites prácticos, en ausencia de un mercado que sirva para la evaluación objetiva de costos y beneficios. Se trata, en efecto, de traducir éstos a términos monetarios, con un criterio de utilidad social, de tal manera que sean aplicables los métodos de evaluación de proyectos de la empresa privada: valor presente, anualidad equivalente, tasa de rendimiento interno o relación beneficio-costo.

El término "análisis social beneficio-costo" (o simplemente, "análisis beneficio-costo") se interpreta por lo general en un sentido amplio, como el análisis económico de inversiones públicas o privadas, en el cual se toman en consideración los beneficios y costos "sociales" y no únicamente los costos "privados".

13.5. - COSTOS Y BENEFICIOS SOCIALES.

Objetivos educacionales.

- Indicar el significado de externalidades y la diferencia entre costos privados y sociales.
- Señalar cuatro tipos de externalidades y dar ejemplos de ellos.

Externalidades o derramas

Aún tratándose de las transacciones que se realizan en un mercado competitivo, los precios pagados o recibidos por los productos no dan una idea cabal de los costos incurridos o los beneficios obtenidos por los diferentes sectores sociales, debido a los efectos externos a dichas transacciones; estos efectos se denominan externalidades o derramas . Cuando una persona proporciona a otra un servicio, o le vende un producto, mediante cierto precio, puede causar a la vez beneficios o perjuicios a terceras personas no involucradas en la transacción, de tal suerte que no es posible cobrar un precio a las partes beneficiadas ni otorgar un pago a las perjudicadas.

Un fabricante que produce determinados artículos obtiene beneficios de su actividad, reflejados en los precios de venta; en forma análoga, los consumidores de dichos artículos obtienen beneficios que también se reflejan en los precios de los mismos; sin embargo, la actividad mencionada producirá seguramente beneficios y perjuicios a sectores sociales ajenos a las transacciones productor-comprador: el humo, el ruido y los desechos de la fábrica pueden causar molestias a los habitantes de la localidad; en cambio, el establecimiento de la planta industrial puede crear oportunidades de trabajo en actividades complementarias y puede ocasionar un aumento de precio de los terrenos aledaños.

Costos sociales y privados

Se denominan costos sociales los que comprenden la totalidad de los costos resultantes de una actividad económica, mientras que costos privados son aquéllos que comprenden únicamente los costos compensados en forma directa por un pago monetario y que, consecuentemente, afectan las decisiones de quienes intervienen en dicha actividad; por tanto, los costos sociales incluyen los costos privados y las externalidades. Tratándose de bienes colectivos o servicios públicos, los costos sociales son la suma de los costos incurridos por los sectores involucrados, sin incluir, en la mayoría de los casos, ningún costo privado.

Las externalidades derivadas de una actividad económica pueden ser de cualquiera de las siguientes clases:

Cuatro tipos de externalidades

I. - Efectos de producción sobre producción son los causados por el establecimiento o cambio de una unidad productivas sobre la producción de otras unidades; por ejemplo, una planta hidro-eléctrica construida aguas arriba de otra existente puede aumentar grandemente la capacidad de generación de ésta última, al regular el caudal del río; asímismo, la construcción de una carretera puede afectar el volumen de tránsito en rutas alternativas.

II. - Efectos de producción sobre consumo son aquéllos que ejerce una unidad productiva sobre los consumidores de bienes o servicios resultantes de otras actividades; por ejemplo, los perjuicios que reciben los residentes de una zona por el humo o el ruido de una fábrica que se establece en ella.

III. -Efectos de consumo sobre consumo son los que reflejan interferencia o refuerzo entre dos consumos diferentes; por ejemplo, la introducción de energía eléctrica a un poblado aumentaría el consumo de aparatos eléctricos y disminuiría el de bujías o velas para alumbrado doméstico.

IV. - Efectos de consumo sobre producción existen, por ejemplo, cuando el aumento de consumo de envolturas de plástico afecta los sistemas de tratamiento y disposición de los desechos urbanos.

Las cuatro clases de externalidades mencionadas no siempre pueden distinguirse claramente entre sí; los efectos descritos pueden ser muy claros y directos, o bien difusos y débiles. Lo importante es tener en cuenta en el análisis las externalidades, de cualquiera de los tipos expuestos, que afecten sensiblemente el balance entre beneficios y costos.

13.6. - DETERMINACION DE LAS ALTERNATIVAS RELEVANTES

Objetivos educacionales

- Dar normas para la selección y definición de objetivos de los proyectos públicos.
- Indicar la forma de generar y ordenar alternativas.

Importancia del planteamiento de alternativas

Si en los proyectos de la empresa privada, el planteamiento de alternativas relevantes es el primer paso, y uno de los más importantes, del análisis económico, en los proyectos del sector público dicho planteamiento es aún más trascendente, debido a la complejidad de los problemas que se abordan, la variedad de enfoques posibles para analizarlos y la multitud de variantes que pueden presentarse en las soluciones.

Selección y definición de objetivos

El requisito primordial para la determinación de soluciones alternativas de un problema, consiste en la selección y definición precisa de los objetivos que se persiguen; si éstos no se eligen convenientemente, se estará buscando la respuesta óptima a un problema equivocado. Es posible que una oficina pública se proponga analizar con todo cuidado el tipo y características del sistema de transporte de cierto material de A a B, cuando en realidad lo más conveniente sería producirlo en B; en este caso, el objetivo "transportar" resultó demasiado estrecho; el objetivo apropiado debió plantearse a un nivel superior y con una perspectiva más amplia, como por ejemplo, "abastecer B".

Nivel de los objetivos

Lo ideal sería seleccionar los objetivos de un sistema al máximo nivel, a fin de poder considerar en el estudio de alternativas las posibles interacciones entre los subsistemas, tratando de llegar a la solución óptima del conjunto. Desafortunadamente, mientras mayor sea el nivel a que se plantean los objetivos de un sistema, mayor es la complejidad de éste y más se dificulta su análisis en términos cuantitativos, debido a la imposibilidad de formular modelos matemáticos que reflejen las interacciones entre los numerosos subsistemas a considerar.

Objetivos múltiples

Con mucha frecuencia, los proyectos gubernamentales tienen objetivos múltiples; así por ejemplo, una presa puede proyectarse para controlar las avenidas de un río, regar una zona agrícola y generar energía eléctrica. Dichos objetivos pueden ser complementarios o conflictivos, en grado variable, lo que obliga a considerar subconjuntos de alternativas para combinaciones relevantes de objetivos.

De lo dicho se desprende que la fijación de objetivos de un proyecto requiere experiencia y criterio para hallar el equilibrio más adecuado entre la amplitud del enfoque y los recursos disponibles para el análisis.

Generación y ordenación de alternativas

Las alternativas a considerar pueden tener su origen en diferentes formas y escalas de solución de los subproblemas que plantea el sistema en su conjunto. En el caso de una presa, por ejemplo, podrían considerarse diferentes embalses o capacidades del vaso, diversos tipos de cortina y varias capacidades del vertedor de demasías; en el distrito de riego servido por la presa, podrían analizarse diferentes areas por irrigar, sistemas de riego, configuraciones de canales y sistemas de drenaje; en la planta hidroeléctrica sería procedente analizar diferentes capacidades y equipos de generación; y así sucesivamente. Las alternativas deberán ordenarse y clasificarse de acuerdo con el nivel de los objetivos a que correspondan; las decisiones respecto a la capacidad del vaso, la extensión del sistema de riego y la capacidad de generación serían anteriores a las relativas a tipo de cortina, selección de equipo de generación, etc. Sin embargo, las decisiones de menor nivel pueden afectar los de orden superior, de tal manera que es necesaria la retroalimentación de resultados de los niveles inferiores de decisión hacia los superiores, y la revisión de éstos para asegurar la congruencia de objetivos y la optimización del sistema total.

13.7. - EVALUACION DE COSTOS Y BENEFICIOS.

Objetivos educacionales

- Señalar los problemas que se presentan en la identificación de costos y beneficios.
- Explicar la influencia de los siguientes factores sobre la evaluación de los beneficios y costos: tarifas subsidiadas, indivisibilidad de los proyectos, efectos secundarios y efecto multiplicador de la inversión.
- Indicar las dificultades para valuar el tiempo economizado, la necesidad de estadísticas, la aplicación de costos de oportunidad y la consideración de impuestos perdidos.

Identificación de costos y beneficios relevantes

El análisis social beneficio-costo involucra varios pasos. Para cada una de las alternativas consideradas es necesario, en primer término, identificar y definir con claridad los beneficios y los costos que debe incluir el análisis; esta tarea, que a primera vista puede parecer simple, requiere en la mayoría de los casos de experiencia y amplio criterio. Debe empezarse, desde luego, por enlistar los beneficios directos que recibirán los clientes o usuarios del sistema, y los costos, tanto de inversión como de operación, en que habrá de incurrirse para integrar aquél y mantenerlo en servicio. En seguida, es necesario considerar las externalidades, ya sean beneficios o costos, producidas por el sistema. Se plantea en este punto la interrogante acerca del grado en que conviene ahondar en la determinación de beneficios y costos indirectos; pretender incluir en el estudio todos los costos y beneficios derivados de un proyecto resulta utópico; es preciso fijar un límite a las consecuencias del mismo que son de tomar en cuenta. Sea, por ejemplo, un proyecto consistente en la construcción de una presa; los beneficios más importantes serían los relacionados directamente con el control y uso de la corriente de agua: riego de terrenos agrícolas y aumento consecuente de la producción, generación de energía eléctrica, protección contra inundaciones y, quizá, uso del vaso para piscicultura. Los costos más importantes serían los de construcción de las obras, operación de las instalaciones y afectación de terrenos cubiertos por las aguas u ocupados por las propias instalaciones. Entre las externalidades difíciles de valuar estarían el efecto estético del lago artificial sobre el paisaje,

su uso (no organizado) para fines recreativos y la plusvalía o depreciación de terrenos aledaños al vaso. Probablemente habría otros beneficios o perjuicios a individuos o grupos reducidos, que sería improcedente tomar en cuenta.

Errores de duplicación

Al enumerar costos y beneficios, debe cuidarse de no caer inadvertidamente en vicios de duplicación. Esta clase de errores es más frecuente de lo que podría suponerse; por ejemplo, al valuar los beneficios derivados de la construcción de una presa, podría cuantificarse el valor de la producción agrícola adicional que es posible obtener mediante el riego; por otro lado, podría estimarse el aumento de valor de los terrenos agrícolas irrigados. Obviamente, la plusvalía de dichos terrenos es una consecuencia de su mayor productividad; puede afirmarse que el aumento de su valor es el equivalente presente de la producción incremental esperada; por lo tanto, sumar ambos beneficios sería improcedente. Existen diversas situaciones análogas, que propician duplicaciones del mismo tipo.

Dificultades para la cuantificación de costos y beneficios

El segundo paso del análisis económico-social consiste en la cuantificación de los costos y los beneficios, en términos monetarios, una vez identificados los renglones que comprenden unos y otros. Dicha cuantificación puede ser relativamente sencilla, si se trata de conceptos que tienen precios de mercado. Sin embargo, cuando no existen estos precios, los criterios de evaluación tienen por fuerza un componente subjetivo que los puede hacer variar según las circunstancias y el enfoque del análisis. A continuación se ejemplifican algunas de las dificultades con que tropieza el analista al evaluar los beneficios y costos sociales derivados de un proyecto.

Precios que no reflejan el verdadero valor del servicio

Considérese un proyecto hidroeléctrico cuyos beneficios deben estimarse en función del valor de la energía generada; ésta tiene en el mercado un precio de venta que no siempre refleja el verdadero valor del servicio, especialmente cuando la generación está a cargo del Estado exclusivamente; en este caso, el precio puede estar determinado por consideraciones de orden político y económico, que den por resultado una tarifa de subsidio a la industria o a los pequeños consumidores; o por el contrario, una tarifa que subsidie a la empresa estatal. En cualquiera de estos casos, es difícil fijar un precio que refleje el verdadero valor

social del servicio proporcionado por el proyecto en cuestión; es menester determinar, analizando otros mercados, los precios que podrían existir dentro de una economía competitiva. Problemas de valuación de la misma índole plantean los proyectos de sistemas de transporte, cuando los precios del servicio están regulados oficialmente y no reflejan el valor social del mismo; o los relativos a sistemas de producción de energéticos controlados por el Estado. En todos estos casos, la valuación de beneficios, con base en los precios oficiales, puede distorsionar el valor real de aquéllos o el de los costos sociales.

Efectos de la indivisibilidad de los proyectos públicos

Algunos de los proyectos emprendidos por el Gobierno pueden ser de tal magnitud que alteren el valor comercial o social de los productos involucrados, al modificar sustancialmente la relación entre oferta y demanda. La alteración de los precios, como medida del valor de los productos para el sector consumidor, puede presentarse, no sólo en los artículos o servicios generados por el nuevo sistema, sino también en los insumos del mismo. Un gran proyecto hidroeléctrico podría alterar el valor de la energía para los consumidores actuales o potenciales; también podría alterar considerablemente los precios de algunos artículos usados en la construcción del mismo, tales como el cemento o el acero, si el aumento súbito de la demanda de estos productos es de magnitud apreciable, en relación con la oferta. Estos efectos se deben a la indivisibilidad de los sistemas de gran magnitud, los cuales no es posible fraccionar en partes o sistemas más pequeños, para ajustarlos al crecimiento de la demanda; dichos efectos pueden tener carácter regional o nacional, dependiendo de la magnitud y características de los sistemas en proyecto. Al hacer el análisis beneficio-costo de estos proyectos, es importante tomar en consideración las externalidades derivadas de su escala, sobre los sectores consumidores de los productos del sistema, o bien sobre los que compiten con éste en la obtención de los mismos recursos o insumos.

Efectos secundarios irrelevantes

Los efectos de un proyecto sobre el mercado nacional o regional no deben confundirse con las repercusiones económicas secundarias que no traen aparejado ningún cambio en el valor agregado de la producción nacional o regional. Es posible que la ejecución de un proyecto provoque elevación temporal de salarios en una localidad y reducción de ellos en algunas otras; dicha elevación de

salarios no refleja una producción adicional o un valor adicional de la producción, sino únicamente una transferencia entre diversos sectores económicos, por lo cual no debe contarse entre los beneficios generados por el proyecto.

Efecto multiplicador de las inversiones

Otras derramas o efectos secundarios de un proyecto, que a veces se toman como beneficios del mismo, son las utilidades adicionales de las empresas que aprovechan los productos del nuevo sistema; así por ejemplo, se podrían considerar como beneficios indirectos de un sistema de riego: a) las utilidades adicionales percibidas por las empresas que comercian con los nuevos productos agrícolas; b) las utilidades adcionales de todas las demás empresas que transforman, manejan o transportan dichos productos, y las que venden los productos derivados, hasta llegar a los consumidores finales; c) las utilidades adicionales de las empresas proveedoras de bienes o servicios a los agricultores y a sus familias; y d) el aumento de valor de las propiedades residenciales en la localidad. Estas derramas constituyen el efecto multiplicador de la inversión original, pero no deben tomarse como beneficios del sistema de riego, ya que las utilidades son atribuibles a otros proyectos, ya sea públicos o privados. El efecto multiplicador es característica de cualquier inversión, sin importar el sector en que se genere.

Valor del tiempo economizado

Dificultades de otra especie se encuentran al tratar de valuar en términos monetarios los beneficios derivados de la construcción de una carretera que permita acortar el tiempo de viaje entre dos puntos y mejorar las condiciones en que éste se realiza. Los beneficios son recibidos principalmente por tres sectores de la población: a) los usuarios que circulaban antes por otras rutas (tráfico desviado); b) aquéllos que no viajaban entre los dos puntos enlazados y que ahora lo hacen, al contar con una vía más cómoda y/o más económica (tráfico generado); y c) aquéllos que siguen usando las rutas alternativas, pero ahora menos congestionadas. Para los usarios (a), los beneficios consisten principalmente en ahorro de tiempo y en disminución de los costos de operación de los vehículos; para los de los grupos (b) y (c) el beneficio más importante es el ahorro de tiempo. ¿Cómo valuar dicho ahorro? Si se supone que éste corresponde a tiempo de trabajo, se podrían aplicar los salarios que devengarían los usuarios durante ese tiempo, determinando previamente la composición de éstos por ocupaciones y niveles de ingreso. Si la disminución del tiempo de viaje no repercute en el

período de trabajo, sino en el de descanso o esparcimiento, la valuación del tiempo es mucho más difícil; pueden suponerse diversos valores razonables y estudiar su impacto en los resultados del análisis. Para los usuarios del grupo (b) los beneficios derivados del proyecto son menores que para los del grupo (a), puesto que los primeros no consideraban conveniente o atractivo el viaje por las rutas existentes antes del proyecto; a veces se supone que el beneficio al tráfico generado es el 50% del correspondiente al tráfico que se desplaza al nuevo camino.

Necesidades de estadísticas

Nótese que en el ejemplo que se acaba de mencionar, la cuantificación de costos y beneficios exige la determinación de los volúmenes de tráfico probables correspondientes a las categorías de usuarios (a), (b) y (c) mencionadas. Los estudios correspondientes tienen que basarse en estadísticas bastante completas y cuidadosas de los volúmenes y composición del tráfico vial, sin las cuales no podrían intentarse evaluaciones racionales. Se requieren también registros de muy diversas clases de datos técnicos, para poder valuar el tiempo de los usuarios, determinar el costo de operación de los vehículos en función de las características del camino, y estimar los costos por accidentes.
La falta de estadísticas pertinentes a un proyecto es uno de los obstáculos más frecuentes y serios para la realización del análisis beneficio-costo del mismo.

Aspectos irreducibles a términos económicos

Si en los proyectos hidroeléctricos de riego o viales la evaluación de costos y beneficios presenta dificultades, éstas son aún mayores cuando se intenta valuar los beneficios de un proyecto educativo, de saneamiento ambiental o de protección de la salud pública. En todos estos casos, existen complejas interacciones entre los factores determinantes de los beneficios, así como aspectos irreducibles a términos económicos, a los que se aludirá posteriormente.

Aplicación de costos de oportunidad

Una de las diferencias básicas entre el análisis beneficio-costo y el análisis de inversiones privadas radica en el uso de costos sociales de oportunidad en el primero, invariablemente, y de costos de mercado en el segundo, a menos que la empresa esté considerando usos alternativos de sus propios recursos. Esta diferencia se pone de manifiesto cuando se trata de evaluar el

costo social de la mano de obra empleada en un proyecto público; si, en ausencia del proyecto, ésta sería empleada para otros fines con el mismo salario, tendría un costo de oportunidad mayor que si no hallaría otras fuentes de empleo o las hallaría con salarios seguramente menores. Cuando existen condiciones de desempleo total, la mano de obra utilizada en un proyecto tiene para el país un costo social nulo, puesto que no encontraría otras oportunidades de empleo productivo; si existiesen condiciones de sub-empleo, es decir, trabajo con escasa productividad, el costo de dicha mano de obra sería únicamente la diferencia entre el salario por pagar y el salario real equivalente a su productividad anterior al proyecto. Visto de otra manera, el empleo de mano de obra improductiva (o de escaso rendimiento) en una actividad productiva, representa un beneficio para el país, igual a su costo de oportunidad.

Desempleo temporal o regional

Es necesario advertir que las condiciones de desempleo o sub-empleo no ameritan ser tomadas en consideración si son de carácter transitorio o artificial; cuando no lo son, debe tomarse en cuenta la variación probable de los patrones regionales de desempleo o sub-empleo durante los años de vida del proyecto, con objeto de calcular, en la forma más realista posible, los costos de oportunidad de la mano de obra durante ese lapso. Las tendencias del volumen y distribución del desempleo dependen fundamentalmente de las políticas hacendarias del gobierno en cuanto a impuestos, volumen de inversiones públicas y dinero circulante. Los efectos de un proyecto sobre el desempleo tienen a menudo caracter regional, más que nacional, lo cual implica que dichos efectos operan sobre la distribución del ingreso, favoreciendo a sectores marginados.

Impuestos que dejan de percibirse

Otro aspecto de la evaluación de costos y beneficios sociales es el relativo a los impuestos federales, estatales o municipales que se recolectarían si determinado proyecto público fuese emprendido por el sector privado. Los impuestos que deja de percibir el gobierno ¿deben considerarse como costo de oportunidad del proyecto? Es preciso recordar que los impuestos constituyen la principal fuente de los fondos públicos y que entre sus funciones más importantes están la satisfacción de necesidades colectivas y la distribución más equitativa del ingreso. Si no se captan impuestos derivados de una nueva actividad, es de presumirse

que deberán ser gravadas más fuertemente otras actividades; este efecto es claramente distributivo, y no refleja un costo o un beneficio a la economía en su conjunto. Por consiguiente, cuando se comparan entre sí dos o más alternativas de un proyecto público, son irrelevantes los impuestos, a menos que correspondan a gastos originados específicamente por el proyecto. Sin embargo, al comparar un proyecto público con uno privado que produzca los mismos bienes o servicios, los impuestos que recolectaría el gobierno de la empresa privada deben considerarse como costo de oportunidad de la alternativa pública, ya que si se adopta ésta última se sacificarían los ingresos por impuestos derivados de la primera.

13.8.- EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR

Objetivos educacionales

- Explicar la curva de demanda y la equivalencia entre precio y utilidad marginal.
- Dar un criterio para valuar la utilidad total de un proyecto y definir el excedente del consumidor.
- Señalar los problemas suscitados por la consideración del excedente del consumidor al valuar los beneficios.

Curva de demanda

La fig. F.13.3 representa la curva de demanda de cierto producto. Las abscisas representan la cantidad producida, y las ordenadas correspondientes, el precio que haría que la producción justamente se agotara. Si el precio del producto es relativamente elevado (P_1) un núcleo relativamente pequeño de consumidores estará dispuesto a pagarlo y la cantidad consumida será Q_1 ; si el precio desciende a P_2 , habrá un grupo adicional de consumidores dispuestos a pagarlo, y la cantidad consumida aumentará a Q_2 . La curva representa, por tanto, el efecto del precio sobre la demanda de un artículo.

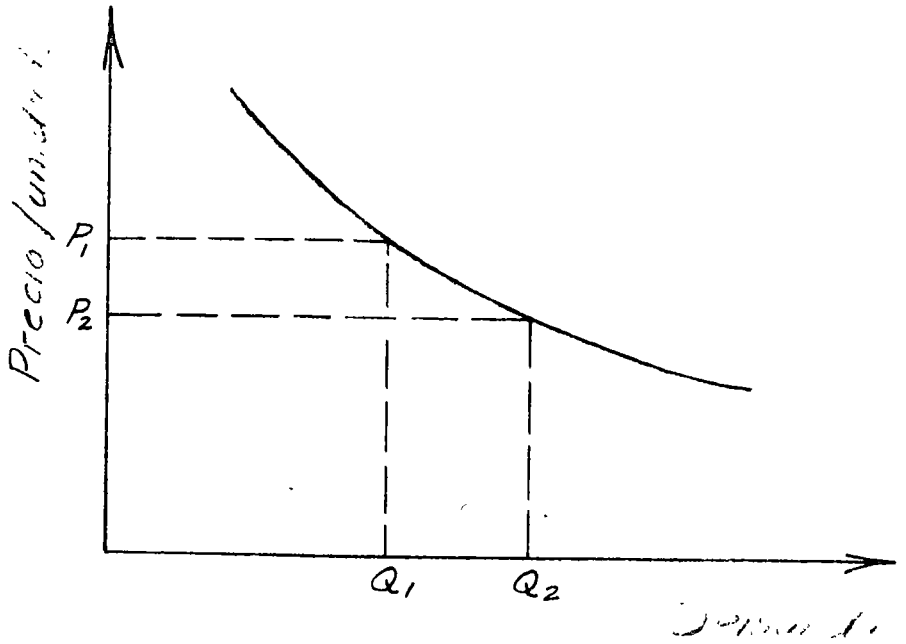


Fig. F.13.3

El precio refleja la utilidad marginal

El razonamiento anterior demuestra que el precio de un producto refleja su utilidad marginal, o sea su valor para el grupo de consumidores, colocados en el "margen", que no estarían dispuestos a pagar un precio mayor.

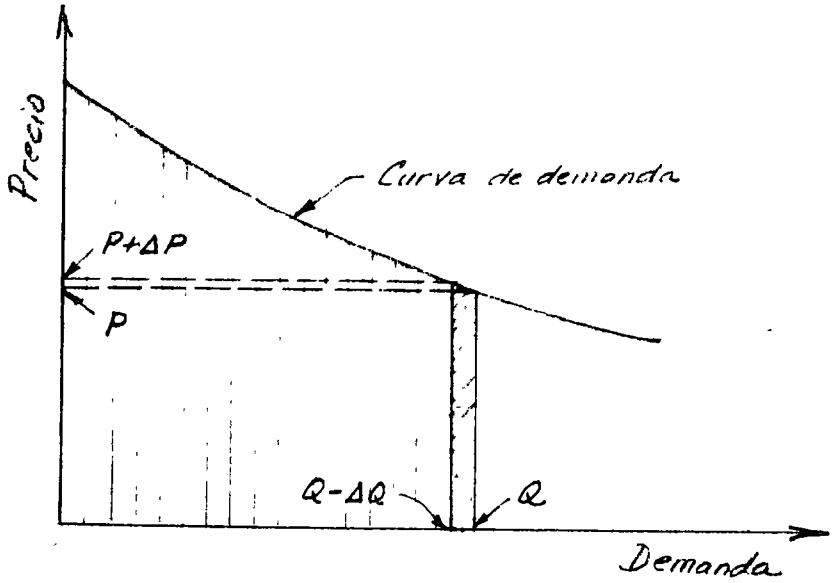
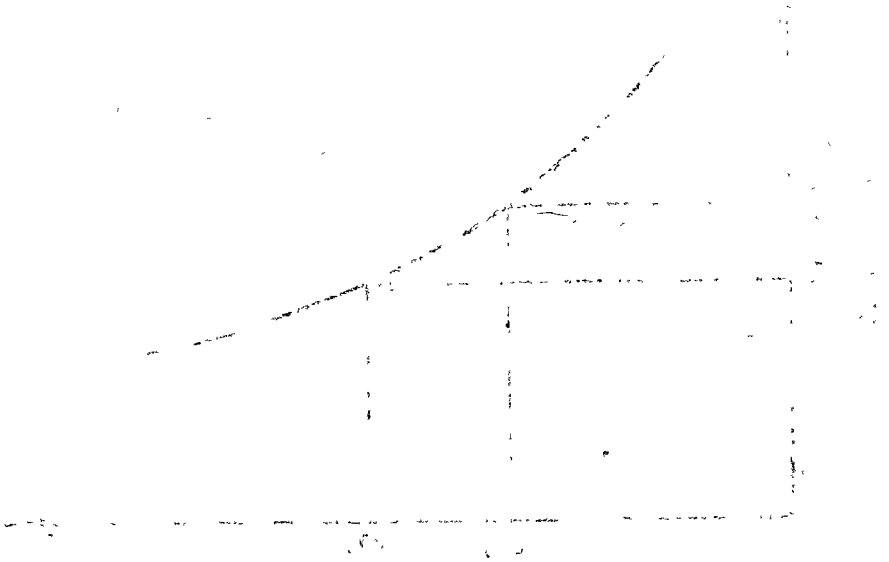
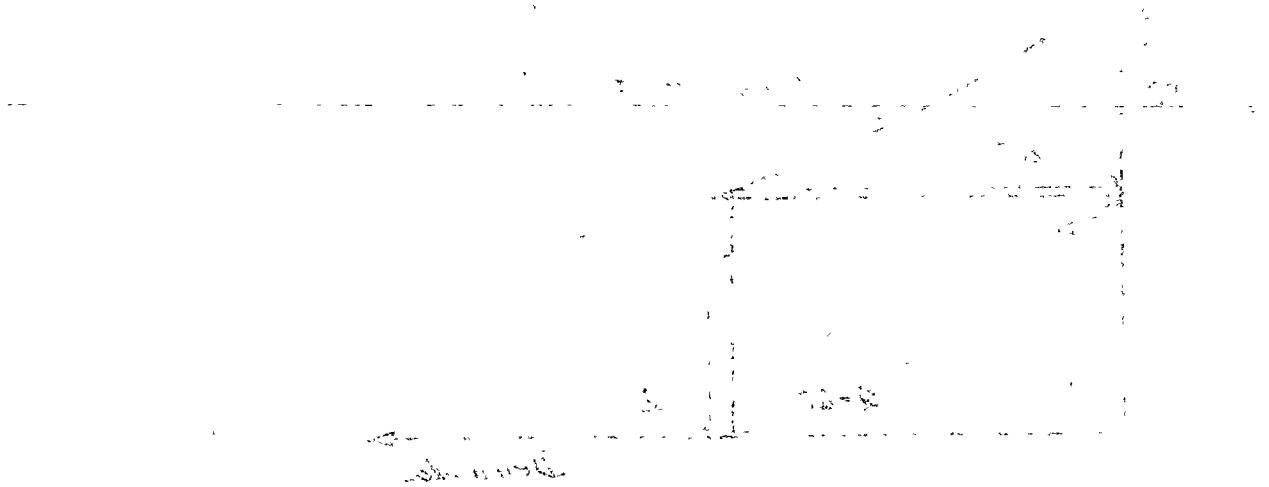


Fig. F.13.4





La figura F.13.4 muestra lo que pasaría si el precio P del producto sufriera un incremento pequeño ΔP; cierto número de consumidores no estaría dispuesto a pagar el nuevo precio, y la demanda disminuiría en ΔQ; el area de la franja rectangular achurada representa la utilidad o valor del producto para el grupo marginal de consumidores que dejarían de serlo al subir el precio del artículo.

Utilidad total y excedente del consumidor

Si se suponen aumentos sucesivos de precio, se podrían trazar otras franjas rectangulares semejantes a la anterior representando la utilidad del producto para grupos marginales sucesivos de consumidores. Se concluye que el area bajo la curva de demanda (rayada verticalmente) representa la utilidad total obtenida del producto por el grupo completo de consumidores, cuando el precio de mercado es P y el consumo o demanda total es Q; dicha utilidad total es mayor que el precio total pagado por los consumidores, representado en la figura F.13.5 por el rectángulo OQAP.

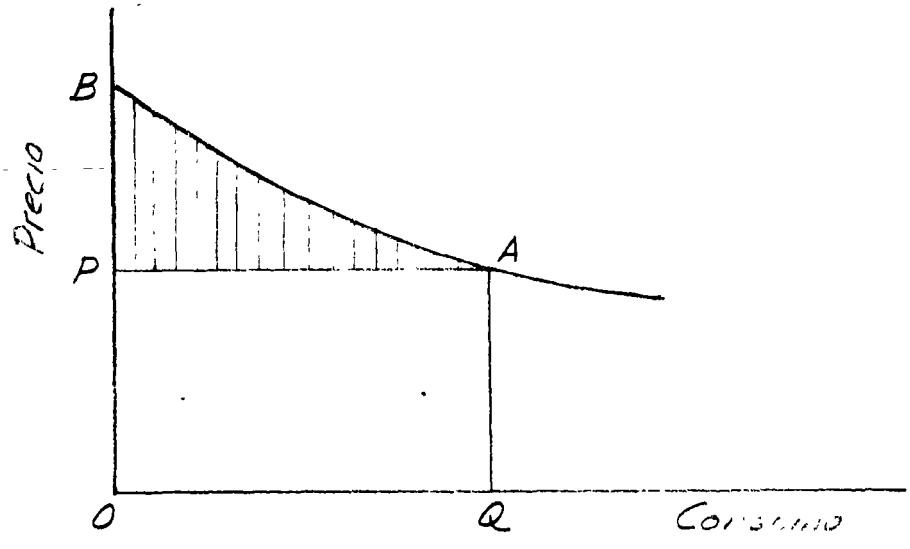


Fig. F.13.5

El area PAB representa el llamado excedente del consumidor, o sea la utilidad o satisfacción que obtiene el sector consumidor en exceso del precio total pagado por el artículo.

Aplicación del análisis beneficio-costo

En el análisis beneficio-costo, al hacer la evaluación de los beneficios, generalmente se incluye el excedente del consumidor explícita o implícitamente, debido a que, para cada grupo de consumidores de un producto, o usuarios de un servicio, se trata de calcular la utilidad total percibida por ellos, al no existir un precio de mercado que mida la utilidad marginal del producto o servicio. Este criterio ha sido objetado por diversos autores, quienes consideran que su aplicación tiende a sobrevaluar los beneficios de un proyecto, según se ilustra en el siguiente ejemplo.

Sobrevaluación de los beneficios

Supóngase que se proyecta ampliar y mejorar un camino, en el que se presentan serios congestionamientos y cuyo uso es libre, por lo cual no existe un mecanismo de precios que grave a cada usuario por el costo social marginal que su ocupación del camino impone a los demás. Los principales beneficios del proyecto consistirían en el ahorro de tiempo y en la disminución de los costos de operación de los vehículos; estos beneficios se evaluarían para cada grupo de probables usuarios de la nueva vía. Supóngase ahora que se establece un sistema de cuotas, a fin de lograr el tráfico óptimo; tal medida haría que algunos posibles usuarios, no dispuestos a pagar el precio fijado, prefiriesen usar otras rutas o medios de transporte, ahora bien, ¿por qué tomar en cuenta, al calcular los beneficios del proyecto, los que recibirían aquellos que no estarían dispuestos a pagar el precio de uso del camino? Estas sobrevaluación de los beneficios tendería a producir una sobreinversión en caminos, o una fijación incorrecta de prioridades dentro del programa vial.

Distribución de los beneficios

De las consideraciones precedentes se infiere que el criterio de valuación del excedente del consumidor supone, idealmente, un sistema de precios congruente con la distribución de los beneficios. Si el proyecto fuese emprendido por una empresa privada, ésta valuaría los beneficios con base en el precio marginal, sin tener en cuenta el excedente del consumidor; se fijaría un precio que permitiese recuperar los costos y obtener una utilidad, con lo cual la demanda quedaría restringida al sector dispuesto a pagar dicho precio, o capaz de hacerlo. Tratándose de un proyecto público en el que se considere el excedente del consumidor, como parte del beneficio obtenido, la escala del proyecto sería mayor; si se cargase a los usuarios el precio marginal, habría una pérdida, lo que implicaría cierta redistribución del ingreso, de los sectores que financian la pérdida hacia los que reciben los beneficios en exceso del precio fijado.

Transferencias de este tipo sólo podrían evitarse con una tarifa discriminatoria tal,que los más beneficiados pagasen mayor precio que los menos beneficiados; o bien por medio de impuestos diferenciales.

Consecuencia de la indivisibilidad

Los problemas relativos al excedente del consumidor se suscitan por la indivisibilidad de los proyectos públicos, de los que ya se hizo mención. Una carretera o una presa no pueden proyectarse por etapas pequeñas que se ajusten a una demanda variable, sino que sirven a sectores relativamente grandes de la población. La utilidad del servicio para diferentes componentes del sector consumidor se refleja en una curva de demanda como la antes descrita.

13.9. - VALOR SOCIAL DEL CAPITAL.

Objetivos educacionales

- Definir valor social del capital y señalar su importancia.
- Señalar los criterios para determinar el costo de oportunidad del capital sustraído al sector privado.
- Indicar cómo puede determinarse la tasa interna de utilidad del capital en el sector público y los factores que afectan la demanda del capital.

Importancia de la TVC en proyectos públicos

La determinación de la tasa de valor de capital (TVC) aplicable a los proyectos públicos es otro aspecto fundamental del análisis beneficio-costo. El valor que se adopte como tasa de descuento para un proyecto influye decisivamente sobre la estimación de su valía económica; ello es particularmente cierto tratándose de grandes obras, que involucran cuantiosas inversiones iniciales, seguidas de beneficios moderados durante un largo período. Un proyecto con estas características, que es atractivo al considerar una TVC baja, puede resultar inaceptable si se estipula una TVC mayor; de igual manera, el orden de preferencia entre alternativas puede cambiar sustancialmente, según sea la TVC que se aplica al analizarlas. Es evidente que el problema de fijar la TVC para un proyecto público no puede abordarse con

ligereza; ello anularía el propósito de racionalidad en el proceso de análisis y selección de inversiones públicas.

El costo de oportunidad del dinero para la sociedad en general, se denomina valor social del capital; ¿sobre qué bases puede determinarse éste? El problema es complejo, debido a que, por lo general, no existe un mercado competitivo para los productos de los sistemas operados por el gobierno, y a que el nivel del gasto público depende de las políticas monetaria y fiscal adoptadas. El concepto de costo de oportunidad puede aplicarse a los fondos públicos de dos maneras distintas: una, considerando que éstos se sustraen del gasto privado a través del mecanismo impositivo; la otra, suponiendo que dichos fondos tienen un límite fijo y considerando la tasa interna de utilidad marginal.

Costo de oportunidad del capital sustraído al gasto privado

El primero de los dos enfoques mencionados conduce a determinar la utilidad que la sociedad hubiera podido derivar de un incremento marginal a la inversión o gasto privado. Idealmente, si los fondos totales disponibles para inversión se repartiesen entre el sector privado y el público, de tal manera que fuese igual la tasa marginal de utilidad social en ambos sectores, se alcanzaría el valor óptimo social de la inversión. En la práctica, es poco probable que se logre este equilibrio; sin embargo, el costo de oportunidad del dinero sustraído a la inversión privada puede servir como referencia para estimar el correspondiente a la inversión pública.

Límite inferior

Una primera guía para determinar el valor social del capital es la siguiente: el costo de oportunidad del dinero, ya sea para inversiones privadas o públicas, debe ser igual o mayor a la tasa de interés devengado normalmente por los valores de renta fija, avalados por el gobierno y no sujetos a riesgos. Si la banca oficial, paga una tasa de interés i_o, sobre los valores que emite, el gobierno tiene que exigir un rendimiento de sus inversiones cuando menos igual a i_o; una empresa privada, obligada como está a pagar impuestos sobre sus utilidades, con mayor razón debe obtener de su capital un rendimiento superior a i_o. Esta tasa es, por tanto, un límite inferior del valor social del capital.

Estimación del costo social de oportunidad del capital

El capital que extrae el gobierno del sector privado por medio de los impuestos, se compone de fondos que se habrían gastado en bienes de consumo, y de otros que habrían sido invertidos por las empresas de dicho sector. El valor social del capital puede evaluarse haciendo una estimación de su costo de oportunidad en cada uno de estos dos usos alternativos, y prorrateando ambos resultados proporcionalmente a la contribución de los fondos respectivos al erario público.

El costo de oportunidad del capital sustraído al consumo puede suponerse igual a la tasa de interés i_o devengado por los valores de renta fija no sujetos a riesgo. El hecho de que algunos consumidores destinen una parte de su ingreso a la compra de estos bonos o valores, significa que la tasa i_o representa para ellos una utilidad igual o mayor que la que obtendrían aumentando su consumo. Por otro lado, los consumidores que no desean, o no pueden, comprar dichos bonos, están indicando que la utilidad que éstos les reportaría, no compensaría el sacrificio de abstenerse de algunos satisfactores. Si, como es probable, el número de los compradores de bonos es inferior al de los no compradores, el costo de oportunidad del capital sustraído al consumo pudiera ser superior a i_o.

Por otro lado, el costo de oportunidad del capital sustraído a la inversión privada puede estimarse en la siguiente forma. Para que un negocio sea atractivo a los inversionistas privados, su tasa de rendimiento, después de impuestos, debe ser superior a la tasa i_o del capital sin riesgo. Si la tasa impositiva es t, la tasa de rendimiento, antes de impuestos, debe ser superior a i_o dividida entre $(1 - t)$, o sea:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Costo de oportunidad del}\\ \text{capital sustraído a la}\\ \text{inversión privada}\end{array}\right\} \geqslant \frac{i_o}{1 - t}$$

Por consiguiente, llamando α a la fracción de los fondos públicos provenientes del sector consumidor, y $(1 - \alpha)$ a la del capital sustraído a la inversión privada:

$$\text{VSC} = \text{Valor social del capital} = \alpha\, i_o + \frac{(1 - \alpha)\, i_o}{1 - t}$$

Suponiendo $t = 0.42$, que es la tasa impositiva común aplicable en México:

$$\text{VSC} = (1.7 - 0.7\,\alpha)\; i_o$$

Las tasas de interés devengadas actualmente (1976) por los valores de renta fija en nuestro país, libres de impuesto, oscilan entre 7.5% y 10% para las personas físicas; para las personas morales varían entre 9% y 10.5%. Tomando $i_o = 9\%$ y suponiendo $\alpha = 0.6$,

$$VSC = (1.7 - 0.7 \times 0.6)\ 0.09 = 12\%$$

Esta tasa coincide con la que diversas dependencias públicas han adoptado en el análisis económico de sus inversiones. En una economía inflacionaria, como la que actualmente existe, el costo de oportunidad real del capital puede ser considerablemente menor, puesto que las rentas fijas devengadas por los bonos o títulos financieros, se ven disminuidas por la depreciación de la moneda. Si la tasa de inflación es de 10% anual, el costo social de oportunidad del capital se reduciría de 12% a 2% en términos de dinero constante.

Tasa interna de utilidad del capital en el sector público

Lo anterior apunta a la conveniencia de abordar la determinación del valor social del capital adoptando el segundo de los enfoques mencionados al principio, o sea, el de valuar la productividad marginal del capital invertido en el sector público, dentro de un presupuesto dado. Según este punto de vista, en el análisis de las inversiones públicas debe adoptarse una TVC tal, que el conjunto de proyectos que pasen la prueba, justamente agoten el presupuesto disponible. Este criterio sería básicamente el mismo que se sigue en la empresa privada con capital limitado, en donde la TVC está determinada por la relación existente entre la demanda y la oferta de capital.

La oferta de capital destinado a inversiones públicas varía principalmente en función de la política monetaria y fiscal del Gobierno. Los recursos fiscales constituyen la base de las finanzas gubernamentales; sin embargo, la emisión de bonos y obligaciones para captar el ahorro o el crédito internacional es una fuente complementaria, a veces importante, de fondos públicos. En la presente argumentación se está suponiendo que la oferta de capital conduce a un presupuesto de inversiones fijo.

Factores de la demanda de capital

La demanda de capital destinado al mismo fin depende del estado de desarrollo del país, muy especialmente, de la disponibilidad de capacidad técnica y gerencial. La capacidad técnica implica el conocimiento de cómo hacer las cosas y la habilidad consecuente para llevarlas a cabo, incluyendo la disponibilidad del equipo material y humano, indispensable. La capacidad gerencial, o capacidad de administrar, implica habilidad para planear, organizar y dirigir con eficacia el esfuerzo de los grupos humanos hacia la consecusión de los objetivos nacionales. De estas dos capacidades, la gerencial es, sin lugar a dudas, la más trascendente, ya que la capacidad técnica se puede importar, pero la administración de un país no se puede encomendar a extranjeros. En un país con gran escasez de administradores, la demanda de capital para obras realmente productivas puede ser bastante limitada; en estas condiciones, la mejor política podría ser la de reducir impuestos y programas de obras que resulten opresivos para las actividades primarias; una demanda excesiva de dinero, sin el necesario apoyo en una capacidad administrativa suficiente, puede traducirse en exceso de importaciones y desequilibrio crónico de la balanza de pagos. En los países que han alcanzado mayor grado de desarrollo, los problemas de falta de capacidad administrativa pueden tener carácter sectorial, es decir, afectar únicamente a determinados sectores productivos, en los que exista rezago.

Dentro del presupuesto del gobierno federal, o de una dependencia en particular, deberá determinarse la tasa marginal de rendimiento de las inversiones, la cual deberá tomarse como valor social del capital en la evaluación de proyectos.

13.10. LIMITACIONES DEL ANALISIS BENEFICIO-COSTO

Objetivos educacionales

- Señalar la influencia de los criterios de medición en los resultados del análisis.
- Explicar la necesidad de criterios no económicos de evaluación de proyectos públics.
- Indicar la necesidad de considerar los aspectos distributivos del bienestar generado por una inversión pública y la capacidad de pago de los diferentes sectores sociales.

Se ha explicado que el análisis beneficio-costo tiene el propósito de introducir racionalidad en las decisiones de inversión pública; no debe pensarse, sin embargo, que constituye una herramienta perfecta, capaz de señalar las políticas y cursos de acción más convenientes, sin lugar a duda o error.

Criterios de medición y evaluación

Al hablar sobre el planteamiento de alternativas se hizo notar la importancia de fijar previamente los objetivos de un proyecto o grupo de proyectos. Si áquellos se expresan de manera muy vaga o general, resulta difícil tomarlos como guía para la evaluación de alternativas. Si se trata de elegir entre dos proyectos hidráulicos, no resulta muy útil fijar objetivos tan generales como "bienestar de la población", "crecimiento económico" o "seguridad nacional" : existe una distancia demasiado grande entre tales metas y las consecuencias concretas de cada alternativa. Por lo tanto, es necesario fijar criterios de eficiencia que sirvan para comprar las características de un proyecto con las de otros. La evaluación de alternativas implica, en primer término, la medición de las consecuencias derivadas de cada opción, y después, aplicación del criterio de eficiencia a los resultados obtenidos; ambos aspectos son interdependientes, ya que al variar la forma de medir cierta consecuencia, se cambia, de hecho, el criterio para juzgarla.

Diferentes criterios de medición posibles

En el análisis beneficio-costo, la medición de las consecuencias de un proyecto se hace en términos monetarios, dando por resultado un flujo de efectivo equivalente a los costos y los beneficios; en consecuencia, el criterio de comparación aplicable es el de eficiencia económica, expresada como capital presente equivalente, tasa de rendimiento interno o relación beneficio-costo. La mayor debilidad del método radica precisamente en la medición de costos y beneficios. En la mayor parte de los análisis se advierte que los criterios de medición son, sin duda, razonables, pero arbitrarios; es decir, podría llegarse a resultados diferentes, igualmente razonables. De ahí la necesidad de ejercer gran sentido crítico al elegir los patrones de medición de beneficios, especialmente cuando se trata de efectos indirectos o externalidades. Es,además, recomendable hacer análisis de sensibilidad, aplicando diferentes criterios de medición.

Limitaciones del criterio económico

En cuanto a la aceptabilidad de un criterio de evaluación puramente económico, es necesario tener en cuenta que existen diversas consecuencias de las obras públicas que sería vano tratar de medir en unidades monetarias. Los valores intelectuales y morales como la belleza, la tranquilidad y la comodidad, no son traducibles a determinadas cantidades de bienes materiales o satisfactores económicos. A veces se arguye que prácticamente todo es expresable en término económicos, si se usan las inferencias adecuadas; por ejemplo, el valor de la vida humana, o de la salud, puede tasarse cuantificando el valor de la producción menos el consumo de un hombre, o bien, tomando como base las primas de seguro de vida. Pero ¿es realmente el valor de la vida humana lo que se valúa? Desde luego que no; en todo caso se estiman las consecuencias económicas de una muerte, o lo que el individuo está dispuesto (o en posibilidad) de pagar para proteger a sus familiares en caso de fallecimiento. Un viejo puede no tener ya vida económicamente productiva, ni asegurable ¿tiene ésta un valor nulo, o quizá negativo, para la sociedad? Con un criterio puramente económico ¿es justificable tratar de preservar la salud y alargar la vida humana, mientras se intenta limitar los nacimientos? Obviamente, cada sociedad y cada civilización crea sus propios valores; los económicos son sólo una parte de ellos. En resumen, el análisis económico beneficio - costo no puede, ni debe, suplantar la evaluación no económica de los proyectos públicos.

Problemas de distribución de beneficios

Independientemente de los problemas de criterio y de medición mencionados, existe el de la distribución de los beneficios derivados de un proyecto. El criterio de la relación beneficio-costo no distingue entre los beneficios recibidos por diferentes sectores; se supone que los problemas de distribución de ingresos y beneficios se pueden atacar separadamente, a través de políticas fiscales y de subsidios. Sin embargo, esta posición no es realista; por ejemplo, el proyecto de una carretera urbana puede dislocar las comunicaciones locales en los barrios pobres que atraviesa, si bien facilita el tránsito de los automovilistas que viven en los distritos más ricos.

Beneficios en relación con la capacidad de pago

La curva de demanda mencionada al hablar del excedente del consumidor, describe en realidad la capacidad de pago de la población. Esta capacidad es mayor, naturalmente, en los sectores ricos que en los pobres, lo cual significa que un proyecto que no es económicamente justificable en una zona de baja capacidad de pago, puede serlo en otra con mayores recursos. ¿Significa eso que el presupuesto público debe ser absorbido por las areas económico-sociales de mayor potencial? Quizá debiera ser de esta manera, si los bienes o servicios proporcionados en estas areas pudiesen cobrarse a un precio que reflejase su valor para los consumidores, y el producto obtenido, invertirse en las regiones más pobres. Desafortunadamente, rara vez se puede proceder de esta manera; consecuentemente, es indispensable complementar los resultados del análisis beneficio-costo con una evaluación de los efectos distributivos de la inversión por areas geográficas, sectores sociales y/o sectores productivos.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10 - 21 de 1976)

"INTEGRACION DE PLANES SECTORIALES"

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

Dr. Enrique Molnar

1. EXISTENCIA DE PLANES SECTORIALES.

La complejidad técnica que representa la planeación de todo desarrollo urbano, obliga necesariamente a abordar en forma separada, tanto en ámbito y alcance como en área de especialidad, los distintos problemas derivados del fenómeno de crecimiento urbano.

Esta separación puede ser llevada a un nivel sectorial, en donde cada sector, en términos convencionales, representa una rama de servicios públicos, un elemento constitutivo de la economía local, o bien un conjunto de problemas de orden cívico-social que pueden analizarse bajo procedimientos homogéneos. Es así que puede hablarse de planes sectoriales que abordan y fijan lineamientos para el desarrollo del transporte urbano, de la expansión telefónica, de los servicios de salubridad y asistencia social, de la electrificación, de las obras públicas de equipamiento urbano, etc.

Sin embargo, si bien habrá que reconocer que la naturaleza de los problemas de cada sector, sus aspectos tecnológicos propios, su metodología de diagnóstico y sus correspondientes recomendaciones de solución, conducen a una planeación sectorial, ésta debe

estar necesaria y obligatoriamente enmarcada en un plan global de desarrollo urbano.

Efectivamente, si se considera al fenómeno urbanístico como un sistema, su desarrollo y en consecuencia los procedimientos para encauzarlo, requieren de una coherencia y coordinación de medios y acciones en cada sector de planeación, a fin de lograr un desarrollo de conjunto que resulte acorde a los objetivos económicos y sociales definidos para la colectividad.

Este requerimiento fundamental de integrar los planes sectoriales dentro de una planeación urbana de tipo integral reviste no obstante, ciertas dificultades de carácter técnico y práctico.

Debe quedar claro además que la definición de un plan no se refiere exclusivamente al concepto documental, sino a todo el proceso de definición de objetivos, señalamiento de medios y acciones para lograrlos, programas de inversión, organización y mecanismos de supervisión y ajuste de su propia ejecución. No se refiere pues a la acción puntual de análisis, diagnóstico y recomendación, sino a un proceso continuo en permanente evolución.

2. INTEGRACION DE PLANES SECTORIALES.

Las principales dificultades técnicas para la integración de los planes sectoriales pueden asociarse a las características tecnológicas de cada sector y muy especialmente a sus índices de evolución. En efecto, la rapidez de evolución tecnológica de un sector condiciona sus horizontes de planeación para los cuales determinadas soluciones son posibles o aún factibles.

Esta evolución tecnológica no sólo se refiere a equipo o bienes de capital, sino a la utilización de nuevos materiales o de nuevos procedimientos de construcción.

Armonizar pues esos períodos de planeación sin disminuir la confiabilidad de las estimaciones individuales de cada sector, constituye una de las más importantes tareas de integración.

Por otra parte, el alcance de un plan sectorial es un condicionante importante en el momento de conjuntar un plan global. A pesar de que metodológicamente el proceso de planeación permanezca siempre válido, los problemas y por consecuencia sus soluciones, difieren en algunos sectores en forma muy apreciable, según

se trate de un núcleo urbano modesto o de toda un área metropolitana.

Otro problema de integración de planes sectoriales se refiere a la conciliación de objetivos generales ante objetivos sectoriales contradictorios entre sí. Frecuentemente se cree que orientando la contribución de cada sector hacia un cierto objetivo general, conduce necesariamente al sistema hacia ese mismo objetivo. En realidad en una planeación tan compleja como es el desarrollo urbano es probable que ciertos objetivos sectoriales sean opuestos entre sí y el conjunto tienda en forma óptima a un objetivo general.

Esto es particularmente cierto en los objetivos de índole financiero, donde pueden hallarse combinaciones de estrategias sectoriales de subsidios y de búsqueda de utilidades, cuyas transferencias intersectoriales conduzcan al sistema global a un objetivo de autosuficiencia y estabilidad financiera.

Y si al nivel de objetivos sectoriales puede haber contradicciones, con mayor frecuencia se producirán al nivel de acciones a emprender o medidas que aplicar. Esto se agrava ante la diversidad de organismos responsables, públicos, privados, federales, estatales o municipales cuya coordinación, a pesar del posible entendimiento, está aún lejos de lograrse.

Sin embargo pueden citarse dos campos que debiesen ser de particular atención en la integración de planes sectoriales de desarrollo urbano, y que corresponden a dos principales medios de acción del Estado: los reglamentos y las tarifas por una parte, y la realización de obras de promoción e incentivo, por otra parte.

En el primer caso deberá buscarse la implantación de normas y reglamentos acordes al medio urbano nacional lo más homogéneos y coherentes para todos los sectores y tendiendo a generalizar su aplicación a lo largo del país. Para los aspectos tarifarios se recomendaría una congruencia con los objetivos generales y en su caso, una conciliación entre objetivos sectoriales, con una mayor visión de las repercusiones en otros sectores.

La realización de obras de promoción e incentivo deberá ser motivo de un cuidadoso análisis de sus implicaciones económicas y financieras, considerando asimismo la oportunidad de su ejecución y sobre todo las repercusiones favorables o no, sobre el resto de los sectores.

3. CASO PARTICULAR DE PLANES SECTORIALES EN COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la delimitación sectorial es meramente convencional. Para los propósitos de este documento, el sector de comunicaciones se refiere a la rama de servicios públicos de telecomunicación[1], a la radiodifusión y al servicio postal. El sector de transportes se refiere al transporte público urbano y suburbano de pasajeros, al transporte urbano y suburbano de carga y a la incidencia de los transportes interurbanos de carga y pasajeros sobre el área urbana considerada.

Ambos sectores comprenden sus tres aspectos fundamentales, la infraestructura, el equipo y la organización.

Como todos los planes sectoriales, su elaboración está ligada a una serie de condicionantes previos sujetos a decisión técnica y política. En general, el proceso lógico de planeación sectorial sería el de partir del señalamiento de los objetivos nacionales y sus lineamientos de política a seguir. Sin embargo, no siem-

1) En general todos los servicios que se apoyan en vías de telecomunicación y redes de distribución urbanas, tales como telefonía, telegrafía, télex, facsímil, teleinformática, etc.

pre aparecen claros tales objetivos y frecuentemente no se conservan las estrategias adoptadas por una Administración con respecto a la siguiente. De ahí la necesidad de escoger un mecanismo de planeación sectorial más flexible, cuya implantación misma conduzca a la reconfirmación de los objetivos señalados o al ajuste de los procedimientos de estrategia seguidos.

La evolución tecnológica juega en estos sectores un papel muy relevante y la decisión de los horizontes de planeación reviste un carácter técnico importante. Deberá ser lo suficientemente lejano para contemplar el efecto de la recuperación de fuertes inversiones en infraestructura y lo suficientemente cercano para evitar especulaciones con futuros desarrollos tecnológicos.

En razón del alto grado de evolución tecnológica, además de la considerable dependencia del exterior que se tiene en el sector de comunicaciones, es evidente que los horizontes de planeación de ambos sectores no pueden ser coincidentes; sin embargo, para propósitos prácticos es posible formular programas de inversión y señalar ciertas metas para períodos definidos, sexenales u otros.

Sin abordar los detalles de metodología convencional en la planeación, el diagnóstico de la situación actual de los

sectores, analizados a la luz de información recopilada y procesada - convenientemente, conduciría seguramente a distinguir con mayor claridad las particularidades de cada uno y eventualmente a ciertas recomendaciones de mejoría.

Por ejemplo, podrá apreciarse que una gran proporción de la población urbana no cuenta con un buzón (convencionalmente) cercano a su domicilio; que ciertas zonas industriales carecen del servicio télex o bien que la calidad de recepción de la televisión oficial en ciertas áreas urbanas es deficiente.

Pero al analizar su organización, puede observarse que tales servicios públicos son prestados por organismos federales, provistos de redes interurbanas e internacionales troncales y redes físicas (teléfono) o administrativas (correo, telégrafo) de distribución urbana.

Este análisis conduce rápidamente a imaginar que la elaboración de un plan sectorial urbano en la materia no podría de ninguna manera estar desvinculado de un plan sectorial de ámbito nacional. De hecho tales planes nacionales conciben la posibilidad de lograr una verdadera descentralización administrativa, que daría lugar a la ejecución de programas urbanos de expansión y mejora de ser-

vicios y que representaría además la puesta en marcha de una organización local de planeación y supervisión de la ejecución de sus obras.

De todas suertes, en una primera etapa esa organización local de planeación, al menos para los principales servicios públicos de telecomunicación, no podría sino refinar la información básica recabada para el plan nacional del sector, precisaría y ajustaría las estimaciones y pronósticos de tráfico futuro y demanda de servicios elaborados y señalaría las normas de operación para los equipos locales. Podría recomendar, por ejemplo, la necesidad de reservar áreas destinadas a administraciones telegráficas y postales en todo nuevo desarrollo urbano de cierta población y extensión territorial; podría asimismo propugnar por normas de canalización telefónica en todo nuevo edificio o casa habitación asi como a lo largo de las calles de toda nueva colonia o conjunto habitacional.

* * * * *

En el sector del transporte, ya sea de bienes o personas, si bien también pueden distinguirse desde el punto de vista del desarrollo urbano dos grandes categorías, el transporte urbano o suburbano propiamente dicho y las repercusiones del transporte interurbano en todos sus modos, su influencia en la planeación urbana es

considerablemente mayor que en el sector de comunicaciones.

Efectivamente, ambas categorías de transporte dependen notablemente de la configuración y características particulares de cada ciudad, como su vialidad, su definición de zonas residenciales, industriales o comerciales, etc.

En general, la expansión desordenada y la falta de una planeación integral del desarrollo urbano ha conducido a un permanente deterioro de los servicios de transportación de personas. A eso debe agregarse el fenómeno de una creciente tasa de motorización de la población por vehículos particulares, producto de una necesidad de desplazamiento y una elevación en el nivel económico general.

En cuanto al transporte urbano de carga debe admitirse que ha sabido adaptarse a las condiciones de la zona urbana, en especial el autotransporte que ha tenido la flexibilidad que le brindan los distintos modelos y tamaños de vehículos "utilitarios". El principal problema reside en el tráfico de carga interurbano, que obliga a los vehículos pesados a realizar maniobras en plenas zonas urbanas, congestionando las calles al efectuar sus recorridos entre las distintas áreas de recepción y embarque, que por lo general no están ni definidas y mucho menos concentradas.

Para la planeación del transporte interurbano, la ciudad participa como un gran núcleo generador de demanda de servicios para la transportación de bienes y personas hacia y desde otros núcleos de población como parte de su natural intercambio comercial y cultural de todo orden con el resto del país.

Para tal propósito, se comporta como un nodo de -- una red constituída por todos los enlaces carreteros, ferroviarios y aéreos, y que representa simbólicamente a toda su zona de influencia urbana y suburbana. Su participación al flujo nacional de carga y pasajeros se estudia de diferentes formas; una de ellas lo considera como un polo de atracción cuya intensidad es función particularmente de la magnitud de la población y la distancia con relación a otros polos; otra - lo considera un elemento de una matriz origen-destino cuyo pronóstico - de evolución puede depender de proyectos de expansión industrial, desarrollos de infraestructura turística, proyectos de acondicionamiento -- portuario, etc.

Así pues, para cada ciudad puede estimarse un flujo interurbano de carga y pasajeros, entrante y saliente, que utiliza - los distintos modos de transporte, dependiendo de las condiciones de infraestructura existentes o bien por preferencias en tarifas, seguridad, confort, rapidez, etc.

Dichas estimaciones de flujo, traducidas en vehículos por modo, representan una sólida base para proyectar o planear la vialidad de acceso al interior de una zona urbana, la localización y capacidad de terminales de carga y abasto para la ciudad o los patios de maniobras ferroviarias, terminales de pasajeros, etc.

La capacidad de la infraestructura aeroportuaria, si bien está sujeta a otros condicionantes, también puede apoyarse en esas estimaciones de tráfico interurbano.

Sin embargo, estas repercusiones directas del tráfico interurbano generan necesidades imperativas a nivel del transporte urbano: circuitos de reparto y recolección de carga desde y hacia las terminales, transbordos entre modos y terminales, servicios de transportación colectiva hacia y desde las terminales de pasajeros, zonas de estacionamiento de vehículos, etc.

La coordinación entre la planeación sectorial a nivel interurbano con la particular de una cierta zona urbana parece pues imprescindible, toda vez que se desean encontrar soluciones lo más integrales posibles.

Subsiste no obstante, el problema urbano interno de transportación y muy especialmente el transporte colectivo de perso-

nas, ya que toda política de uso racional de recursos energéticos tiende a fomentar este sistema. La verdad es que en países como el nuestro con grandes tasas de crecimiento demográfico a nivel urbano, una enorme migración procedente de zonas rurales, y limitantes tanto en recursos económicos como en medios de acción para planear y encauzar su desarrollo, se han ido degradando rápidamente los servicios de transporte colectivo a pesar de todo el marcado interés que sobre éstos demuestran las autoridades correspondientes.

La ineficiencia del sistema provoca así repercusiones directas que obligan al equilibrio por subsidio de las empresas prestatarias e indirectamente, inciden en forma alarmante en el sector productivo y por lo tanto en el económico general de la ciudad y del país.

Resulta necesario pues el recurrir cada vez más a las técnicas de planeación del sector, mejorando los recorridos de los transportes colectivos, seleccionando el tipo de vehículo más adecuado a las condiciones de operación y particularmente mejorando los procedimientos de administración de las empresas que les permita operar con mayor eficiencia, rentabilidad y coordinación. Paralelamente, un considerable pero racional esfuerzo debería darse a la infraestructura del transporte urbano en general, semáforos, calles, pasos a desnivel, etc. utilizando métodos de investigación de operaciones y simulación para proyectar y mejorar la circulación en las ciudades. Es evidente que para ello deberá recabarse la mayor información estadística, cuya

validez y confiabilidad puede asegurar que las soluciones adoptadas representan realmente la mejor solución desde el punto de vista de la colectividad.

Cuando los recursos lo permiten, puede considerarse que una de las actuales soluciones al transporte urbano de personas lo representan los sistemas de transporte masivo tipo metro, preparando a la vez, dadas las dimensiones de nuestras ciudades, la fase de extensión de los servicios hacia los suburbios. A partir de entonces, se puede buscar la coordinación con un sistema ferroviario interurbano de distancia media.

* * * * *

La integración de planes sectoriales en comunicaciones y transportes para los propósitos de un desarrollo urbano revisten una doble complejidad, pues son altamente dependientes de la planeación a nivel interurbano; por otra parte, tecnológicamente hablando, las telecomunicaciones en particular tienen ciclos de evolución considerablemente mas rápidos que el ferrocarril por ejemplo, por lo que la infraestructura se planea para períodos de vida útil diferentes; además la organización de los prestatarios de servicios es sensiblemente distinta.

Sin embargo, la planeación de ambos sectores tiene que hacerse a partir de un marco general económico y social de evolución del país, de la región y de la zona urbana considerada. El crecimiento de esos sectores está vinculado al crecimiento de la producción y al crecimiento demográfico; son sensibles asimismo a la evolución de los niveles de ingreso familiar y por consecuencia de los índices de consumo.

Les afecta considerablemente los programas específicos de incentivo turístico o industrial y más precisamente, al nivel de la zona urbana, de la definición de áreas y uso del suelo.

Así pues, estos planes sectoriales parten de escenarios macroeconómicos, de evolución comunes, que enmarcan también las posibilidades financieras de su ejecución. Cada indicador de esos escenarios se aplica diferentemente a cada sector, pero la coherencia se mantiene a través del equilibrio del propio escenario.

Esto conduce a pronósticos de demanda de servicios de tipo "descriptivo" que supone en cierta forma el conservar en el futuro los índices del sector y sus procedimientos de operación actuales, y que si bien sirven de base de referencia, no constituyen el fundamento de un plan. En realidad se tienen que definir alternativas de política para cada sector, las cuales condicionan la demanda futura y seña-

lan los medios correspondientes para satisfacerla.

Si a este nivel de análisis se escogen para cada sector, políticas coherentes internamente y congruentes en lo general con los objetivos de un desarrollo urbano armónico, a pesar de posibles inconsistencias en algunos objetivos parciales, las acciones y recomendaciones resultantes de cada plan sectorial tendrán la mayor oportunidad de ser consistentes en su esencia y orientación.

Es evidente que como todo proceso de planeación, lo anterior está sujeto a una actualización y retroalimentación permanente de información, que permite su refinamiento y ajuste.

REFERENCIAS

- SECTOR AND PROJECT PLANNING IN TRANSPORTATION. H. A. Adler. IBRD. 1967.

- URBAN TRANSPORT. Sector Policy Paper. World Bank. 1975.

- TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS. 6o. Plan. La Doc. Francaise. 1971.

- LE TELEPHONE . 6o. Plan. La Doc. Francaise. 1971.

CURRICULUM VITAE

DR. ENRIQUE MELROSE AGUILAR

El Dr. Enrique Melrose es Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional de México. Es igualmente ingeniero en Automatización del Instituto Politécnico de Grenoble, Francia y Doctor en Ciencias de la misma Universidad de Grenoble.

Su especialidad doctoral se refiere al diseño y construcción de una computadora híbrida, un Analizador Diferencial Digital y sus aplicaciones en la Navegación Inercial y el control automático de procesos industriales.

Ha sido Subdirector y Director del Centro Nacional de Cálculo del Instituto Politécnico Nacional en México y Director General del Centro de Investigación Estadística y Computación Electrónica de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, y Vicepresidente del Intergovernmental Bureau for Informatics (IBI-ICC) de la UNESCO con sede en Roma, Italia.

Actualmente es Director General de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México y es Coordinador General del Plan Nacional del Transporte y del Plan Rector de las Comunicaciones.

Es miembro del grupo SPIN sobre estrategias y políticas nacionales en informática del IBI-ICC de la UNESCO y coordinador del Comité de Transportes y Medios de Comunicación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10 - 21 de 1976)

"INTEGRACION DE PLANES DIRECTORES URBANOS"

Arq. Julio García Coll

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

CURSO SEMINARIO SOBRE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO.

INTEGRACION DE PLANES DIRECTORES URBANOS

Julio García Coll 30 de abril de 1976.

1. INTRODUCCION.

En charlas anteriores de este curso se ha tratado: el proceso de desarrollo urbano, el método propio del enfoque sistémico, y el proceso de planeación que incluye como temas particulares a la información y la evaluación.

En esta charla trataremos de integrar esos temas, con respecto a los planes directores urbanos, con el sentido de: 1o) fusionar los diferentes factores y etapas que componen el proceso, y 2o) cubrir en esta visión general, algunos factores que pudieran haber escapado de los planteamientos anteriores.

Con esta idea, la primera parte de la charla se referirá al desarrollo urbano y su problemática, y la segunda, propiamente, a los planes directores.

2. DESARROLLO URBANO. PROBLEMATICA.

2.1. EL PROCESO DE DESARROLLO URBANO

Las ciudades conjugan la relación entre la sociedad y el medio físico en un proceso dialéctico de mutua influencia. Las ciudades unen, por lo tanto, al escenario natural y adaptado, con las actividades sedentarias o movimientos humanos concentrados en un territorio dado. Las ciudades, pues, reflejan en su estructura físico-espacial, la evolución histórica de un proceso político, social y económico; y a su vez lo condiciona de manera fundamental. Aunque estas consideraciones resultan evidentes, conviene subrayarlas para evitar enfoques parcelarios y simplistas. Me es posible orientar efectivamente el desarrollo urbano considerandolo como un sistema autónomo, desvinculado de su marco social.

2.2. PROBLEMATICA URBANA

Un dicho medieval bien conocido señala que "el aire de la ciudad hace a los hombres libres". En efecto, las ciudades engloban las más importantes tradiciones de la civilización, son el asiento de casi todas las invenciones tecnológicas, incluso las que

sirven al campo, y en ellas ha tenido lugar prácticamente todo el desarrollo científico y cultural de la humanidad.

Resulta aparente, pues, que debido al número y proximidad de sus habitantes, las ciudades recogen y amplifican la energía social que tiende a dispersarse en la vida dispersa del campo. Sólo en un ambiente urbano completo se han realizado personas completas; sólo en una situación urbana racional puede avanzar el ser humano sus más vitales tradiciones.

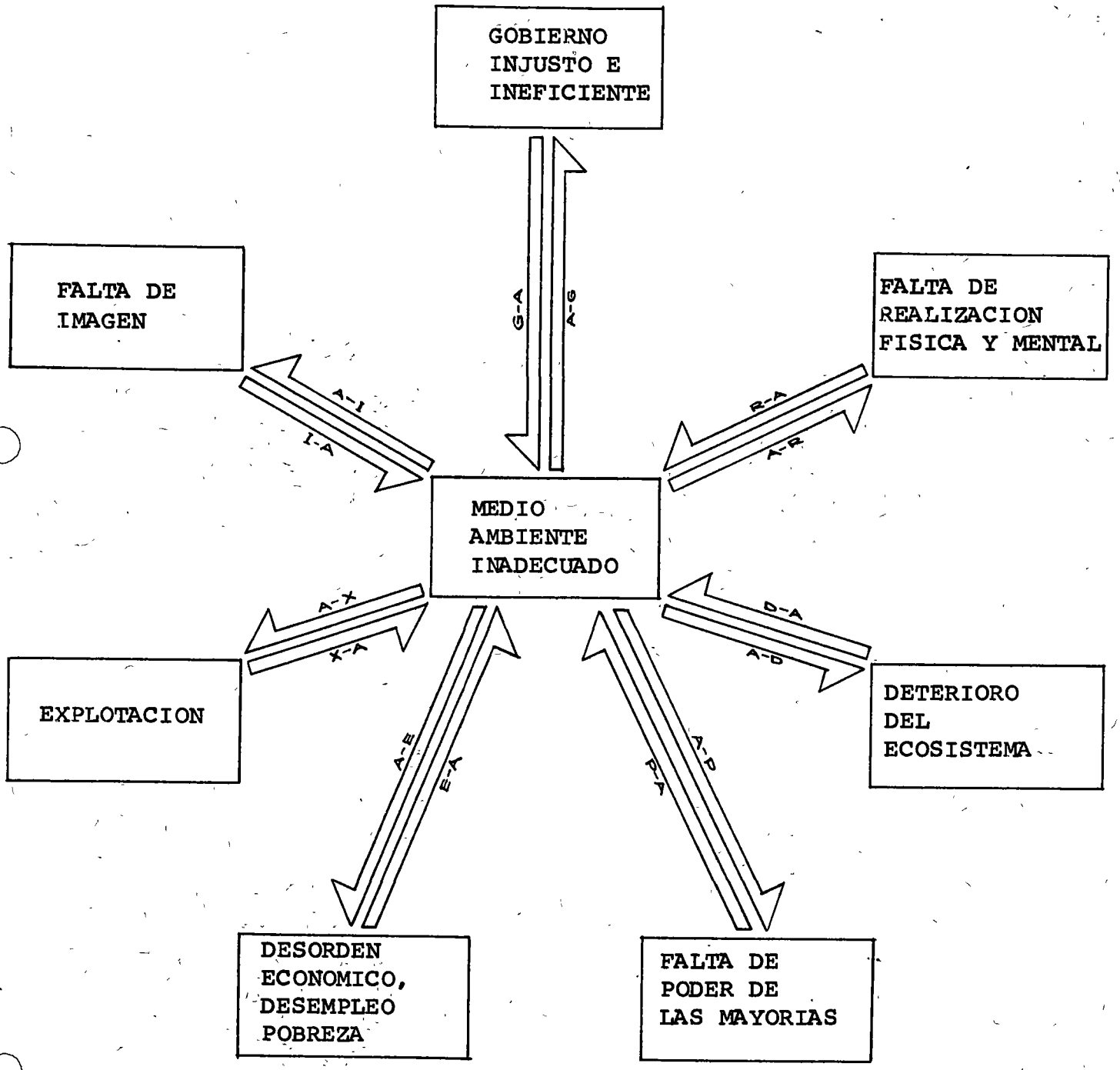
La historia de la sociedad y de las ciudades nos muestra esto con claridad; pero ¿cuál es la situación actual de nuestras ciudades?, ¿cuál es su problemática?.

Un examen cualquiera, superficial, nos muestra, junto a importantes potencialidades, graves problemas; junto a posibilidades inmediatas, el reflejo exagerado de la irracionalidad social de nuestro tiempo.

Para ser consistentes con la concepción general expuesta, la problemática de nuestras ciudades debe estudiarse en forma dialéctica, tomando en cuenta su naturaleza dinámica y de relación entre factores físico-espaciales y factores socio-económicos.

El esquema siguiente resume los aspectos más importantes de esta mutua relación.

PROBLEMATICA INTRAURBANA.



Como elaboración de este esquema se puede señalar algunos problemas típicos de interrelación:

G-A) De la problemática de un gobierno injusto e ineficiente a la del medio ambiente urbano inadecuado:

- Injusticia, inseguridad
- Administración pública corrupta
- Administración pública ineficaz e ineficiente
- Falta de planeación integral
- Falta de instrumentos legales, fiscales e informativos.
- Falta de conocimientos

R-A) De la falta de realización al medio ambiente:

- Falta de realización mental y física
- Patologías psicosociales: agresividad, enajenación, consumo ostentoso, etc.
- Carencia de recursos humanos

D-A) Del deterioro del ecosistema al medio ambiente:

- Carencia de recursos naturales
- Desaprovechamiento de recursos naturales
- Deterioro del ecosistema, contaminación, microclima, ciclo hidrológico, etc.
- Destrucción por desastres naturales.

P-A) De la falta de poder de las mayorías al medio ambiente:

- Falta de organización y poder popular
- Falta de participación comunitaria

E-A) Del desorden económico al medio ambiente:
- Desorganización funcional
- Pobreza
- Desaprovechamiento de recursos humanos. Desempleo
- Carencia de medios de trabajo
- Desaprovechamiento de medios de trabajo
- Uso de tecnologías inadecuadas

X-A) De la explotación al medio ambiente:

- Explotación. Graves desigualdades
- Especulación excesiva.

I-A) De la falta de imagen al medio ambiente:

- Imagen urbana pobre, poco significativa

a-n) De la problemática del medio ambiente urbano inadecuado a varias problemáticas de su contexto:

- Reducidas posibilidades de elección de actividades o comunicaciones.
- Altos costos iniciales de construcción
- Altos costos de operación de los servicios públicos
- Deseconomías de escala y aglomeración
- Espacios adaptados inadecuados a las actividades
- Redes inadecuadas a las comunicaciones
- Disposición inadecuada de actividades
- Dispersión excesiva del desarrollo
- Comunicaciones y transportes inadecuados
- Congestionamiento de vehículos
- Descuido de las necesidades del peatón
- Falta de accesibilidad
- Rápido deterioro de zonas con valor histórico, cultural o funcional
- Ocupación de tierras favorables para otros usos prioritarios
- Carencia de vivienda
- Carencia de servicios públicos
- Carencia de equipamiento

Esta problemática genérica debe calificarse con varias observaciones.

1o.) Cada asentamiento humano tiene una problemática singular, e incluso, cada tipo de asentamiento humano tiene una problemática particular. Por lo tanto, la lista señalada anteriormente, constituye solamente una referencia de carácter general.

2o.) La problemática urbana ocurre en un proceso temporal y varía, por lo tanto, de acuerdo con su propia dinámica interna. En este proceso, se generan cambios cuantitativos, que suelen ser imperceptibles al principio, hasta que se rebasan ciertas medidas y se originan entonces cambios cualitativos radicales. En ese momento cambia el asentamiento humano y su problemática.

3. PLAN DIRECTOR DEL DESARROLLO URBANO

3.1. DEFINICION DE PLANIFICACION URBANA

De acuerdo con una definición formal, un plan, es un proceso de toma de decisiones y realización de acciones dirigidas hacia el logro de objetivos a través de medios preferentes.

En el caso de los planes directores urbanos, el proceso constituye un acto de gobierno y se orienta a resolver los problemas y a propiciar el desarrollo de un asentamiento urbano: ya sea este, una ciudad, una aglomeración urbana o una conurbación.

Esta concepción de los planes se aparta del enfoque tradicional que los considera como "documentos", y pone el énfasis en el proceso de realización con todas sus implicaciones administrativas y políticas. Se trata pues, de un planteamiento que acepta, en un momento dado, la existencia de escritos, planos y cualquier clase de documentos; pero pone el énfasis en las decisiones y las acciones que transforman la realidad de una ciudad.

Con esta óptica, que también orienta la definición de problemática señalada antes, se entiende que la planificación urbana debe inscribirse en una planificación global del desarrollo social y económico. Es necesario reconocer que las decisiones originalmente económicas y sociales tienen una repercusión en el patrón espacial de las ciudades; y que esta organización espacial condiciona, a su vez, el funcionamiento del sistema económico y social, con repercusiones de ambos en la calidad de vida urbana.

Para poder orientar un proceso complejo como el de desarrollo urbano, se requiere utilizar controles complejos; capaces de atenuar las variadas oscilaciones y cambios del sistema. Se requiere involucrar a diferentes niveles de gobierno, acostumbrados hasta ahora a intervenir de manera básicamente sectorial, y se requiere contar con una participación popular solidaria. De otra manera, con instrumentos limitados o simplistas, y sin un marco nacional y regional de referencia, resulta imposible transformar la realidad urbana en el sentido deseado por la mayoría de los pobladores.

Los planes urbanos constituyen pues, un instrumento de gobierno que puede seguir el siguiente proceso general:

1.) <u>Reconocimiento preliminar</u>

- Apreciación de problemas relevantes.

2.) <u>Decisión preliminar de actuar y definición general de la tarea planificadora</u>.

- Organización y dotación inicial del aparato técnico
  - Administrativo de planeación.

- Formulación de principios normativos básicos. Consideraciones jurídicas.

- Definición de enfoques.

3.) Análisis y proyecciones

- Análisis de la situación y sus tendencias.

4.) Determinación de restricciones, posibilidades y objetivos

- Análisis y desarrollo de medios.
- Formulación de objetivos.

5.) Formulación de criterios operativos

- Obtención de evidencias con respecto a la importancia-relativa de los objetivos.
- Formulación de metas
- Definición de criterios y normas

6.) Proposiciones alternativas

- Selección de métodos
- Identificación de alternativas

7.) Evaluación de alternativas

- Prueba de consistencia interna
- Prueba de viabilidad con respecto a las restricciones
- Evaluación de beneficios -costos- lobro de objetivos. (eficiencia y eficacia).
- Acuerdos iniciales y toma de decisiones

8.) Elaboración de la mejor alternativa

- Programas, anteproyectos, proyectos y presupuestos.

9.) Evaluación de la mejor alternativa

- Evaluación de eficiencia y eficacia
- Recomendaciones a los tomadores de decisión

10.) Toma de decisiones

- Colaboración y debate entre los tomadores de decisión.
- Selección colectiva del plan referido
- Motivación para la ejecución.

11.) Instrumentación y ejecución

- Organización y dotación del aparato técnico-administrativo de ejecución.
- Instrumentación de medidas directas, reglamentarias, - fiscales, de incéntivo o desaliento, y de información.

- Ejecución y supervisión.

12.) Operación y mantenimiento

- Organización y dotación del aparato técnico-administrativo de operación y mantenimiento.
- Analización de la operación y mantenimiento.

13.) Revisión y retroalimentación

- Observación de las consecuencias del plan.
- Comparación con los resultados previstos y evaluación de las consecuencias anticipadas.
- Identificación de nuevos problemas
- Retroalimentación.

14.) Diseño y evaluación del sistema de planificación

- Proceso de metaplanificación.

Naturalmente, este proceso puede seguir diferentes secuencias y sus etapas se separan sólo para fines de exposición.

3.2. TIPOS DE PLANES URBANOS

Los planes urbanos se pueden clasificar por la naturaleza general de su contenido y por su escala espacial:

	AREA TOTAL	AREA PARCIAL	TEMATICA INTEGRAL	TEMATICA PARCIAL
1) Planes generales	X		X	
2) Planes parciales		X	X	
3) Planes sectoriales	X	X		X

Así, hay planes generales que cubren el total del area urbana y su zona de influencia, y tienen un enfoque integral; planes parciales que cubren una parte del area urbana de una manera integral y con mayor detalle; y planes sectoriales que cubren toda el area, o parte de ella, con un enfoque particular, como el de transporte o el de vivienda.

Se puede considerar que todos ellos, adecuadamente integrados, constituyen un Plan Director de Desarrollo Urbano, que debiera estar inscrito en el marco de una planeación integral.

3.3. FUNCIONES

En cualquier circunstancia, estos planes cumplen con funciones de

carácter general, que conviene identificar, para precisar mejor las características de los enfoques, actividades o documentos peculiares que los integran. Así, en términos genéricos, se puede apuntar las siguientes funciones:

a) Fuente de información.- Esta función probablemente aumentará en el futuro con una mayor comprensión de los fenómenos urbanos y mejores métodos de investigación. Entendido como un instrumento permanente, el plan director deberá tomar acceso a una información continua. En su presentación gráfica, el plan deberá mostrar esta información detallada en períodos adecuados de cinco años, tres años, o el plazo que en cada caso particular resulte necesario y viable.

b) Indicador de objetivos.- Esta es quizás la culminación más compleja del plan director. En el futuro será necesario mejorarla de manera que se pueda presentar una declaración organizada jerárquicamente y muy completa en todos sus niveles: desde los principios más generales, hasta las metas más específicas, con una clara definición de los criterios utilizados para establecer prioridades. En este esfuerzo se deberá guardar la suficiente flexibilidad para poder adecuarse a los cambios en el tiempo y se deberá usar como marco, las políticas a nivel nacional y regional.

c) Estimación del futuro.- Al aumentar nuestro conocimiento y comprensión de los fenómenos urbanos, se incrementa la posibilidad de realizar mejores estimaciones. Queda siempre, sin embargo, un grado de incertidumbre; sobre todo, cuando los cambios son rápidos o importantes como en México. Los planos directores deberán contener una estimación que se abra a nuevos escenarios, no una simple prolongación de las tendencias actuales, cuando estas no concuerden con los objetivos.

d) Guía para el desarrollo y programa de corrección.- Esta función del plan urbano se dirigirá en el futuro hacia las causas fundamentales de los problemas, lo que implica una ampliación de los medios tradicionalmente físicos, hacia medios también sociales y económicos; y la posibilidad de adaptarlos a situaciones cambiantes. Con respecto a esta función, los planes generales deberán proveer un marco adecuado para los planes parciales y sectoriales.

e) Recurso de coordinación.- Ante la complejidad de los problemas urbanos, y la diversidad de organismos que intervienen, esta función resulta de gran importancia.

f) Guía para la realización.- El plan director urbano deberá cumplir con esta función de una manera específica, indicando claramente las estrategias de acción. En este campo cabe prever un

incremento en la utilización de técnicas semejantes a los presupuestos anuales o bianuales por programa.

g) Instrumento de evaluación.- El plan director debe presentar evaluaciones: tanto de las alternativas propuestas como de los resultados obtenidos. En su carácter de proceso continuo, es conveniente que los documentos del plan incluyan una sección de evaluación de resultados que se actualicen periódicamente.

h) Aliciente del interés público.- La participación popular es fundamental en la planificación. No entendida como la aceptación pasiva y "agradecida" de dádivas paternalistas, sino como un ejercicio real de decisión y acción en la formulación de objetivos, la evaluación de alternativas y la realización.

i) Base para la toma de decisiones.- El documento del plan director urbano debe servir como base para presentar al público o a las autoridades correspondientes, los elementos de juicio que permitan tomar una adecuada decisión con respecto al desarrollo de las ciudades.

3.4. CARACTERISTICAS DE LOS PLANES DIRECTORES URBANOS.

Los planes directores urbanos adoptan para su expresión gráfica la forma de documentos escritos, diagramas y mapas. De acuerdo con las funciones señaladas en el punto anterior, los planes directores urbanos deben tener las siguientes características:

a) Enfocar las causas fundamentales de los problemas y proponer la mezcla de medios sociales, económicos y físicos más adecuados para resolverlos. Ya sea con acciones directas, con reglamentos, con medios inductivos o con información.

b) Cubrir una gama amplia de plazas, desde los "escenarios" y planteamientos a largo plazo, hasta los programas de acción inmediata, todos ellos coordinados y congruentes entre sí.

c) Variar en su grado de especificación, desde los lineamientos y esquemas propios de los planes generales, hasta los programas y proyectos específicos, propios de los planes parciales. Debe existir una relación obvia entre ambos extremos.

d) Reflejar el pensamiento de los grupos de habitantes afectados por los planes y de sus representantes políticos. Es necesario reconocer que los intereses de distintos grupos varían y que las soluciones pueden favorecer a unos o a otros. Al determinar quién obtiene qué, cuándo, y a que costo, los planes directores urbanos tienen un claro carácter político. La decisión de prioridades y de prelación es inescapable.

e) Relacionar claramente sus objetivos, con los medios económicos, sociales y físicos; sean éstos: acciones directas, reglamentos, medios inductivos o información.

f) El documento debe ser ampliamente definido, de manera que se pueda obtener con toda facilidad y a un mínimo costo.

g) Ser fácil de entender y estar redactado de manera adecuada para su discusión por amplios sectores.

h) Definir su relación con programas urbanos pasados y presentes, y con estudios detallados de desarrollo.

i) Ser reformable y actualizable.

3.5. CONTENIDO DE LOS PLANES GENERALES

Según las condiciones particulares variará el contenido de los documentos que expresen a los planes generales urbanos. Sin embargo, se puede apuntar, de manera enunciativa, o limitativa, una lista de los elementos más usuales que se basan, sobre todo, en la práctica inglesa actual de planes estructurales:

a) Introducción.- Eleva descripción de los documentos componentes del plan.

b) Area del plan.- Alcances. Estructura existente.

c) Contexto.- Marco nacional, regional y subregional de políticas.

d) Objetivos.- Formulación de los principios, objetivos, metas y criterios del plan. Análisis de compatibilidad.

e) Estrategia para el area.- Razonamiento: descripción y consideración de las estrategias alternativas examinadas, por ejemplo, confrontación con los objetivos formulados (evaluación de costo eficacia), o comparación de los resultados previstos con los recursos existentes (evaluación de beneficios-costos).- Explicación de la estrategia seleccionada y su instrumentación: políticas y proposiciones generales con respecto a la escala, distribución y forma del desarrollo; uso del espacio, relación entre políticas, cursos de acción provisionales, prioridades, ligas en el tiempo; coordinación de organismos; relación con proposiciones generales para las áreas circundantes. Instrumentación jurídica y administrativa.

f) Sub-areas y areas de acción.- Descripción de las sub-areas por ejemplo: la zona central de la ciudad o el area costera.

Elaboración de las políticas, proposiciones generales y cursos de acción relacionados con las subareas. Areas de acción: localización acción, costo, organismos, justificación para la -- prioridad.

g) Temas del plan.- Situación existente, proyecciones, políticas y proposiciones generales con respecto a:

- El medio físico. Condiciones geohidrológicas. El ecosistema.
- La población. Grupos sociales. Condiciones sociales y culturales.
- La economía urbana. La base económica. Relaciones regionales. Empleo e ingreso.
- Los recursos. Humanos y de capital. La tierra y su tenencia.
- El uso del suelo. Vivienda, industria, comercio, etc. El equipamiento urbano. Actividades y espacios adaptados.
- Las comunicaciones de personas, bienes, información y energía. Redes.
- El diseño urbano, la conservación y el paisaje.
- La administración urbana y la participación popular.Reglamentos.
- Otros temas.

3.6. COMENTARIOS RELATIVOS A LA INSTRUMENTACION Y REALIZACION.

Sin realización no se puede hablar de planificación. Se debe - conocer, por lo tanto, que la planificación urbana, constituye- un acto continuo de gobierno, con implicaciones políticas fundamentales. Por otro lado, y de acuerdo con un principio elemental de organización, el aparato de administración pública encargado de planificar, debe ser homomérfico al fenómeno del desarrollo urbano. Es decir, debe corresponder a la naturaleza, -- complejidad y niveles con que ocurre ese fenómeno.

Así, deberá haber oficinas centrales, al más alto nivel ejecutivo, que contemplen el desarrollo urbano desde una perspectiva - nacional y regional, de manera congruente con las políticas de- desarrollo social y económico; y en el otro extremo, se debe considerar al individuo como la célula mínima de planificación. - Una célula activa con derechos y deberes urbanos que es necesario reafirmar.

Así pues, la posibilidad de realizar, está condicionada a un -- adecuado aparato administrativo. Además, está condicionada a - un fuerte apoyo político; a una participación popular enterada, poderosa y solidaria; a la existencia de recursos financieros y humanos adecuados; y a una estrategia inteligente.

Para terminar, y con respecto a este último punto, la experiencia ha demostrado que conviene adoptar para muchos de nuestros problemas urbanos, que son verdaderamente de emergencia, una estrategia recurrente; de manera que en una primera oportunidad se atienda la solución de los problemas más graves, de supervivencia, en una forma inmediata y paralelamente se inicie el estudio más profundo de las soluciones que deberán aplicarse a un proceso de aproximaciones sucesivas.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10 - 21 de 1976)

"ESTRUCTURACION URBANA, VIALIDAD Y TRANSPORTE"

Arq. Francisco Covarrubias Gaitán

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

NOTAS SOBRE ESTRUCTURACION URBANA, VIALIDAD Y TRANSPORTE.

ARQ. FRANCISCO COVARRUBIAS GAITAN.

MAYO/1976.

NOTAS SOBRE ESTRUCTURACION URBANA, VIALIDAD Y TRANSPORTE.

1. Estas notas pretenden señalar la importancia en la relación de la planeación de la estructuración urbana y de la planeación de la vialidad y el transporte.
2. Podemos reconocer que ni las técnicas de planeación urbana ni las de ingeniería de tránsito se encuentran generalizadas en el país.
3. Que la mayoría de las acciones en que tenemos la oportunidad de participar para la atención de problemas del desarrollo urbano, son más bien correctivos que preventivos.
4. Que en general la estructura urbana de las ciudades y en particular el sistema vial ha sido conformado en la mayor parte de nuestras ciudades a través de acciones aditivas, esto significa la suma de acciones de particulares complementadas en ocasiones con proyectos específicos del sector público.
5. Reconocemos además que en pocas ciudades del país han existido planes de desarrollo urbano que establezcan previamente el patrón de ocupación del territorio y que en general cuando existen, no cuenta con instrumentos que permitan materializarlos ni de inversión pública ni de control del desarrollo.
6. Que esta situación se manifiesta en una forma de crecimiento costoso y desarticulado.
7. Reconocemos que los sistemas viales, uno de los elementos básicos de la estructuración urbana. En ocasiones las

redes viales fungen como elementos guías del proceso de poblamiento. En otras, cuando este proceso se adelanta y demanda vialidad es esta la que articula este crecimiento urbano con el desarrollo de la localidad.

8. La inexistencia de coordinación entre el fenómeno de poblamiento y la infraestructura vial produce deseconomías.

9. La infraestructura vial representa uno de los costos más altos del desarrollo urbano, si tomamos como ejemplo un fraccionamiento tradicional, el costo de la vialidad alcanza del orden del 44% del monto total de las obras de urbanización. Cuando en alguna acción se requieren realizar afectaciones, este costo se incrementa.

10. Uno de los objetivos fundamentales de la planeación urbana, además de la equidad es la eficiencia que podemos interpretar como la minimización de los costos iniciales y de operación.

11. En base a la importancia que tiene la vialidad, esta es uno de los factores clave para minimizar dichos costos.

12. En el caso de las expansiones urbanas esto puede aplicarse a través de la teoría de umbrales o Threshold Analysis que implica el considerar aquellos factores de carácter físico natural que implican un mayor costo para el desarrollo tales como topografía accidentada, fuertes pendientes, alta compresibilidad, zonas inundables, etc. o bien áreas que por sus características productivas o ambientales deban preservarse, considerando además la demanda de tierra urbana en función del crecimiento y de las actividades de la

localidad, pueden identificarse una serie de perímetros que nos indiquen cuáles pueden ser "los límites del crecimiento" en un periodo de tiempo preestablecido.

En base a los requerimientos de funcionamiento, puede irse optimizando dicho límite de crecimiento con el criterio de aprovechar en primer término, los servicios existentes, en segundo término ampliarlos y por último crear nuevos, basados siempre en un satisfactorio de servicio y la minimización de los costos.

Esto vinculado con los principios de funcionamiento y jerarquización de la vialidad y la necesidad de integrar un sistema que además de adaptable conforme una imagen visual clara y atractiva.

13. En lo interno podemos identificar para describir a la estructura urbana las actividades de los habitantes y los espacios adaptados que las alojan, las comunicaciones de individuos y objetos y las redes por las que se integra este movimiento y finalmente como elemento central, la accesibilidad o sea la capacidad de aproximación de estos elementos.

14. La naturaleza y volúmen de los movimientos en la ciudad son función básica de las actividades que en ella se realizan ya sea respondiendo a la satisfacción de ciertas necesidades, así como a ciertos procedimientos habituales que implica el desarrollo de la ciudad; de hecho la estructura de movimiento, sus características, sus componentes y su organización pueden derivarse del análisis del uso del suelo en función de la

relación entre necesidades y satisfactores, provocando patrones de movimiento.

15. De hecho es necesario dirigir y controlar los cambios en el uso del suelo para lograr una mayor eficiencia, a través de:

a) Reducir el número y magnitud de movimiento (minimizarlos a través de la localización de ciertos elementos clave).

b) Eliminar dentro de áreas congestionadas aquellas actividades no indispensables para fines funcionales o que pueden - aceptar otra localización.

c) Aislar usos del suelo no compatibles y adecuar la vialidad de las zonas en función de las necesidades de movimiento y del tipo de vehículos.

d) Variar la proporción de superficie entre diferentes tipos de movimiento y áreas de estacionamiento.

16. Debemos considerar además las relaciones dinámicas o sea el cambio continuo y gradual de las actividades en la ciudad ya que tienen una serie de relaciones recíprocas que se manifiestan en la estructura urbana, es decir, una actividad necesita estar en relación con otras y se plantea en muchos casos, como factor de localización la máxima accesibilidad.

Estas relaciones dinámicas están derivadas de:

a) Cambios en la disponibilidad del espacio.

b) Cambios de localización de actividades.

c) Cambios en las exigencias del movimiento.

d) Cambios en la red vial y otros medios de comunicación.

17. Existe además un proceso iterativo ya que el cambio en los usos del suelo provoca cambios en la demanda de las vías de comunicación y a su vez las modificaciones en el sistema vial pueden incidir en alteraciones en el uso del suelo.

18. Además de los problemas que en general se producen para la integración de las redes viales primarias, es fundamental considerar para el caso de México el grave problema que se confronta con la vialidad secundaria derivado de las altas normas que se imponen a los fraccionamientos y que fungen como instrumento de marginalidad, básicamente en relación con los grupos de bajos recursos ya que se imponen normas tales como calles de 8 y 10 mts. de sección que producen un alto incremento en los costos de la tierra y que a su vez generan que un porcentaje muy alto de la población se vea obligado a ubicarse en fraccionamientos precarios ante la imposibilidad de hacerlo en los fraccionamientos "institucionalizados".

19. Actualmente la Ley General de Asentamientos Humanos nos presenta la coyuntura de poder realizar planes físicos tanto de las áreas conurbadas como de las ciudades principales del país a través de los planes municipales, contando con instrumentos que pueden asegurar su materialización.

Creemos que en general dichos planes deben tener un carácter pragmático que permita contar con un plan conceptual de la vialidad a nivel de la localidad y con proyectos específicos por etapas que incluyan alineamientos horizontales, perfiles e intersecciones lo que permitirá establecer programas de

inversión y una programación efectiva de la acción pública en esta materia; estos planes conceptuales servirán al mismo tiempo de guía para que las acciones de los particulares se vayan sumando e integrando al sistema; esto significa que - en el caso de un nuevo fraccionamiento deberá constituírse su vialidad primaria en base a dicho plan conceptual. Una de las características fundamentales de dichos planes deberá ser su adaptabilidad, en general se ha visto la conveniencia de utilizar sistemas que integren redes más que aquellos de -- carácter lineal concéntrico que resultan menos adaptables.

20. Los sistemas de transportación por su parte, deben integrarse con los propósitos de estructuración urbana y de usos del - suelo; es fundamental además la consideración del carácter dinámico del proceso y aprovechar dichos planes urbanos para poder preveer en forma paralela la evolución del sistema de transportación.

21. Ante la perspectiva futura han surgido muchas hipótesis y - tecnologías que plantean desde la estructuración urbana del "no movimiento", hasta otras que presentan avances innovadores de medios y sistemas de transportación masiva que en definitiva plantearán nuevas visiones de estructuración urbana, creemos que es fundamental que dichos planteamientos se conozcan, pero que en su caso respondan siempre a las necesidades y posibilidades del país y no a sueños utópicos.

BIBLIOGRAFIA SOBRE EL TEMA.

J. Kozlowski and J. T. Huges with R. Brown - THRESHOLD ANALYSIS, a quantitative planning method - The Architectural Press, London.

P. Ceccarelli y otros - LAS ICOGNITAS DEL TRAFICO URBANO - Editorial Gustavo Gili, S. A. - Barcelona.

Michael J. Bruton - INTRODUCTION TO TRANSPORTATION PLANNING - Hutchinson of London.

Lowdon Wingo - TRANSPORTE Y SUELO URBANO - Oikos-tau, S. A. Ediciones - Barcelona.

W. R. Blunden - THE LAND-USE/TRANSPORT SYSTEM, Analysis and Synthesis - Pergamon Press.

Kevin Lynch - LA IMAGEN DE LA CIUDAD - Ediciones Infinito - Buenos Aires.

Kevin Lynch - SITE PLANNING (Second Edition) - The M.I.T. Press.

TRAFFIC IN TOWNS, A study of the long term problems of traffic in urban areas - Her Majesty's Stationery Office 1963 - London.

Donald Appleyard, Kevin Lynch and John R. Myer - THE VIEW FROM THE ROAD - The Technology Press and Harvard University Press, Cambridge 1960.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10-21 de 1976)

"POLITICAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO EN UN CONTEXTO DE DESARROLLO ACELERADO"

Arq. Mario Schjetnan Garduño

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

1. A partir de 1940, aproximadamente, este país ha entrado en una fase de aceleradísima urbanización, en la cual ha pasado de una tipología eminentemente rural a una eminentemente urbana.

Mientras que la población en general está creciendo a tasas del 3.5% anual, el campo crece a 2.5% y las ciudades a 5%.

Nuestro ritmo de duplicación de población es de 25 años para el país y de 15 años para las áreas urbanas. Esto es, cada 15 años se construye un México urbano nuevo.

Muy pocos países en el mundo se enfrentan ó se han enfrentado en la historia a un proceso tan acelerado de urbanización, y por ende a la presión social y política tan grave, que este fenómeno trae como consecuencia en términos de:

a) Creación de empleos urbanos,
b) tierra,
c) agua,
d) energéticos tales como electricidad, gasolina, petroleos, gas, etc.
e) materiales de construcción, tales como gravas, cemento, maderas y piedra.
f) Instalación de infraestructura.
g) Producción de viviendas,
h) transporte,
i) servicios básicos tales como escuelas, hospitales, centros sociales.
j) Espacios recreativos,
k) alimentos y mercados.

A su vez, a partir de estas actividades y transformaciones se generan "outputs", tales como basura, drenaje y contaminantes en la atmósfera.

2. A la fecha hemos identificado las ciudades en el país que se presentan como críticas, por su ritmo de desarrollo superior a la medida nacional y por sus condiciones-

ambientales detrimentales en cuanto a recursos naturales y medio ambiente vital; éstas son:

Acapulco	Monclova	Córdoba	Los Mochis
Ciudad Obregón	Nuevo Laredo	Culiacán	Matamoros
Ciudad Victoria	Oaxaca	Ensenada	Mazatlán
Coatzacoalcos	Orizaba	Hermosillo	Mérida
Poza Rica	Torreón	Puebla	Jalapa
Minatitlán	Queretaro	Villaherm.	Tijuana
Reynosa	Cuernavaca	Monterrey	Toluca
Salamanca	Guadalajara	San Luis P.	León
Ciudad Juárez	Tampico	Mexicali	Tepic

Area Metropolitana de la Ciudad de México.

3. En este contexto de desarrollo acelerado el medio ambiente natural como el humano está sufriendo cambios drásticos y dramáticos:

a) En primer lugar por la falta de definición clara y alternativas lógicas de tierra, la población se está asentando en donde puede, indiscriminadamente de tipos de suelo, topografía, pendiente excesiva, solidez geológica, bosque ó cañada, barranco, derecho de vía federal ó zona ejidal.

En la actualidad no escapa ninguna de las 37 ciudades que hemos identificado a zonas de asentamientos irregulares y no controlados. Esta situación incide directamente en el medio ambiente natural y humano, ya que se está habitando zonas que no son idóneas para vivienda y que consecuentemente es imposible llevar servicios a costos lógicos, por lo tanto es muy probable que los habitantes queden permanentemente marginados, esto por el lado humano. Por el lado natural se están bloqueando cañadas ó provocando erosiones irreversibles.

b) En la mayoría de estas ciudades, el desarrollo urbano de los grupos privilegiados es sobre zonas planas y fértiles, provocando con esto que las zonas agrícolas fértiles, aledañas a las ciudades, que producen los alimentos a la mano, escaceen y por lo tanto se encarezcan. Las tierras agrícolas fértiles aledañas a las ciudades en nuestro país son -

un recurso escaso y no recuperable, hasta el momento no se ha contemplado en ninguna forma, los procedimientos para - preservarlas y mantenerlas en ese estado.

c) Tampoco existe un criterio integral en relación con el ciclo del agua, que es el elemento básico para el desarrollo del asentamiento humano, y un recurso escazo en nuestro -- país.

Los bosques, las cañadas, los riachuelos ó los ríos, las - zonas de geología porosa, de alta infiltración, los pastos, los canales, los lagos y presas, todos éstos son elementos que integran el ciclo del agua.

A la fecha no existen disposiciones legales y físicas para proteger y preservar el recurso agua, y nuestro pasivo --- acuífero está decreciendo, por lo tanto los costos para obtenerlo cada vez son mayores. No se ve como un problema interelacionado y regional.

Es interesandte hacer notar que en algunas de las ciudades mencionadas, por no tener una política integrada del agua, no es posible invertir en industria ó vivienda, y por lo - tanto su problema se agrava, es decir se detienen las oportunidades de desarrollo productivo y distribuído.

d) Asímismo, está el problema relacionado con el aire, en donde es necesario también un acercamiento integral al problema.

Los elementos que integran este concepto son los suelos, - el transporte, las industrias y los comercios. Las partículas de bacterias que se transportan en el aire, están produciendo en las grandes ciudades enfermedades en las vías- de respiración que producen un enorme costo a la colectividad por repercusiones en la ausencia al trabajo, merma en- la actividad humana útil; faltas a días-escuela; satura--- ción de hospitales y centros de salud.

Esto es producto de un aumento considerable en el uso del- automóvil particular, la desprotección de los suelos aledaños a las ciudades, la localización inadecuada dentro de - las ciudades de industrias contaminantes, tales como fábricas de cemento, cal ó asbesto.

e) La suma de los problemas expuestos anteriormente, responden en mucho a una excesiva concentración.
Por lo tanto, es ya sumamente necesario que nos detengamos a plantear un criterio de tamaño máximo de ciudad ó de complejo urbano.
El punto de vista ecológico nos provee un criterio para definir dicho tamaño.
Es decir, una ciudad comienza a ser un problema de tamaño cuando la importación de recursos tales como agua, alimentos y materiales de construcción básicos afecta negativamente el crecimiento y desarrollo de otras.

Así pues, la tesis central que tratamos de enfatizar es que en contextos de rápido crecimiento urbano y falta de recursos económicos como el nuestro, resulta ~~es que es~~ más importante definir dónde nó se debe construír que dónde sí.

Es decir se deberá ver primero a los elementos ambientales básicos y establecer clara y rápidamente una política de aseguramiento del espacio abierto.

4. Hasta la fecha la preocupación de urbanistas, políticos y administradores, ha sido hacer planes de desarrollo de las ciudades y éstos han sido totalmente ineficientes pues los intereses privados, la poca claridad de los planes, la corrupción de funcionarios y la presión e ineficiencia ejidal han sido realmente los que han decidido los caminos del desarrollo y la forma de nuestros asentamientos humanos.

Dentro de esta política de espacios abiertos hemos definido 25 usos del suelo que permiten mantenerlo, con usos definidos y bajo tutela estatal mayoritariamente.

Estos usos son grandes consumidores de espacio y de poca ocupación del suelo, que permiten perfectamente administrar los ciclos del agua, control de la forma urbana y tamaño de las ciudades y el acceso inmediato a espacios abiertos para la estructuración urbana y la recreación de la población.

USOS ESPECIFICOS DE ESPACIO ABIERTO.

1. AEROPUERTO - BASE AEREA.
2. CEMENTERIO.
3. CENTRO HOSPITALARIO.
4. CENTRO UNIVERSITARIO.
5. CUARTEL - CAMPO MILITAR.
6. CENTRO DE INVESTIGACIONES.
   - AGROPECUARIAS.
   - NUCLEAR.
   - SILVICOLA - FRUTICOLA - METEOROLOGICA.
7. PLANTA ENERGIA ELECTRICA.
8. PRESA - BORDO - AGUAJE.
9. CAMPO CENTRO DEPORTIVO - TIRO.
10. PARQUE NACIONAL.
11. BASURERO.
12. CENTRO TURISTICO.
13. ZOOLOGICO ABIERTO.
14. VIVEROS - JARDIN BOTANICO.
15. MINAS.
16. ZONA DE CAMPAMENTO O TRAILERS.
17. CAMPO DE GOLF.
18. INTERNADO - HOSPICIO - ASILO.
19. RECLUSORIO - CARVEL.
20. LAGUNA DE OXIDACION - PLANTA DE TRATAMIENTO.
21. AUTODROMO - VELODROMO.
22. CENTRO ECUESTRE.
23. CUENCA LECHERA.
24. AGRICULTURA.
25. SALVICULTURA.

5. La otra gran política ambiental de desarrollo urbano es la que se encargaría de los espacios densamente construídos.

En esta política inciden básicamente tres áreas:

°La vivienda,
El transporte,
El empleo y los servicios.

Estos son los grandes consumidores de espacio urbano. Por lo tánto, si definimos claramente las zonas entremezcladas de estos tres usos, tendremos el control del desarrollo mayoritario y aseguraremos la calidad del medio ambiente vital.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10- 21 de 1976)

"EL TRANSITO EN LA VIALIDAD"

Ing. Gilberto Sánchez Angeles

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

9.- Construcción de simples alcantarillas con objeto de que presente continuidad el fl de la vía principal.

10.- Construcción de pasos a desnivel más elaborados con el fin de permitir en la unión de vías importantes los diferentes movimientos operacionales.

11.- Afectación de paramentos, con el fin de ampliar la sección de los ejes viales que lo requieran.

Los anteriores puntos, son unos cuantos de la variedad de soluciones que podrán dársele a la infraestructura vial, de acuerdo al tipo de problemas que presente, ya que existirán diferentes causas las cuales podrán ser resueltas de diferente manera.

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10-21 de 1976)

"LA COMPONENTE RUIDO EN LA PLANEACION URBANA"

Dr. Federico Groenewold

LA COMPONENTE RUIDO EN LA PLANEACION URBANA

Dr. Federico Groenewold.

Se justifica la necesidad de incluír al ruido dentro de los factores de la planeación urbana, como una consecuencia económica y no como una razón de salubridad pública. Es, por tanto, considerado el ruido como un factor inherente al funcionamiento urbano, de tal manera que al planificar las ciudades en función de otros parámetros se acarrea al factor ruido en forma inconciente y luego, erróneamente, se combate.

Se indica la necesidad de emplear una técnica de simulación, para poder emplear modelos representativos. Se hace una compilación de los principales modelos empleados para conocer el comportamiento del ruido terrestre o aéreo en las ciudades. Cada modelo tiene sus propias características que son ventajosas o no para determinado tipo de planeación.

Finalmente se hace un resumen de los elementos necesarios a seguir para conseguir un aprovechamiento efectivo de la planeación respecto al ruido.

INTRODUCCION

Se tiene la tendencia de considerar al ruido sólo como un elemento contaminante de las ciudades. Sin embargo, no es posible realizar una planeación a partir de los efectos dañinos del ruido. Debe, por tanto, pensarse en que el ruido es un factor inherente al funcionamiento urbano y que existe una relación íntima entre la causa y el efecto que debe ser previamente conocida, para poder realizar un control efectivo.

La fijación de los límites tolerables para los niveles de ruido en una ciudad, debe depender fundamentalmente de un conocimiento profundo de las causas y de los efectos de dicho ruido, que son elementos interrelacionados con otros factores urbanos. De tal manera que muchas veces al tratar de modificar éstos, pueden ser modificados y alterados otros factores, causando daños aún más serios. El peligro de fijar límites siempre coincide con una actitud angustiosa, de tal manera que si no se cumple con ellos, se puede correr un gran riesgo. Los aparatos legales normalmente están basados en esta actitud y su rigorismo depende de las consecuencias del incumplimiento de los límites de tolerancia. Cuando se habla de una abierta necesidad de conocer el funcionamiento de la ciudad, sin importar la trasgresión de límites, queda siempre una duda respecto a la intención de la técnica.

Para evitar todos estos problemas que pueden causar graves inconvenientes sociales o políticos, es necesario desarrollar una técnica inócua que permita conocer el funcionamiento real actual de una ciudad y la tendencia que ésta siga hacia el futuro. La técnica debe ser tal que permita que todas las personas involucradas confíen en su funcionamiento y resultados, y ésto sólo se logra si la técnica demuestra sus bondades de una manera objetiva y actual.

Esta técnica, además, tiene que ser barata y de fácil modificación; pero fundamentalmente apropiada a la idiosincrasia y características físicas de la ciudad.

Desgraciadamente, la práctica en Latinoamérica ha demostrado que las técnicas americanas y europeas, que se han tratado de implantar no han sido las apropiadas para resolver los problemas locales. Las peculiaridades de estos núcleos de-población hacen que sea sumamente difícil incluso la adaptación de esta tecnología. Es decir, debe ser desarrollada una tecnología propia que cumpla con los requisitos antes mencionados y que sirva efectivamente para la resolución de los problemas locales.

Los gobiernos e instituciones privadas deben prepararse para aceptar esta realidad y enfrentar con valentía la posibilidad del desarrollo de técnicas nuevas y ayudar firmemente a personas y proyectos para que sea realidad este intento de desarrollo.

LA TECNICA DE SIMULACION

La inducción sobre la realidad ha sido la base de la experimentación científica. Esta forma de inducción generalmente conduce a procesos sumamente costosos y muchas veces de destrucción irreversible. Cuando se experimenta con seres humanos, los

procesos destructibles no son permisibles. En países pobres y en vías de desarrollo, los procesos caros no son aceptables.

Debe emplearse un sistema que simule las condiciones de la realidad y sobre este sistema inducirse la experimentación científica. A esta técnica se le conoce con el nombre de simulación y al aparato que representa el fenómeno real de estudio se le llama modelo.[1]

Se trata de establecer una relación funcional entre dos universos, el primero es la realidad, el segundo es la ciencia. Un elemento de la realidad es el fenómeno a estudiar, un elemento de la ciencia es el modelo. Esta relación funcional debe ser biunívoca e isomórfica, de tal manera que al efectuar una simulación, es decir una operación funcional, en el modelo, ésta corresponda a una operación análoga en la realidad.

La diferencia del resultado de las operaciones en la realidad y en la ciencia recibe el nombre de ruido de modelación. Mientras mayor sea el ruido menos apropiado es el modelo y más falsa es la técnica de la simulación. Sin embargo, un procedimiento recusivo permitirá fácilmente reducir el ruido de modelación mediante un proceso retroalimentador sobre los modelos obtenidos. El modelo final debe ser tal, que permita una representación con un mínimo de error del fenómeno estudiado.

Los modelos, sin embargo, pueden ser parciales. Es decir dan sólo un aspecto cognoscitivo del fenómeno en estudio. Así hay modelos esencialmente cualitativos y modelos esencialmente cuantitativos. Empleando procesos adecuados, de un modelo cualitativo puede llegarse a otro cuantitativo, o viceversa.

Los modelos emplean herramientas propias de la ciencia a la que pertenecen. Pueden ser reemplazables y su simbología es derivada de las propiedades mismas del modelo.

De esto se desprende que hablar de 'un modelo' para resolver un problema real que representa un fenómeno en estudio, verdaderamente constituye un conjunto de modelos simples, parciales y retroalimentativos, cuya característica fundamental de biunicidad e isomorfismo es conservada en cada uno de ellos y entre ellos.

Una vez habiendo elegido el modelo representativo, se debe analizar el programa de experimentos al que se debe sujetar este modelo. Este programa recibe simplemente el nombre de simulación. Una simulación debe ser exhaustiva y debe por sí misma permitir una síntesis cognoscitiva a partir de métodos inductivos, o deductivos.

Cuando la simulación no es exhaustiva, se corre el peligro de que el experimento con el modelo fracase por defecto, ya que un dato en menos puede ser significativo en los resultados y muchas veces la síntesis no es factible. La exhaución no implica, sin embargo, el empleo de un número grande de pruebas, sino la consecuencia de la totalidad de los factores involucrados.

Los modelos, al tratar de contener un número muy grande de factores se vuelven complicados y difíciles de manejar. Por lo tanto, se pueden simplificar estos factores, y muchas veces despreciarlos. La exhaución permite que se hagan estos procesos simplificatorios, siempre que se tomen en cuenta las consecuencias de los mismos dentro de las relaciones funcionales modelativas.

En conclusión, una técnica de simulación consiste en la elección de un modelo (conjunto de modelos) representativo del fenómeno en estudio, del análisis de un programa de experimentos exhaustivo, de la síntesis de los resultados obtenidos y de su conversión, por medio de la relación funcional a metodos reales de solución.

Los resultados finales, al aplicar las conclusiones de la simulación en la realidad, vienen a confirmar la bondad del método y la confianza que en él se pueda tener, tanto por las autoridades como por el público afectado.

EL RUIDO ACUSTICO COMO CONSECUENCIA URBANA.

Sabiendo que el ruido es todo sonido indeseable, parece ser que hablar de ruido urbano es referirse a un cúmulo de individualidades frente a un fenómeno común. Es claro que la indeseabilidad procede de una serie de factores idiosincráticos[2], propios de una determinada comunidad. Por tanto, los valores de indeseabilidad que juzgan al ruido urbano se deben a los elementos comunitarios que convierten la energía acústica en algo no deseado por un conglomerado de indivíduos. El ruido urbano toma, si bien un carácter subjetivo en una comunidad, un aspecto común para un grupo más o menos numeroso de indivíduos de esa comunidad.

La energía acústica es emitida por el movimiento de los cuerpos. Es decir todo aquéllo que se mueve puede ser susceptible de producir ruido. En las ciudades prácticamente todo se mueve, por tanto, toda la ciudad produce ruido. Puede decirse que el ruido en una consecuencia inherente a la vida de toda ciudad. Pretender eliminar el ruido de una ciudad es un imposible por su propia condición. Así el ruido debe ser primeramente conocido y después controlado.

Puede hablarse de dos niveles de efecto del ruido en el hombre, aquél que produce lesiones orgánicas de carácter permanente e irreversible y aquél que produce lesiones de tipo psicofísico. En forma muy general puede decirse que el primer tipo de le-

siones sólo se produce cuando los niveles de ruido exceden ciertos valores considerados como peligrosos, que varían de 85 a 90 dB(A)[3], y que la exposición a estos niveles sea durante períodos largos. Entonces, el ruido urbano por sí, sólamente en casos aislados puede causar este tipo de lesiones orgánicas.

El ruido urbano afecta, entonces, al plano psicofísico y su afección puede ser estudiada a dos dimensiones, una conciente y racional llamada ruidosidad y otra inconciente e intuitiva llamada molestia. Tanto la ruidosidad como la molestia son dimensiones psíquicas dependientes tanto de los factores físicos de la energía acústica, elemento causa, como de los factores conductuales de la comunidad expuesta, elemento efecto. Las dos dimensiones corresponden, a su vez, a simples modelos correlativos, de las circunstancias reales causa-efecto.

De una manera simplificatoria pueden dividirse las fuentes de ruido en dos grandes grupos: las que se mueven (fuentes móviles) y las que no se mueven (fuentes fijas). De esta manera pueden conocerse de una manera clara las causas del ruido urbano. Así se tiene que el ruido es causado fundamentalmente por el transporte (terrestre o aéreo) y por las fuentes fijas que emiten ruido hacia el exterior.

Desafortunadamente, estas fuentes no son estables, sino que varían con el tiempo y de lugar a lugar. De tal manera que el equilibrio dinámico de la ciudad involucra de una forma u otra al ruido.

Suponiendo que una fuente de ruido se translada de un punto A aun punto B de la ciudad, dicha fuente no sólo afecta a las comunidades localizadas en la trayectoria AB, sino que transporta el problema ruido del punto A al B.

Las fuentes fijas deben ser consideradas como un sólo elemento, y no importa su comportamiento interno. Es decir son puntos de emisión de ruido hacia todo el medio urbano. Las fuentes fijas no transladan su energía de un punto a otro, pero varían sus características con el tiempo.

De tal forma, se obtiene un complejo formado por una multiplicidad de fuentes fijas y móviles en constante variación. Este complejo puede decirse que el componente ruido de la ciudad. Debe insistirse que es una consecuencia propia de la actividad urbana y que para poder solucionar sus efectos nocivos debe primeramente estudiársele y conocérsele.

LOS MODELOS ESTACIONARIOS.

Diversos estudios[4,5,6] han demostrado que el ruido producido por los vehículos automotores es la fuente predominante de ruido urbano y que producen un nivel de ruido estacionario en la mayoría de los lugares de las ciudades modernas[7].

La ciudad es considerada como un plano horizontal donde un gran número de fuentes puntuales idénticas, que representan a los vehículos automotores, se encuentra aleatoriamente distribuído. Se supone que cada fuente emite una cierta cantidad de energía acústica y que esa energía es esparcida en una cierta área, teniendo en cuenta que la atmósfera proporciona un amortiguamiento y que los edificios y demás construcciones proporcionan un obstáculo a la libre propagación. Si se supone que existe una distribución de N vehículos por unidad de área y que la absorción atmosférica es constante y que existe un factor de pantalla uniforme debido a los obstáculos, es posible obtener una expresión para la densidad de energía acústica media en un área determinada. Para obtener esta expresión debe considerarse una distribución simétrica polar, pero que en un entorno al polo no existen fuentes sonoras; para eliminar la incongruencia matemática de energías infinitas.

La teoría considera inicialmente como axiomas válidos:

1) la propagación sonora bajo la ley de la proporción cuadrática inversa.
2) la absorción atmosférica.
3) un factor de pantalla en todo vector que corresponda a una visual obstaculizada.

Como se ha supuesto una distribución energética polar, el factor de pantalla y la densidad vehicular son independientes de la dirección.

Puede aplicarse, ahora, una expresión donde la densidad de la energía acústica varía exponencialmente con la distancia a una ciudad infinita, ésto es a un plano horizontal semiinfinito. Para ello, se divide dicho plano en celdas o células, donde se supone la existencia de una sóla fuente de energía en el centro de cada una de ellas. Es interesante observar que cuando la distancia de observación tiende a cero, el valor de la energía teórica tiende a menos infinito, lo cual es absurdo. Para evitar este problema se considera sólamente aquella energía que durante un tiempo dado está presente durante la mitad del dicho tiempo,, llamada la energía porcentil 50; y se divide la energía en dos grandes grupos, uno debido a la dispersión de la energía debido a la presencia de la fuente en el centro de la celda, y otro debido a la distribución energética dentro de la celda, quitando la fuente, para evitar que se obtengan valores infinitos de integración.

El nivel de presión acústica dentro de cada celda está, por tanto, formado de tres términos, dos de ellos aditivos y uno substractivo. Los aditivos son, indudablemente, el nivel de presión acústica de la fuente medido a una distancia determinada (generalmente aquélla normalizada 15 o 7.5 m) y un factor de distribución debido a la absorción atmosférica, y a la densidad vehicular. El factor substractivo se debe al factor de pantalla. Suponiendo que la absorción atmosférica es función de la frecuencia, se implica que las mediciones deben ser hechas en bandas de octava. El factor de distribución es poco importante para la banda -

central del espectro producido por el ruido del tránsito urbano - (500 Hz), pero es importante cuando la densidad vehicular es pequeña y para altas frecuencias.

Sin embargo, el modelo de las ciudades infinitas no es aplicable en la práctica. De acuerdo a la teoría anterior, la - dispersión energética es uniforme y monotónicamente asintótica con la distancia. En la ciudad finita, la densidad vehicular uniforme termina en un cierto entorno. Por lo tanto, puede suponerse - que una ciudad finita puede transformarse en una cierta ciudad infinita determinando un coeficiente de transformación.

Cuando el área de la ciudad finita es inferior al de una celda, se considera la dispersión sólo debida a la fuente en sí. De esta hipótesis puede demostrarse que una celda debe tener un - diámetro aproximado de 0.25 km para que pueda emplearse este tipo de modelo.

En las ciudades reales, los vehículos no son fuentes dispersas aleatoriamente, sino trenes de fuentes moviéndose a lo largo de una red de calles y avenidas. Solo en el caso de que las calles y avenidas representen flujos de tránsito pequeños, la teoría expuesta anteriormente es válida. En caso contrario, debe calcularse la fracción de influencia de esta línea fuente sobre cada - celda. Esto se hace determinando para puntos precisos, dentro de la red de celdas, la influencia que tienen las arterias colectoras y distribuidoras del tránsito vehicular, respecto a la distancia de las mismas al punto en consideración. El efecto simultáneo de la distribución bidimensional, con la distribución lineal darán - sus valores contributivos al ruido simulado.

Se sugiere, además, efectuar algunas correcciones, a los valores antes obtenidos, debidas a las influencias meteorológicas de la ciudad. Principalmente, cuando se tienen vientos de alta velocidad, éstos interactúan con las estructuras fijas cercanas al - piso y causan ruidos específicos. Otro factor importante es el - ruido producido por lluvia y granizo, teniendo además en cuenta -

que la absorción atmosférica es altamente modificada por la humedad ambiente.

LOS MODELOS PARA EL RUIDO DE AERONAVES.

A diferencia del ruido producido por los vehículos de rodamiento terrestre, las aeronaves contribuyen en forma poco definida al ruido urbano. A menos de que los callejones de vuelo y los approaches o líneas de aproximación de las aeronaves crucen de forma fija la ciudad la influencia queda indefinida.

Deben considerarse dos factores primordiales en esta influencia.

1) los motores de las aeronaves son mucho más potentes que los de los vehículos terrestre y por tanto son más ruidosos.
2) la densidad vehicular de las aeronaves es mucho menor que la densidad vehicular de los vehículos terrestres, y su flujo se encuentra localizado en forma transitoria a lo largo de callejones de vuelo y líneas de aproximación.

Los modelos empleados para conocer la influencia del ruido producido por las aeronvaes en el ruido urbano son de dos índoles diversas:

1) los de uso del suelo en las cercanías de los aeropuertos.
2) los de los efectos secundarios producidos por dicho ruido en los habitantes de la ciudad.

La diferencia entre ambos modelos radica en que el primer tipo de modelo es objetivo basado en mediciones físicas, y el segundo es subjetivo basado en mediciones psicométricas.

Antes de discutir estos dos modelos, es conveniente conocer las características propias de la fuente, características comunes a cualquier modelo que sirva para evaluar el efecto producido por fuentes móviles que se desplazan por el aire.

Las aeronaves producen ruido al hacer girar sus motores que las impulsan. Estos pueden ser de pistón o turbinas. Los primeros corresponden a una serie de explosiones, más el ruido aerodinámico al cortar las hélices una masa de aire en reposo. Las turbinas producen ruido esencialmente por el efecto aerodinámico del giro de alta velocidad de las cuchillas constituyentes. El ruido es un factor de la potencia de los motores, por tanto siendo las turbinas mucho más potentes que los motores de pistón, éstas producirán más ruido. Sin embargo, la proporción ruido-potencia no es lineal.

En forma general, la contribución al ruido urbano por las aeronaves depende de las características siguientes:

1) tipo de aeronave (esencialmente tipo de motor)
2) tipo de operación (despegue, aterrizaje, carrera o vuelo)
3) capacidad potencial del motor
4) distancia entre el receptor y la aeronave.

El ruido es producido por las aeronaves y causa efectos muy diferentes sobre el receptor que otros tipos de ruido. Se habla de las interferencias con las labores humanas. De esta manera puede definirse el concepto ruidosidad[8] como la impresión subjetiva de la indeseabilidad de un sonido inesperado, que no provoque ruido ni dolor, y que forma parte del propio medio ambiente. El concepto de ruidosidad implica un proceso de racionalización en el indivíduo mediante el cual se compara inconcientemente el sonido inesperado con alguna otra experiencia sonora desagradable. La ruidosidad es una dimensión psicométrica sujeta a la posibilidad de compararse con una escala y su unidad es el noy. Mediante

un proceso de análisis discreto en 8 bandas de octava se efectúa una transformación de los niveles de presión acústica en un valor equivalente, sujeto a la ruidosidad que en individuo produce dicho sonido[9]. Con este proceso se obtiene un sólo número cuya unidad es el decibel de ruido producido dB(RP). Basados en este número pueden construirse dos tipos diferentes de modelos el primero conocido como el CNR (Composite Noise Rating)[10] y el segundo conocido como NNI (Noise and Number Index)[11]. Una mejora al concepto del decibel de ruido producido es el de decibel efectivo de ruido producido dB(ERP) desarrollado en función del tiempo que afecta el ruido al receptor. Con este nuevo concepto se han determinado otros modelos, el primero conocido como NEF (Noise Exposure Forecast)[12] y el segundo el WECPNL (Weighted Equivalent Continuos Perceived Noise Level)[13]. Con estos cuatro modelos puede determinarse con precisión de 1 (dB los niveles de ruido producidos por las aeronaves.

Sin embargo, algunas alteraciones imponderables en estos modelos hacen que su uso sea restringido[14]. Estas condiciones son generalmente dinámicas. Las variaciones meteorológicas obligan a las aeronaves a volar a alturas y por corredores diferentes, afectando de esta manera el ruido producido en un punto determinado sobre el suelo. Además el contenido de humedad del aire y el porcentaje de impurezas que éste posea afecta la absorción atmosférica de una forma poco previsible.

En resumen, puede afirmarse que el ruido producido por las aeronaves se considera originado por un punto móvil a gran altura y que forma un campo cónico que cubre una gran área sobre la superficie. El nivel de ruido máximo percibido en un punto cualquiera y por consiguiente la exposición al ruido dependerán de la magnitud de la fuente puntual, y de la distancia entre la fuente y el receptor. Se debe tener en cuenta que la propagación es eminentemente direccional y dependiente fuertemente de las condiciones microclimáticas existentes. El problema de ruido producido por la

aviación civil se reduce a la presencia de una fuente a la vez, - en cambio con la aviación militar puede hablarse de varias fuentes presente en forma simultánea.

Los modelos de ruido producido por aeronaves tienen una estrecha relación con la localización de aeropuertos y aeródromos así como de las ayudas electrónicas para las maniobras de aterrizaje por instrumentos.

LOS MODELOS NO-ESTACIONARIOS.

Las características centrales y generalizadoras de los modelos estacionarios hacen que las condiciones de variabilidad - local no sean aplicables. Por tanto se han realizado esfuerzos - tendientes a eliminar estos problemas.

Un modelo originado en Europa y que ha sido aplicado - ventajosamente en la Unión Americana con fines de predicción es el que a continuación se describe[15].

Las fuentes de ruido son divididas, por fines simplificatorios, en automóviles y camiones y observado su nivel máximo - en función de la velocidad de paso por el punto de referencia. Todas las mediciones y cálculos son hechos exclusivamente con niveles sonoros en la escala A.

Se emplean todos los datos estadísticos de Ingeniería - de Tránsito que se poseen para evaluar flujos y ciclos periódicos del movimiento vehicular. De esta manera, puede considerarse la ciudad dividida en fuentes de zona, donse se encuentran arterias de flujo inferior a 5000 vehículos por día y en fuente lineales, correspondientes a arterias con un flujo superior al mencionado.

Para calcular la emisión energética de las fuentes de zona, se tienen que hacer las siguientes hipótesis, basadas en datos estadísticos:

1) distancia promedio por automóvil por año y distancia promedio por camión por año
2) velocidad promedio de crucero de automóvil y velocidad promedio de crucero de camión.

Se estima, entonces, cual es la fracción del tránsito que se mueve en la zona, en relación con el flujo que se mueve por las fuentes lineales y se calcula la densidad vehicular de la zona como el número de vehículos por unidad de área. A partir de estos datos se determina una constante de ponderación o sopeso para esa zona particular. Una determinación importante consiste en estimar el porciento de vehículos que se encuentra acelerando, o desacelerando de la velocidad de crucero, por efecto de las señales de tránsito, semáforos o cruces.

La emisión energética de las fuentes lineales es obtenida a partir de varias consideraciones:

1) los puntos inicial y final de la fuente son conocidos.
2) es conocido el número y la dirección de los carriles de circulación.
3) el número de los semáforos a lo largo de la línea es dado y conocido el ciclo verde-rojo de los mismos.
4) es determinado el flujo diario de tránsito por la línea.

Con estos datos puede determinarse el retraso del flujo debido al número de semáforos, al flujo vehicular, y al número de carriles de la arteria. Estos retrasos son considerados como valores de aceleración-desaceleración de la velocidad de crucero. A su vez, la velocidad de crucero es función del flujo y del número de carriles.

Las fuentes de zona corresponden a áreas previamente determinadas y cada una de ellas contribuye independientemente, teniendo en cuenta su propagación y factor de pantalla al ruido en un punto determinado, asímismo sucede con las fuentes lineales.

MODELOS DE ENERGIA EVENTUAL.

Un grave problema surgido de la naturaleza misma de los modelos anteriores es que no es posible conocer el efecto simultáneo del ruido por transporte terrestre y aéreo. La diferencia entre las unidades empleadas y el proceso de elaboración de los mismos proporcionan resultados distintos.

Un esfuerzo por correlacionar los resultados de modelos de flujo terrestre con los modelos aéreos CNR y NEF fue hecho en la ciudad de México en 1970[16], con resultados bastante apropiados.

Sin embargo, han surgido dos modelos paralelos basados en el principio fundamental de la acumulación energética, que sostiene que la energía recibida a lo largo de un cierto período es la que afecta o daña a la salud. De forma tal, todos los eventos ruidosos, (percepción de fuentes sonoras encima del nivel de tranquilidad efectiva) acumulados durante un cierto período, son transformados a un nivel medio constante, llamado nivel equivalente. El nivel equivalente percibido en el período de las 7.00 hrs a las 22.00 hrs se llama diurno y el percibido en el período de las -- 22.00 hrs a las 7.00 hrs se llama nocturno. El claro, que ambos niveles son diferentes, ya que el concepto de evento ruidoso es diferente durante el día o la noche.

Los modelos basados en este principio son el Nivel Equivalente de Ruido Comunitario (CNEL)[17] y el Nivel sonoro Día-Noche[18].

El principio fundamental de la acumulación energética se vierte en el concepto de nivel de exposición sonora, definido como la integral de la presión acústica cuadrática, sopesada en la escala A, durante un evento determinado, o un período de tiempo determinado.

Si se considera el nivel de exposición sonora para un sólo evento, puede ser determinado el nivel total de exposición sonora, simplemente contando el número de eventos simples. El nivel de exposición sonora para un sólo evento puede suponerse como la suma del nivel máximo más 10 veces el logaritmo de la mitad del tiempo que se mantuvo el nivel sonoro dentro del ámbito del -10% del nivel máximo.

Si se conoce el nivel de exposición sonora para cada tipo individual de evento (automóvil, camión, aeronave), y se conoce el dato estadístico del flujo de eventos durante los períodos determinados (día, noche y eventualmente tarde) puede fácilmente calcularse el nivel sonoro producido por el flujo dado.

Este procedimiento tiene las dos fases: determinante, para fines de medición y predictivo con fines de extrapolación temporal.

El problema consiste, ahora, en conocer las celdas mínimas de influencia y su correlación mútua por propagación, pero ésto fácilmente puede lograrse por cualquiera de los modelos estáticos o no-estáticos.

EL DESARROLLO URBANO Y EL RUIDO.

El concepto de desarrollo urbano puede entenderse en la medida que una ciudad crece geográfica y demográficamente; pero también en la medida que representa un número creciente de fuentes de trabajo.

Es claro que el desarrollo urbano trae necesariamente un incremento de ruido, dado que al multiplicarse el número de eventos ruidosos simples, como se veía en el párrafo anterior, se incrementan los niveles de ruido.

Pero también debe pensarse que este incremento no es lineal en función del desarrollo, como pudiera desprenderse del razonamiento anterior sino que al aumentarse las necesidades de transporte y las distancias de acarreo, se incrementan los tiempos de efecto eventual. Por otra parte, el desarrollo de la tecnología permite nuevas y más poderosas máquinas que en muchas ocasiones, si no se tiene el suficiente cuidado, producen más ruidos.

Al crecer geográficamente una ciudad, el uso de las tierras va variando. El problema acusa características vitales en torno a los aeropuertos donde los terrenos aledaños bajan de valor y por la ley de oferta-demanda se ven rápidamente empleados en usos habitacionales por personas de escasos recursos.

El ruido afecta por igual a todas las personas, pero algunas pueden protegerse alejándose de zonas ruidosas, o aislándose convenientemente, pero otras personas se encuentran incapacitadas mental o económicamente para resolver este problema.

Es aquí donde interviene el punto de fundamento en la necesidad de considerar el ruido como un parámetro más dentro de la planeación urbana y el control de su desarrollo.

EL EFECTO LEGISLATIVO.

Cobra un aspecto importantísimo el documento promulgado por el Ejecutivo Federal para prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruidos[19]. Aquí se supone la existencia de fuentes de ruido capaces de dañar la salud pública, por tanto de contaminar.

El documento trata, a nivel nacional, de establecer una forma de regular el ruido producido por las urbes, limitando tanto usos como características de las fuentes fijas y móviles.

La implementación de un documento de esta naturaleza se efectúa por medio de un complicado proceso de normalización que afecta tanto a usuarios como productores de artículos y bienes de consumo duradero.

Sin embargo, a pesar de que este aspecto está vigilado por el articulado del Reglamento mencionado, es menester enfocar los esfuerzos, para fines de planeación urbana, en función no de contaminación, o sea protección a la salud pública, sino hacia usos de la tierra, es decir hacia los elementos de planeación urbana.

Si bien, pueden ser ventilados problemas como la contaminación por ruido de una industria enclavada en medio de una zona habitacional densamente poblada, la solución técnica es costosa e inadecuada tanto para los fines industriales como para el desarrollo social de la comunidad. Planeación, en este caso, implica solución de los problemas actuales.

Debe considerarse que si bien la legislación es el aparato más efectivo para resolver problemas relativos al funcionamiento urbano, es limitado y debe procederse a otros medios coadyuvantes para lograr una más eficaz y pronta solución

EL COSTO DEL ABATIMIENTO DEL RUIDO.

¿Bajo qué razones se justifica que el ruido sea un factor dentro de la planeación urbana?. Si se considera sólo que el ruido es un contaminante, bastaría con un documento legal y un procedimiento administrativo para su cumplimiento. Se ha insistido en que la contaminación es una de las consecuencias del ruido; pe-

ro que éste es fundamentalmente un producto natural originado en la vida urbana.

Suponiendo, ahora, que el ruido de alguna manera se justifica dentro de la planeación urbana, quedan tres preguntas básicas por resolver:

1) ¿Con qué recursos se implementa una estrategia de control y abatimiento de ruido?
2) ¿Cómo se financia?
3) ¿Bajo qué elementos es posible revisar y ajustar la política de planeación urbana en función del ruido?

La solución a estas tres preguntas puede basarse en un sistema político-administrativo adecuado; pero fundado esencialmente en una base económica.

Si bien el control de la contaminación es materia de salud pública y se justifica per se, la planeación para el control y abatimiento del ruido, como algo que todavía no es, es muy difícil de justificar y su provisión de medios para la implementación, mantenimiento y revisión constituye un intangible de muy problemática justificación.

La política exige resultados. La implementación de una campaña contra la contaminación tiene un resultado inmediato: el demostrar el pueblo que se está preocupando por su salud. La planeación urbana se justifica aún más fácilmente cuando se observan beneficios económicos palpables, a corto mediano y largo plazo. Sin embargo, la planeación de intangibles es muy difícil de fundamentar.

Este proceso que se observa desde mucho tiempo atrás y prácticamente en todos los países del orbe, cobra una inusitada complejidad en países pobres y en países cuyos recursos están destinados a forzar un desarrollo económico que signifique una mejor distribución de la riqueza. Es en estos países donde tal tipo de planeación parece un lujo al que no se está en condiciones de realizar.

Queda aún otra solución y ésta es obligar à los realizadores de la planeación (técnicos, científicos y operadores) a que regalen su trabajo a la nación, en función del bienestar de la colectividad. Esta doctrina es tal vez más injusta que la omisión de la actividad, puesto que hace pensar que lo único que permite una restribución justa del trabajo es aquéllo que proporciona un tangible inmediato. Es decir, convierte la planeación de intangibles en una actividad no regulada por la economía. Dadas estas condiciones no existe un mercado, (no hay oferta-demanda, todo es gratis) y por consiguiente, en un ciclo inmediato vital nadie quiere efectuar tal tipo de planeación.

Estudios realizados en Francia[20] han tratado de justificar la planeación de intangibles, particularmente la del ruido urbano y han establecido una pauta económica para el establecimiento de límites de contaminación y justificación a las multas por violación o infracción de la legislación contaminativa.

Se establece primeramente que el ruido, como acto en sí tiene un costo social. Este costo social es debido al dinero que se pierde por improductividad, errores y desperdicios industriales, gastos de hospitalización y medicinas como secuela de una afección psicofísica, consecuencias del insomnio y valor de las obras materiales que se efectúen para aislamiento, todo como consecuencia directa del ruido. Mientras más alto es el nivel de ruido urbano más alto es su costo social. (Debe entenderse que el costo social involucra las medidas efectivas para controlar la contaminación, pero no las multas por infringir un reglamento).

Se dice, ahora, que quien efectúa una actividad cualquiera, no paga por el ruido que esta actividad produce. (Cuando en un congestionamiento de vehículos, alguien toca el cláxon, este hecho es gratuito, no importando las consecuencias que acarree). Estos hechos de la gratituidad del ruido se denominan económicamente flujos negativos originados fuera del mercado. Estos hechos hacen que el costo social tenga valores no compensados.

Se sabe que la curva costo social contra reducción de ruido es exponencial decreciente, es decir tiende teóricamente a cero, a medida que la reducción crece infinitamente.

Por otra parte, existe un costo propio de la reducción del ruido, que constituyen las medidas de abatimiento, costo de estudios, campañas, levantamientos, implementación y administración legislativa. A medida que sea mayor la reducción (sin importar el nivel original), más alto es el costo. Se trata, pues, de una curva exponencial creciente.

Si se superponen las curvas de costo social y de costo de reducción existe un punto de equilibrio (la intersección de ambas curvas) en este punto se tiene que si se aumenta la reducción el costo social es reducido en forma ínfima y el costo de reducción es aumentado en forma máxima; y si se disminuye la reducción el costo social es aumentado en forma máxima, y el costo de reducción es disminuido en forma mínima.

Este punto de equilibrio está formado por las cordenadas de un cierto nivel denominado nivel óptimo y de un costo llamado el precio del silencio. Este efecto externo al mercado es internalizado al ser introducido dentro del mercado.

Cuando el concepto de optimización entra al mercado, el silencio se convierte en un recurso sujeto a la oferta y a la demanda. De tal manera que si alguien quiere obtenerlo tiene que pagar por él. Este es el principio económico conocido en Europa y la Unión Americana como 'el contaminador paga'. El precio que se pa-

gue por la contaminación debe ser igual al costo social en el nivel transgredido. Este simple hecho resuelve las tres preguntas originales en la forma siguiente:

1) cada contaminador se verá obligado a reducir el ruido emitido a un nivel óptimo determinado en forma económica como se ha explicado. Este nivel óptimo no tiene por qué ser el mismo del límite fijado legislativamente.
2) cuando se transgrede el límite óptimo, el contaminador debe pagar el costo social y por tanto con ésto se financía el costo de reducción para el abatimiento del ruido. (No debe confundirse con las multas por infracción de un reglamento).
3) como el precio pagado por el contaminador actúa en forma doble, por una parte en la oferta-demanda del silencio y por otra en los costos directos del contaminador, esta estrategia conforma su propia dinámica.

Por lo tanto, el simple hecho de lograr internalizar en el mercado un punto de optimización nivel óptimo-precio de silencio, se justifica de una manera tangible la necesidad de la planeación urbana en función del silencio.

El asunto aquí soslayado evidentemente tiene una trascendencia mayor que sobrepasa los intereses de este trabajo.

ESTRATEGIA DE PLANEACION POR RUIDO

Se han justificado los siguientes elementos:

1) la necesidad de una planeación urbana por ruido
2) la existencia de fuentes fijas y fuentes móviles de ruido.
3) la preponderancia de las fuentes móviles sobre

las fijas en la contribución al ruido urbano.

4) la posibilidad de establecer modelos donde se simulen las condiciones y características del ruido urbano.

Por lo tanto, es posible establecer una estrategia de planeación basada en los correspondientes modelos. Esa estrategia corresponde a las siguientes fases:

1) obtención de la curva costo social contra la reducción del ruido.
2) obtención de la curva costo de reducción contra reducción efectiva del ruido, por niveles relativos y por niveles absolutos.
3) obtención del punto de equilibrio y por tanto del precio del silencio y del nivel óptimo.
4) levantamiento de las fuentes fijas y fuentes móviles existentes en la ciudad.
5) establecimiento de la tendencia de crecimiento de dichas fuentes.
6) obtención de los valores energéticos representativos para las fuentes existentes.
7) construcción de un modelo que permita conocer el estado actual del ruido urbano.
8) comparación de los valores del modelo con los de un levantamiento real.
9) comparación de los valores del modelo y los del levantamiento con los del punto de equilibrio.
10) establecimiento de la administración del transporte para abatir el ruido por líneas y por zonas.
11) establecimiento de oasis de silencio dentro de áreas habitacionales y comerciales.
12) administración del transporte aéreo para reducir los sobrevuelos urbanos y la localización de aeropuertos y aeródromos.

13) estudio estadístico e incentivación para conocer quejas por molestias del ruido urbano, como medida retroalimentadora del proceso estratégico.
14) vigilancia de las legislaciones de control de la contaminación y del uso de la tierra.
15) incentivos positivos para lograr un valor del precio del silencio más bajo dentro del mercado.

Es claro que la planeación urbana debe requerir de la mayor flexibilidad para adaptarse a cada uno de los casos locales y poder lograr una mayor eficiencia dentro de las estrategias y políticas tendientes a una solución de sus complejos problemas.

REFERENCIAS

1. GROENEWOLD, F.- Manual sobre Ruido Industrial y su Control. Reg 167/SH-47 Lima, Perú, 1975.

2. GROENEWOLD, F.- La Idiosincrasia del Mexicano como Medio Normativo del Ruido. Memorias del I Congreso de Control de Calidad, 1973.

3. OIT.- Repertorio de Recomendaciones Prácticas Protección de los Trabajadores contra el Ruido y las Vibraciones en los Lugares de Trabajo MENV/1974/D.2. (Rev). Genève.

4. BONVALLET, G. L.- Levels and Spectra of Traffic, Industrial and Residential Area Noise. J. Acoust. Soc. of Amer. 23, pp 435-439, 1951.

5. DUNSBEE, J., BILLINGSLEY, F.- Ambient Noise Levels in Residential Area, Proc. IEE Conf. on Acoustic. Noise and Control 26 London 1967.

6. THIESSEN, G. J.- Community Noise Levels en Transportation Noises. Ed. J. D. Chalupnik. Washington University Press, St. Louis MO. pp 23-32, 1970.

7. SHAW, E. A. G., OLSON, N.- Theory of Steady-State Urban Noise for an Ideal Homogeneous City. J. Acoust. Soc. of Amer. 51, pp 1781-1794, 1972.

8. KRYTER, K. D.- The effects of Noise on Man. Academic Press, 1970.

9. KRYTER, K. D.- Scaling Human Reactions to the Sound from Aircraft. J. Acoust. Soc. of Amer. 31, pp 1415-1429, 1959.

10. Civil Engineering Planning and Programming. Land Use Planning - with Respect to Aircraft Noise. AFM 86-5, TM 5-365, NAVDOCKS P-98, 1964.

11. Command 2056 1963. Noise: final report of the committee on the problem of noise. London: Her Majesty's Stationary Office.

12. GALLOWAY, W. J., BISHOP, D. E.- Noise Exposure Forecasts: Evolution, Evaluation Extenisons and Land Use Interpretations. FAA-NO-70-9, 1970.

13. O.A.C.I. Report of the special meeting on aircraft noise in the vicinity of aerodromes. DOC 8857. Montreal, 1969.

14. DICKINSON, P. J., LARGE, J. B.- The problem of modelling community noise. J. Sound and Vibr. 43, (2) pp 419-427, 1975.

15. MALCHAIRE, J. B., HORSTMAN., S. W.- Urban Noise Model. J. Acoust. Soc. of Amer. 56, pp 1811-1814, 1974.

16. GROENEWOLD, F.- Nivedes de Ruido Producidos por las Aeronaves en Zonas Urbanas Cercanas al Aeropuerto. Proyecto para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes 4, IPESA, 1970.

17. State of California. Noise Standards. Supporting Information for the Adopted Noise Regulations for California Airports. Title 4, Register 70, NO 48-11-70 Subchapter 6, 1970.

18. EPA.- Information on Levels of Enviromental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate Margin of Safety. 550/9-74-004, Washington, 1974.

19. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos. "Diario Oficial" de la Federación del 2 de enero de 1976, pp. 55-62.

20. ALEXANDRE, A., BARDE, J. Ph., Motor Vehicle Noise Abatement Through Economic Incentives. J. Sound and Vibr. 43, (2), pp 189-196,1975.

México, D. F. mayo de 1976.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10-21 de 1976)

"DESECHOS SOLIDOS Y PLANEACION URBANA"

Ing. Francisco Zepeda Porras

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

EL CICLO DE LOS DESECHOS SOLIDOS.

El hombre, por sus actividades biológicas o de producción desatisfactores, produce desechos o residuos en tres formas principales: gaseosos, líquidos o sólidos. En general, la naturaleza tiene cierta capacidad para aceptar estos residuos y reintegrarlos a su ciclo sin causar mayores problemas al hombre o al medio ambiente. Cuando la capacidad receptora se ve excedida, se producen los problemas ecológicos irreversibles, de todos conocidos. Una de las funciones de la ingeniería sanitaria consiste precisamente en determinar los métodos adecuados para tratar y disponer de los desechos de tal modo que se miniminice el daño a la naturaleza.

El ciclo que se muestra en la figura, ilustra de un modo general los puntos en donde se producen desechos sólidos y su flujo, ya sea para el reciclo o el reuso de los residuos o bien para la reintegración sanitaria de los mismos a la naturaleza. El ciclo mostrado es válido no sólo para los desechos sólidos, sino que es general para los residuos líquidos y gaseosos. En el caso particular de los desechos sólidos el técnico en esta materia, tiene como objetivos:

a) Evaluar la cantidad de desechos generados en cada una de las etapas del ciclo y determinar sus principales características, como son:

composición, peso volumétrico, putrescibilidad y otros para

metros importantes para su manejo y disposición final.

b) Establecer métodos de almacenamiento apropiados para contener sanitariamente la basura desde el momento de su generación hasta que sea recolectada para los vehículos del servicio de limpia.

c) Diseñar el sistema de recolección apropiado para cada caso, seleccionando el equipo, rutas y métodos adecuados.

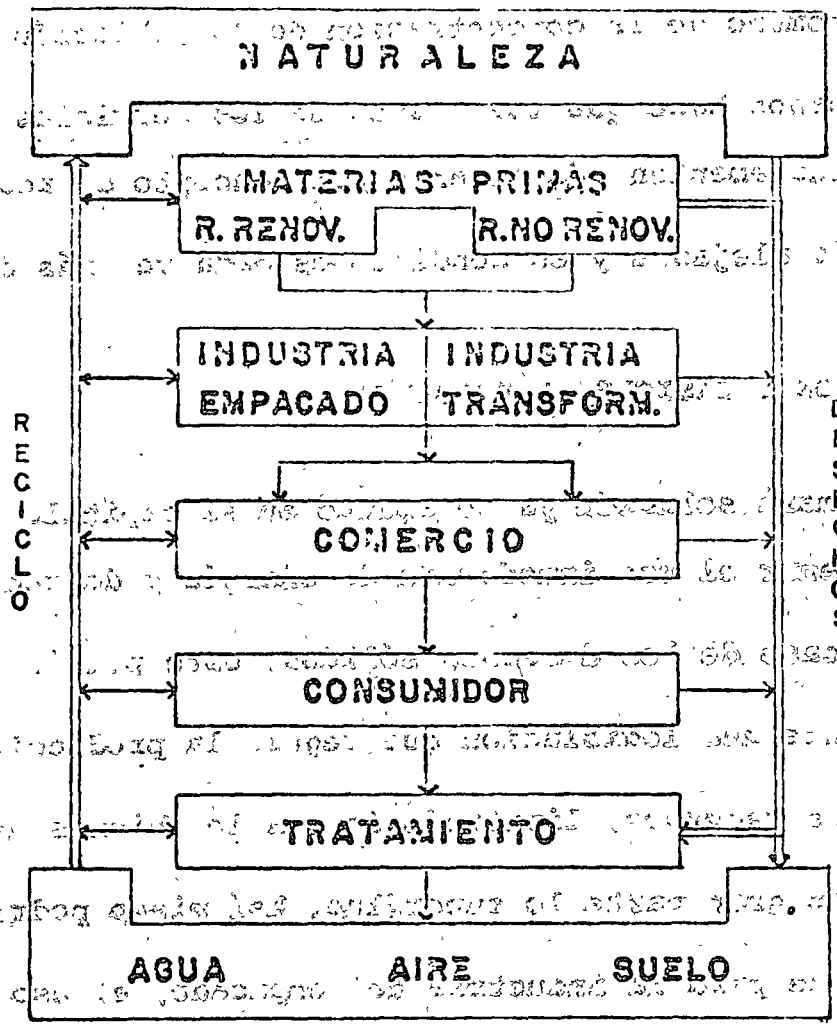
d) Proyectar el transporte de las basuras desde su punto de recolección hasta los sitios de transbordo o disposición, minimizando los costos por este concepto.

e) Reintegrar los residuos al ciclo industrial o a la naturaleza, de una manera sanitaria que cause el menor impacto posible sobre la salud del hombre o el medio ambiente, y que inclusive en algunos casos llegue a mejorarlos.

LA SOCIEDAD DE CONSUMO.

El problema de los residuos sólidos se ha agravado en los últimos años, debido al uso creciente de energéticos y otros recursos naturales que se traducen en un consumo mayor per capita de satisfactores, que debido a las nuevas técnicas de empacado y al desperdicio que caracteriza a nuestra sociedad se suman al caudal de materiales de desecho.

El filósofo contemporáneo Marcuse califica a la sociedad de consumo como la sociedad del desperdicio y no le falta razón, ya



CICLO DE LOS DESECHOS SOLIDOS

que los fabricantes y comerciantes, envuelven y empaquetan sus productos con suntuosidad superflua con el objeto de atraer al comprador. Todas estas envolturas, en muchos casos con un volumen mayor que el del producto mismo, van a parar al cesto de la basura. Además, el fenómeno de la concentración de la población en los grandes centros urbanos hace que los costos de los servicios municipales de limpia se incrementen enormemente por concepto de acarreos a sitios cada vez más alejados y en condiciones cada vez más difíciles.

SOLUCIONES BASICAS AL PROBLEMA.

La primera solución ya se apuntó en el capítulo anterior y consiste en frenar el uso inmoderado de energía y de recursos naturales. En el caso de los desechos sólidos, esto podría lograrse en parte mediante una legislación que regule la producción a modo de preservar los recursos, limitando ésta a los bienes necesarios y eliminando en gran parte lo superfluo. Así mismo podría proponerse algo semejante para la industria del empacado, el uso de envases no retornables y otros. Por supuesto esto deberá efectuarse de una manera paulatina y planeada, pues se está conciente que un cambio radical en este sentido significaría el colapso de la estructura económica de la sociedad de consumo. Aunada a lo anterior, deberá llevarse a cabo una política de reuso y reciclo de materiales a todos los niveles del ciclo de los desechos sólidos, que también evitaría en mayor o menor proporción el agotamiento de los recursos naturales.

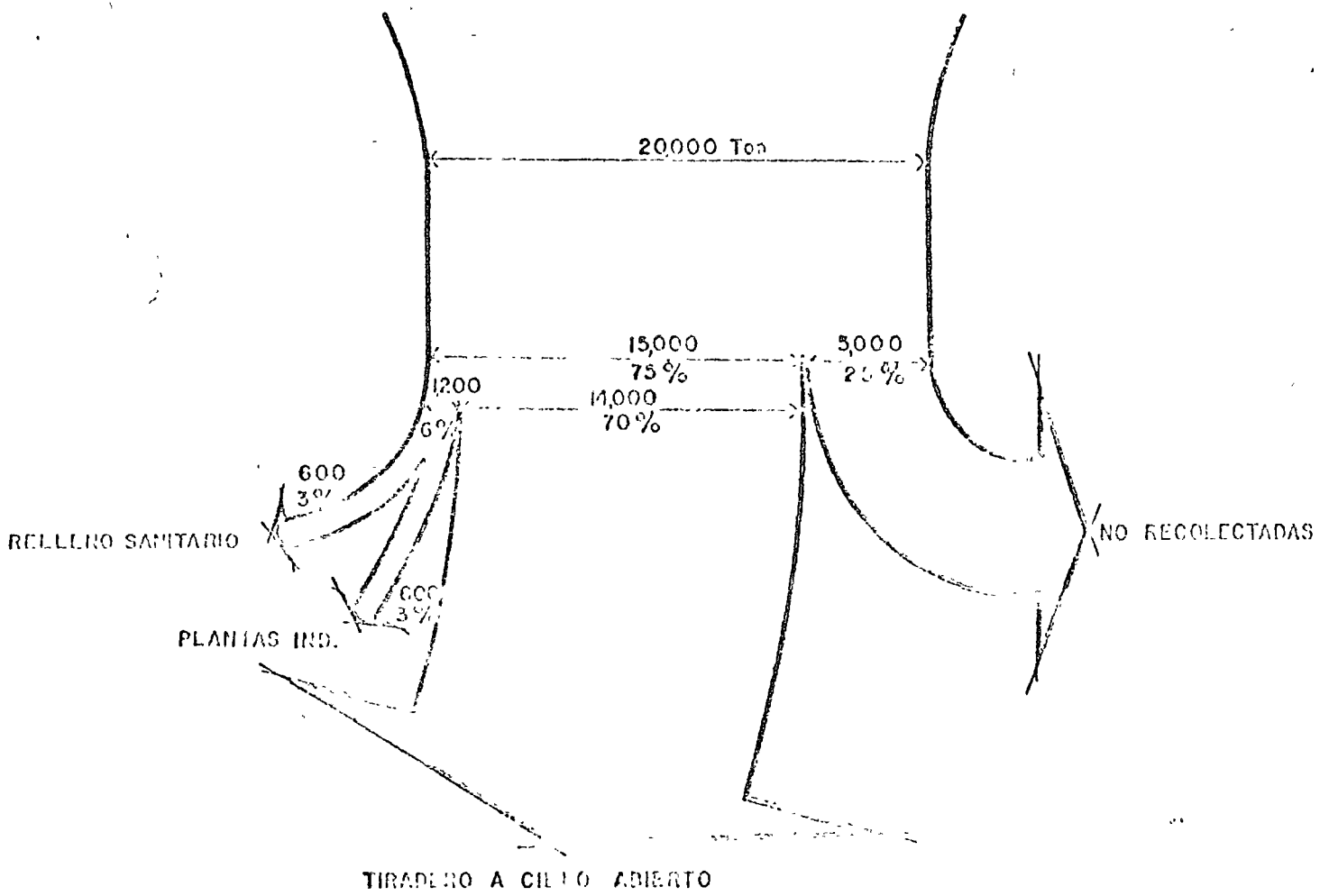
La segunda alternativa, o sea la salida tecnoperática, sería la de olvidarse del problema básico de los recursos naturales, y sin -- tratar de proponer soluciones que disminuyan la generación de basu-- ras, limitarse a resolver el aspecto técnico y sanitario de los dese chos sólidos mediante sistemas adecuados de manejo de los mismos.

LA BASURA Y LA PLANEACION URBANA.

Hasta la fecha en la planeación urbana, rara vez se han tomado- en cuenta los aspectos del manejo de basuras como podrían ser el di- seño de sistemas para su manejo de interno en grandes unidades habi- tacionales, centros recreacionales, y problemas de vialidad. En cuan to al uso del relleno sanitario para mejorar sitios que podrían - -- usarse favorablemente para la creación de areas verdes y recreativas, podemos mencionar aquellos suceptibles de mejorar sus características topográficas y estéticas. Entre éstos tenemos aquellos de origen natural como cañones y pantanos o los provocados por el hombre du -- rante la explotación de minas y bancos de material abandonados.

Tampoco se sabe cuanto debe dedicarse del presupuesto de una -- ciudad, al manejo de los residuos sólidos. En la ciudad de México -- por ejemplo se dedican casi 5000 millones de pesos, o sea el 5% del- presupuesto, a un servicio que deja mucho que desear.

A escala nacional podemos estimar el total de basuras municipa- les en unas 20,000 ton/día (ver figura), de estas unas 5000 o sea --


20,000 Ton
15,000
75 %
5,000
25 %
1200
6 %
14,000
70 %
600
3 %
RELLENO SANITARIO
600
3 %
PLANTAS IND.
NO RECOLECTADAS
TIRADERO A CIELO ABIERTO

un 25% no son recolectadas y son abandonadas en los mismos predios en que se producen y en lotes baldios o tiraderos clandestinos.

De las 15,000 ton. recolectadas, 14000 o sea un 70% del total, tienen como destino final el tiradero a cielo abierto con o sin quema de basura y solo un 5 o 6% son sometidas a un proceso de destino final con características mas o menos sanitarias. Estos procesos son las plantas industrializadoras que procesan la basura a un costo neto que varía de 80 a 150 $/ton. y los rellenos sanitarios cuyo costo varía de 10 a 20 $/ton.

Se estima que en el país se gastan cerca de $2000 millones de pesos o sea un 0.2% del Producto Interno Bruto, en limpieza mientras que en los países europeos ésta cifra asciende de 0.6 al 1% del Producto Nacional Bruto. Además la fuerza de trabajo ocupada en este campo en otros países varía de 1 a 5 trabajadores por cada 1000 habitantes, mientras que en México esta cifra varía de un 0.3 a 1.0 trabajador por cada 1000 personas.

La inclusión de los problemas de la basura en los programas del Plán Regulador de todas las ciudades, en el diseño de unidades habitacionales y en edificios, hospitales y cualquier instalación, es una necesidad que no puede seguirse soslayando si se desea transformar el aspecto de ellas, en el factor que mas influye en la salud y en la estética, la limpieza.

PLANIFICACION DE SISTEMAS DE RECOLECCION Y DISPOSICION DE DESECHOS

Consideraciones Preliminares:

Previo a cualquier tentativa de elaboración de un plan para el manejo y disposición de desechos, es necesario definir los diferentes aspectos que deberán ser incluidos en el estudio. En términos generales, la observación de las condiciones existentes deberá seguir en la elaboración del plan de estudio. Por ésto, a continuación se enumeran las consideraciones que en forma generalizada pueden servir para este efecto:

1) Cualquier proyecto para la administración de manejo de desechos, debe satisfacer la demanda creciente impuesta por el incremento de los desechos producidos para preservar o mejorar la calidad del medio ambiente.

2) El incremento de población junto con el aumento de la cantidad de desechos producidos individualmente, no debe de interferir con el crecimiento contínuo y ordenado de las comunidades, tampoco debe ser considerado restrictivo, para lograr mejores niveles con respecto a la calidad del medio ambiente. Es decir, cantidades que se espera serán producidas en el futuro, deberán de ser consideradas en una forma apropiada tanto técnica como económicamente y en ningún caso deberán de restringir el desarrollo de las comunidades o constituir peligros o molestias para los habitantes o deteriorar el medio ambiente.

3) No obstante que el crecimiento urbano no es consistente e igual para todas las áreas y condiciones, es bueno destacar que estas diferencias no son suficientes para justificar por sí mismas la necesidad de fijar un plan regional basado únicamente en ella.

4) Cualquier sistema de manejo y administración de desechos, deberá de estar basado en el conocimiento del área estudiada así como en las experiencias obtenidas de la observación y estudios hechos en áreas semejantes.

5) No obstante el conocimiento de que las cantidades de desechos que serán producidas en el área en estudio son un factor limitante, la administración eficiente del manejo de los desechos requiere que todas las alternativas sean estudiadas, es decir, que las alternativas que consideren el control de los materiales deberán de ser tomadas paralela o simultáneamente con aquellas que signifiquen la limitación o reducción de la cantidad de desechos producidos.

6) Sabiendo que los desechos pueden ser transformados de una forma a otra durante los procesos de manejo y disposición, una vez de formular sistemas independientes para cada una de las formas en que los desechos pueden presentarse - GAS, LIQUIDO - SOLIDO, el sistema operante deberá de ser uno que incluya todos los desechos independientemente de la forma que se presenten en un momento dado. Considerando asímismo la influencia --

y relación entre todos los tipos de desechos, su origen, las etapas de manejo, los diferentes procesos para su manejo y tratamiento, y su relación, con el medio ambiente. Ejemplos de cómo desechos sólidos pueden ser convertidos en desechos líquidos o gaseosos, son los procesos de trituración de basuras en las cocinas y la incineración casera de las mismas, respectivamente.

El plan elaborado en esta forma, que considera todos los tipos de desechos y las formas en que éstos pueden presentarse y las posibles interacciones entre los mismos, deberá de ser suficientemente flexible de tal manera que permita la administración independiente, conjunta o coordinada de los diferentes programas como son: contaminación atmosférica, en el caso de los líquidos; y manejo y disposición de desechos sólidos.

7) Debido a la gran esfera de influencia inherente a la producción, manejo y disposición de desechos, el plan de acción para la administración planificada debe ser aplicable a toda el área de influencia; sin embargo, las diferentes partes o áreas del sistema podrán ser administrados y planeados en forma mucho más limitada, como en el caso de servicios de recolección de basuras y desechos domiciliares.

8) Los mecanismos de acción y decisión así como las acciones que deberán de ser tomadas, incluirán consideraciones de cos

to y beneficio con relación a toda el área de influencia y no únicamente a los segmencos estudiados independientemente.

9) Cuando las decisiones indicadas necesiten la consideración de los elementos comprendidos en toda el área de influencia por el manejo y disposición de los desechos, será necesario considerar y prever formas que permitan u obliguen la cooperación de todas las entidades de gobierno incluídas en el área de influencia, así como todos los grupos encargados de dictar o influenciar la reglamentación e implementación de las decisiones tomadas.

10) Para reducir la carga económica ocasionada con la administración y manejo de desechos, es muy posible que sea necesario aumentar la responsabilidad y los costos de todas aquellas entidades responsables por la producción de desechos en proporción con la cantidad de desechos generados, los costos y problemas relativos a los mismos y la capacidad del medio ambiente para recibir los desechos correspondientes. En otras palabras, la eficiente reglamentación de sistemas de administración, manejo y disposición de desechos hará que algunos centros que producen grandes cantidades de materiales de desechos investiguen cuidadosamente sus procesos de producción, ya que cualquier forma o cambio que se traduzca en la reducción o estabilización de los desechos significaría ahorros y en muchos casos se encontrará que es más barato el recobrar, o reusar

materias primas que en otra forma serían desechadas significando grandes gastos y molestias.

11) La presión ejercida sobre los recursos naturales por la creciente demanda, es en muchos casos el factor gobernante en los cambios de filosofías de producción, sobre todo en los casos de recursos limitados o recursos naturales no renovables.

DESARROLLO DEL PROGRAMA DE PLANIFICACION

La observación cuidadosa de las consideraciones preliminares del problema demuestra que:

1) Es necesario diseñar una técnica cuidadosamente estructurada que permita el manejo de un problema sumamente complejo, en tal forma que se permita asímismo asignar eficientemente los recursos disponibles directamente a objetivos y propósitos bien definidos.

2) El problema de administración, manejo y disposición de desechos requiere de la participación de muchas disciplinas.

3) Las disciplinas representadas deberán trabajar en los diferentes aspectos del problema independientemente y en equipo.

4) La cantidad de información necesaria hará que en muchos casos se requiera el uso de técnicas y equipo capáz de manejar, adaptar, cotejar, distribuir y en muchos casos simplificar esta información.

5) El objeto de la investigación es el diseño de un sistema de operaciones relacionadas entre si y no el estudio individual

de las diferentes partes del sistema.

6) Deberán de considerarse todas las interacciones del sistema - con otros sistemas que puedan ser afectados en general todos- aquellos que afecten al medio ambiente, a la población y sus- servicios. Esto, en la mayor parte de los casos preverá la redundancia o interferencia resultante, cuando se elaboran planes, estudios o diseños independientes para la solución de problemas dependientes o relacionados entre sí.

7) Los objetivos en consideración para el diseño o evaluación -- del sistema, no deberán de limitarse a aquellos que afecten-- directamente al sistema en estudio, es decir, los objetivos-- considerados deberán de incluir todos aquellos comprendidos-- en la esfera de influencia del sistema en estudio, además de- aquellos objetivos operantes para el resto de los sistemas--- ambientales planeados o en uso presente.

8) Todas las alternativas disponibles deberán de ser considera-- das y estudiadas como parte del esfuerzo necesario para obtener un diseño óptimo; y

9) Los métodos que deberán de ser usados durante el proceso de-- selección deberán de ser ordenados, sistemáticos y cuando sean posibles analíticos.

Una vez que la forma y los elementos de trabajo han sido definidos, es necesario definir el proceso que se seguirá durante la-- etapa de planeación. Para ésto, a continuación se indican los di

este proceso.

1) Programación.

a) Definición del problema o problemas.

b) Definición de las áreas de interés.

c) Recolección de información y antecedentes.

a) Definición del problema

"Los sistemas de manejo de desechos sólidos deben de satisfacer las demandas impuestas por el sistema ecológico y por el medio que lo soporta".

b) Areas de interés.

1. Cantidad, carácter, forma y tipo de materiales considerados.
2. Almacenamiento de materiales de desecho, in-situ.
3. Tratamiento y/o preparación de los materiales desechados antes y/o después de su almacenamiento. (in-situ).
4. Recolección de desechos sólidos.
5. Disposición de desechos sólidos.
6. Relación y/o influencia de los desechos sólidos y su manejo desde su producción hasta su disposición final con otros -- sistemas o servicios públicos o privados (comerciales, industriales, institucionales, gubernamentales, ambientales, ecológicos u otros).

c) Recolección de información.

Recolección, interpretación y definición de información disponibles - verificación.

II) Formulación del Problema.

Los sistemas de manejo de desechos sólidos desde su producción hasta su disposición final son influenciados directa ó indirectamente por:

1. La cantidad de desechos producidos.
2. El tipo y composición de los desechos.
3. Los hábitos, costumbres y necesidades de la población servida.
4. Los sistemas, equipo y personal operantes.
5. El clima.
6. Geología y topografía del área.
7. Densidad de población y grado de urbanización.
8. Calles, caminos y carreteras disponibles; su condición y capacidad.
9. El nivel y potencial económico del área y la población servida; grado de desarrollo; potencial futuro, proporción de cremiento; tendencias presentes.
10. Actividades de la población; elementos políticos, sociales y legales; influencia de los desechos; medidas de reación. Los procesos y sistemas comprendidos dentro del manejo de los residuos sólidos son los siguientes:

1.- Almacenamiento.

2.- Area de almacenamiento.

3.- Reducción, tratamiento y disposición de desechos en el lugar de origen. Quema abierta, incineración, trituración, compresión, empacado, fermentación, enterramiento, etc.

4.- Recolección y transporte de desechos sólidos. Equipo, personal, capacidad conjunta del equipo y el personal, sistemas de transbordo y costos.

5.- Procesos de reducción y disposición final. En este concepto como el método de disposición mas usual es el de Relleno Sanitario, se deberá investigar lo siguiente:

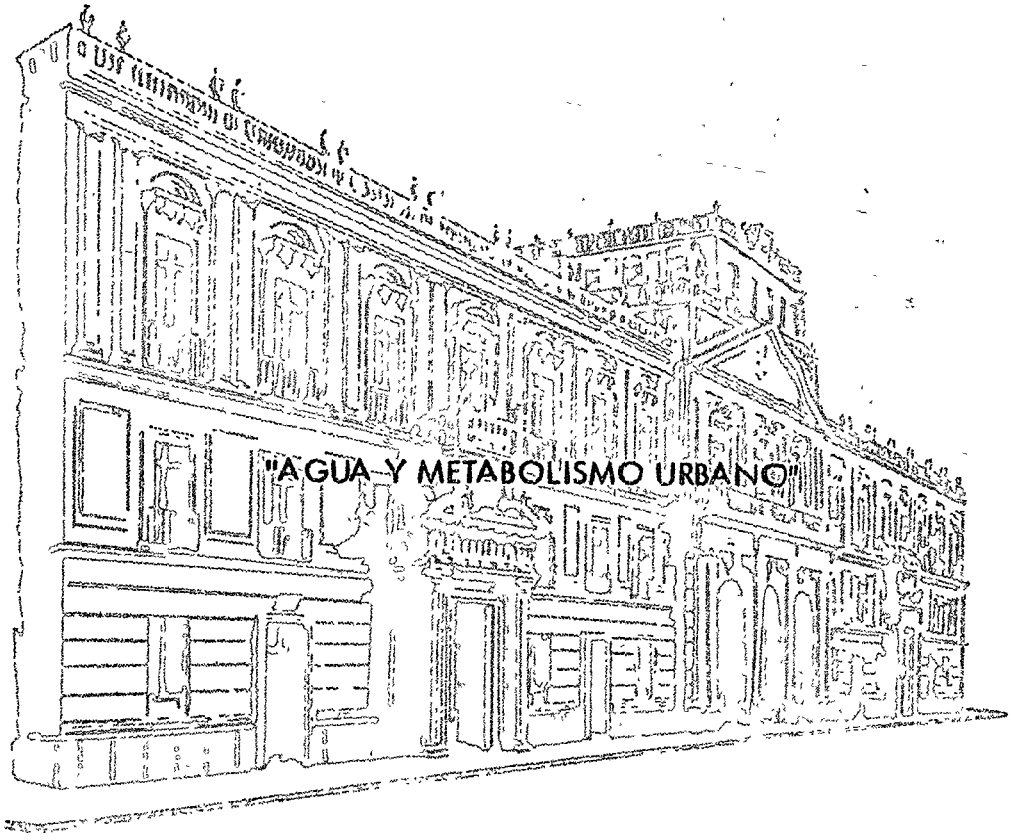
- Caminos de acceso e interiores, mantenimiento, capacidad, condición, control de polvo, etc.
- Señal para dirigir el tráfico.
- Número de empleados, categorías, responsabilidad.
- Equipo de tara y peso.
- Facilidades para empleados, tales como baños, etc.
- Protección contra incendio.
- Control de la operación.
- Tipo de operación, capacidad diaria total.
- Area trabajada.
- Compactación.
- Uso de material intermedio y final de la operación diaria, tipo de material usado.
- Profundidad y tamaño de las celdas de desechos enterrados.
- Equipo utilizado para la operación del Relleno Sanitario, facilidades para su mantenimiento y reparación.

- Olores.
- Planeación de la operación.
- Drenaje superficial y subterráneo.
- Programa de control y prevensión de accidentes.
- Costos de operación, mantenimiento, salarios, depreciación, renta, inversión, etc.
- Procedencia de los desechos, categorías.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10-21 de 1976)



"AGUA Y METABOLISMO URBANO"

Ing. Humberto Romero Alvarez

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

NARIO SOBRE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

MINARIO 3. ECOLOGIA URBANA

E M A : AGUA Y METABOLISMO URBANO.[1/]

EXPOSITOR: Ing. Humberto Romero Alvarez.

1. Introducción

1.1 La ciudad como organismo vivo y la función metabólica del agua.

- El agua y la fisiología humana.
- Analogía funcional en la ciudad y sus células urbanas.

1.2 Las fases correlativas de abastecimiento de agua y de desague o disposición de desechos líquidos.

- El agua de abastecimiento y sus usos múltiples.
- La generación de desechos líquidos.
- El ciclo hidrológico. Las aguas de lluvia, problema especial.

1.3 El ecosistema hidrológico en el medio urbano y la necesidad de planear los servicios de agua potable y de desague (alcantarillado).

- El agua como factor de equilibrio ecológico urbano.
- La planeación de los servicios públicos.

2. El abastecimiento de agua.

2.1 Qué es un sistema de abastecimiento. Sus partes esenciales. Los componentes intraurbanos.

- La función básica de acarreo del agua de las fuentes naturales (superficiales o subterráneas) al consumidor.
- Obras de captación y líneas de conducción (gravedad o bombeo).
- Tanques de regularización y red de distribución.

1/ Presentado en el Centro de Educación Contínua. División de Estudios Superiores. Facultad de Ingeniería. UNAM. 19 de mayo de 1976.

- Conexiones (tomas) e instalaciones domiciliarias.
- Sistemas de potabilización.

2.2 Los requisitos básicos de un buen sistema para dar un servicio.

- Cantidad suficiente. Concepto de dotación.
- Calidad potable (normas). Concepto de contaminación.
- Presión adecuada. Funcionamiento hidráulico.
- Continuidad del servicio. Necesidad funcional y prevención sanitaria. El tinaco.

3. El desague urbano

3.1 Los sistemas de alcantarillado de aguas negras y de sus partes esenciales. Los componentes intraurbanos.

- La función básica de evacuación de los desechos líquidos del lugar de producción al sitio de disposición final.
- Muebles e instalaciones sanitarias y conexiones domiciliarias (albañales).
- Red de atarjeas, colectores e interceptores (gravedad o bombeo).
- Emisor (conductos cerrados o abiertos) y desfogue.
- Sistemas de disposición final (dilución, riego de tierra o infiltración).
- Sistemas de tratamiento. (público y doméstico)
- Las modalidades del desague pluvial.

4. Los problemas y causas que los determinan

4.1 La falta de una cobertura total y eficiente de servicios urbanos.

- Viviendas con servicio intradomiciliario de agua entubada y albañales. Estadísticas.
- Servicio de hidrantes públicos y "unidades agua". Letrinas y fecalismo sobre el suelo.
- Evaluación de la eficiencia de los servicios públicos.

....

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10 - 21 de 1976)

"EL PROCESO DE URBANIZACION"

Arq. Domingo García Ramos

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

Hasta 1965 el término URBANIZACION era empleado para designar a las obras que se hacían con propósitos de adecuación de terrenos para edificar en ellos las superficies de extensión de las ciudades y en ese sentido se manejaban expresiones como "gastos de urbanización", pero se apoderaron de la palabra los demógrafos, los economistas y sociólogos y a lo que llamabamos urbanificación, dieron a llamarlo urbanización, atribuyendo además la etiqueta de "fenómeno", a lo que es un simple HECHO COTIDIANO, en los países en desarrollo, a la tendencia que la población excedente en el campo manifiesta para instalarse en torno a las grandes aglomeraciones humanas, término eufemístico empleado porque decir ciudad o urbe, ya no "opera" o no define totalmente esas migraciones y asentamientos. La relación entre las dos acepciones es evidente pero en ciertos momentos suelen prestarse a confusión, por lo que no está por demás dejarlo aclarado.

Algo semejante sucede con las expresiones PLANEACION Y PLANIFICACION que son dos etapas de una misma acción. La primera es analítica y en sentido relativo ABSTRACTA, aunque referida estrictamente a un fin preciso. La segunda es obra de SINTESIS Y CONCRETA, OBJETIVA. Sirva de ejemplo una planeación escolar: el plan corresponde analíticamente a la determinación del planteamiento básico de las materias por impartir, grupos escolares, horários, edades, disciplinas, etcétera. El segundo paso corresponde a la elección de los terrenos en los que habrán de edificarse los locales, materiales, sistemas constructivos, costos, calendarios de obra, pisos, colores, orientaciones y todo género de detalles pero presentando alternativas para cada cuestión. Uno de los pasos, la planeación, precede a la planificación pudiendo existir el primero sin el segundo que es su consecuencia, pero lo que no puede haber es lo segundo sin lo primero.

Las cosas son consecuencia de los actos de las personas o de las acciones de los grupos. Así planear las cosas es en realidad imponer una manera de actuar a las personas, ya que ni las cosas se hacen solas, ni la mayor parte de ellas se hacen "nada más por que sí".

"SABER PARA PREVER, PREVER PARA OBRAR" reza el aforismo de don Gabino Barreda, grabado en las piedras de nuestra Escuela Nacional Preparatoria, creación de tan insigne educador, discípulo de Comte y decidido introductor del impulso positivista en la enseñanza media en nuestro país, algo desde luego ya superado pero en su época representó un gran adelanto.

Pues saber para prever y prever para obrar es a lo que debemos considerar base de toda planeación, pero entendiendo desde un principio que lo que se planea es la conducta de las personas y de los grupos aunque la forma corriente de mencionar a las planeaciones es llamándolas referidas a las cosas. Religiosamente la conducta de las personas se rige por los Mandamientos cuya violación lleva implícita la sanción o condena según la falta se considere pecado mortal o venial. De la misma manera las primeras leyes se impusieron de manera directa en las personas transgresoras de ellas y actualmente las sanciones corporales o económicas se siguen aplicando en las personas y sólo en apoyo o completamente para reparar la falta, se destruyen las cosas, plantas o animales nocivos.

Pero las consecuencias de los actos no son todavía ni medianamente previsibles, sirva como ejemplo la fecundación humana en la que no puede predecirse el sexo de la creatura por nacer o las condiciones que deben reunirse para obtener el nacimiento de unos mellizos, o la manera de evitarlo, actuando moral y normalmente. De la misma manera, en toda creación humana, obra de arte, artificial en su escencia por eso mismo, genial por adelantada a su época, jamás ha sido totalmente previsible: Leonardo, Van Gogh, El Greco y Gaudí, mueren sin el reconocimiento de sus contemporaneos y, en el ambiente urbano hay mucho de imprevisible cuando las obras sobreviven a su generación y sobre todo por las reacciones de nuestros grupos comunales y sociales que colectivamente son la contradicción misma de las acciones o actos individuales.

Las cosas son consecuencia y la ciudad es cosa, luego es consecuencia y no debemos confundir las causas con las consecuencias y, sobre todo, pensar en que combatiendo la consencuencia, evitamos o modificamos la causa. La fiebre es causada por la infección y no es bajando el termómetro ni abatiendo la calentura que atacamos la infección, que aunque puede procurarse una mejoría aplicando un paliativo, con aplazar el remedio, agravamos el mal.

Se tiene por sabido el que no hay que confundir los medios con los fines. Pues de la misma manera se actúa en el urbanismo cuando se humaniza. Hablar del alma de la ciudad es metafórico y no es encalando las fachadas que se modifica el modo de vida de los habitantes; es haciendo comprender a los vecinos la necesidad de cambio como se ha de lograr mejor trato, mas armonía y un feliz escenario urbano.

La Planeación se hace por equipos multidisciplinarios en los que intervienen -- personas capacitadas en pleno ejercicio de su profesión u oficio; los cuales deben ser llamados planeadores. La planificación puede ser realizada por equipo pero debe llevar como condición, una responsabilidad no compartida, lo que obliga a radicarla en una sola persona física, preparada para realizar tareas de -- síntesis y capas de intuír las soluciones y de tomar las mejores decisiones. - Hay pues planeadores y planificadores, pero dentro de la burocracia con sueldos quincenal, hay encajado un grupo de manipuladores de estadísticas que solo presentan los ángulos optimistas cuando conviene, o por lo contrario, muestran informes plañideros como cuentas de viuda, son verdaderos ahuizotes.

En las planeaciones se habla del Hombre en abstracto.

En la planificación la dimensión humana preside las soluciones; se humaniza y - busca el equilibrio entre lo individual y lo colectivo.

Frecuentemente en las planficicaciones falla el "elemento humano"; unas veces - en la cabeza individual se promueve la solución; otras veces, las más, es el -- grupo al que se quiere aplicar con el decidido propósito de favorecerle. Se hace preciso, pues, tener determinado el coeficiente de aplicabilidad de una acción, teniendo la experiencia de resultados previsibles en los comportamientos de grupo en acciones semejantes, medidos cuando sea posible y cuanto igualmente se pueda, por volúmen, estrato cultural y racial, procedimiento de aplicación, duración, asimilación, comprensión, etcétera.

La posibilidad de adaptación del habitante al medio, supongamos a la vivienda, es mayor que la del medio al habitante que es lo que frecuentemente se pretende realizar. Casa estandarizada es mejor que "a la medida". Ahora que si además se toma en cuenta el costo de adaptación por habitante o por familia, la solución se torna prohibitiva, con la circunstancia además, de insatisfactoria. Las

obras de arquitectura promedio, rara vez satisfacen a la manera de vivir de mas allá de la generación que las produce; pero la urbe tiene una sobrevivencia colectiva que por siglos trasmite a las generaciones sucesivas el encanto de su entorno.

Pero es de insistir en que la estandarización es un imperativo de época que, por desgracia, se ha dejado por un lado en manos de planificadores de mentalidad técnica que consideran su actividad mecanizada y "computable" como un mero problema numérico técnico-económico-productivo, recuperable en su inversión y sujeto a la regla beneficio-costo y por ello descuida aspectos estéticos, plásticos, espirituales, no computables pero que también se suelen pagar a buen precio y que son altamente importantes, pero que a la vez, desvían las intenciones a tipos de soluciones hollywoodescas, vikingas o "provenzales" o de ese gusto "charro" que usa productos de demolición y que tanto encanta a ciertas mentes, en el otro extremo de la cuerda y de lo cuerdo.

El crecimiento, o de otra manera llamado "la extensión urbana", ha sido motivo de atención de los gobiernos occidentales en Europa desde hace más de un siglo y su reglamentación se fija en leyes que desde su origen dieron en llamarse "Planos Reguladores de la Extensión Urbana", no porque se pretenda que en una representación gráfica "única" se muestre todo lo que hay que hacer en una ciudad, pues queda aclarado que se trata de una ley y de sus reglamentos derivados. Los planes y planos reguladores de la extensión urbana, como queda dicho son anteriores a la "era del automovil" y en la ciudad de México, la oficina del Plano Regulador ha cumplido más de 44 años.

El Urbanismo como actividad tiene origen en el Trazo de ciudades que se remonta a las ciudades griegas y romanas pero es durante el Renacimiento que ocupa la atención de mentes privilegiadas como la de Leonardo o Alberto Durero, de artistas barrocos y en fechas posteriores las ciudades fortificadas que Vauban traza y levanta al servicio de Luis XIV. La Revolución Industrial obliga a nuevos cambios en la estructura social que se manifiestan en los acomodos, adapataciones y "remodelaciones" urbanas de las que son muestra refulgente los trabajos de Haussman, en París, durante el imperio de Napoleón III.

La palabra Urbanismo, nace por el 1910 y con ella se pretende hallar el equivalente a las expresiones inglesas de country-regional o city planning. En pocos años cambia el concepto y es acreditable a Gastón Bardet el haberle definido en la forma como actualmente se emplea, al menos entre nosotros, como una disciplina eminentemente sociológica y no meramente formal de calles y edificios en sucesión.

Se me dió por tema para esta exposición, el proceso de urbanización y como dejo dicho hay por lo menos dos maneras de entenderlo. La primera y más general es mencionar datos y más datos sobre nuestra explosión demográfica que en unas cuantas palabras, pues entiendo que otro de los participantes dedicarán mayor atención a expones esos números, nos sitúan en el problema.

Es por esa puerta por la que el Urbanismo penetra en los campos de la Sociología y por lo que toca a nuestro país y su ciudad capital en los dominios de la demografía y sus estadísticas.

Nuestro crecimiento demográfico, "explosión" como comunmente se le da en decir, es la causa fundamental de nuestras preocupaciones, pero a ello debemos agragar otros factores como son los que de manera enunciativa aquí apuntamos: El ir detrás de los problemas, no tanto por pobreza sino por negligencia y demagogía; pereza, imprevisión, aceptando "retos", que solo son figuras retóricas para embobar, afán de improvisación para señalarse como salvador genial y sobre todas las consecuencias el paternalismo para tolerar el desorden, tan grato para ciertos grupos y la mugre que a todos lados nos acompaña.

Los graves problemas de nuestra extensión urbana son consecuencia de nuestra explosión demográfica, de nuestra incapacidad para arraigar a las grandes sobrepoblaciones rurales en sus campos dedicándolos, claro está, a otras tareas no escencialmente agrícolas y por otro lado a ese evidente afán nuestro de pasar de cualquier manera y mientras se pueda, para lo cual hasta vale la pena "exponer la vida", una "vida facil" sin gran esfuerzo.

Se menciona actualmente que la causa fundamental de la migración hacia las grandes aglomeraciones es "el derecho al trabajo", sólo que no se dice en voz alta, no vaya a suceder que lo tomen en serio y quieran hacerlo efectivo y resulte contraproducente, porque el mexicano quiere "chamba", no busca trabajo y acepta toda clase de arreglos para lograrla. La gráfica "ocupacional" del mexicano, tomando por ejemplo a Acapulco, es demostrativa de esa manera de engaño y simulación que revista el seudotrabajo, especialmente el del comerciante ambulante y "clandestino", al lado de los dedicados a "los servicios", término eufemístico conque se disfraza en ese medio la vagancia y presencia en las playas y en la avenida costera de tantos "uchichincles y canchanchanes", en pleno ejercicio de una mendicidad tolerada paternalemente por las autoridades municipales y del trabajo "turístico".

En el siglo V, AJC., el siglo de Pericles, a la humanidad la componían no más de cien millones de seres; al principio de la Era Cristiana, se supone que eran ya 200 millones que para la época de las cruzadas eran ya 400 millones; durante la época del imperio napoleónico sumo ya 800 millones. La Revolución Industrial hace que para fines de la época de la Reina Victoria se duplique esa cifra que después y en solo unos 40 años logre nueva duplicación y así en 1950 fuimos ya 3,200 millones, que fué cuando el asunto comenzó a preocupar y a tomarse en serio, porque al pobre de Malthus solo se le hicieron burlas, cuando no insultos, por sus pronósticos.

La presencia de los antibióticos eleva por 1950 la esperanza de vida en los países "en desarrollo" de 30 a 60 años, lo que hace añadir en 15 años más, un 100% más, la edad en que la mujer puede ser fecundada, pero en el hombre el aumento es de más del 200% ya que extiende el período entre los 30 y 60 años de edad, lo que hace que los nuestros "aprovechando el tiempo" y la oportunidad logren "records" de crecimiento demográfico que nos sitúa en el segundo lugar entre los participantes, vale que lo importante no es vencer sino competir

La población mundial crece con un índice próximo al 2% anual pero México-país, lo hace a más del 3.6% lo que "nos permite" pronosticar, si antes - no sucede otra cosa, que duplicaremos nuestra población en menos de 27 -- años y si nos referimos a la Región Metropolitana, que creció más de mil-habitantes cada día del decenio de 1960-1970, pues bastaron esos diez años para pasar de tres y medio millones de habitantes a siete millones en solo el Distrito Federal y la Región Metropolitana perdió su transparencia pues en conjunto censó más de nueve millones de seres humanos y 900 mil perros. Es de hacer constar que hay tantos perros como automoviles en circulación-y son aquellos los causantes del alto índice de fecalismo que padecemos, pero además por cada habitante hay 3 ratas, según cálculos conservadores-que realmente ignoró cómo se hagan.

Como consecuencia, los "indicadores de bienestar" deberán hacer algo para dar acomodo confortable a los 22 millones que solo en el Valle de México, existirán para el año 2004, y los 117 millones que tendrá el país hacia el fin del siglo. Agregar un millón de habitantes a la población actual, es por ahora "tarea" de siete meses; al fín del siglo bastarán 18 semanas...

Y qué hacemos? ; "aceptamos el reto" como paladines de causas perdidas seguramente, porque la frase retórica en eso queda, en palabras, palabras... (Hamlet), a menos que interpretando la cosa a nuestra manera estemos pensando que las 18 semanas son muchas y que podemos mejorar el tiempo.

Pero este problema es de México, segundo lugar en crecimiento demográfico, ni en eso logramos el primero, pues Hungría tardará cerca de 450 años en - duplicar su población que ahora es apenas de diez millones; Holanda lo logrará en 250 años llevando como basea a 12.5 millones de habitantes y Francia, Suiza, Suecia, Dinamarca y Canadá lo lograrían tal vez en unos 120 - años. Estados Unidos, Japón y la Unión Soviética crecen alrededor del 1% anual, lo que equivale a decir que si acaso en un siglo duplicarán su población, lo que a la vez demuestra que el asunto no es cuestión de "ideologías" burquesa, capitalista, reaccionaria o de "avanzada izquierda".

Planteada la cuestión en los cuantos números citados, caemos en que debemos hacer algo, preguntando como en el tango, "a los hombres sabios ¿qué debo - hacer?"

Como se ve, nuestro problema no está en ver como vayamos a crecer, sino en planear como evitarlo.

En el centromexicano, concurren o se reconocen varias formas de PEREZA; - pues las hay Físicas y Mentales, voluntarias e involuntarias, unas fijas, permanentes, arraigadas, profundas, otras hay transitorias, activas, transferibles, extensivas, remediables con dinero y otras irremediables hasta - con ofrecimientos de dinero.

De entre las físicas hay unas que se deben al medio, pues como se dice el organismo humano a la altitud de más de 2,200 sobre el nivel del mar se - resiente por la presión, pero además hay que tomar en cuenta las temperaturas, especialmente cuando hace calor y obliga al consumo de "refrescos" azucarados.

Otro factor de pereza radica en la alimentación a base del consumo de hidratos de carbono: maíz en todas las formas de alimentación general, no - solo popular: tortillas-360 millones de tortillas se hacen cada día,- tamales, sopes, quesadillas, peneques, tacos, molotes, chalupas, gorditas, pellizcadas, acompañadas con atoles o café negro por la mañano o refrescos o "pulque" si se puede, al medio día. De ahí se dice que se produce el estado soporífero, somnoliento que obliga a la siesta. Se alude también al poco consumo de proteínas que hace el mexicano, pero el asunto viene desde lejos, por lo que se vé, pues antes de la llegada de los conquistadores - españoles no existían ganados bovino, porcino ni caprino para el consumo - popular, las aves no han de haber sido muchas y de esa manera leche, huevos jamás estuvieron en la dieta popular. Se menciona que Moctezuma recibía pescado "fresco" para su alimentación, pero eso sería para él solo -- pues para traerlo sin doscomponer debía hacerse por medio de corredores -- que no podrían venier muy cargados, de manera que algunos charales y un poco antropofagia con pulque debe haber sido lo que el azteca medio consumiera de proteínas.

Otras formas de pereza se pretextan en hechos naturales que para bien o mal se aducen, por ejemplo: para que molestarse ¿no ven que va a llover?, otras veces ¿a qué vamos? acuérdense que hay que hacer cola.

Entre las formas mentales la primera es la que se esconde en la pregunta ¿para qué? y su complementaria ¿por qué yo? ¿por qué he de ser yo el que siempre tengo que hacer las cosas?.- Porque tu eres él que lo hace o te sale mejor. Esta forma constituye una postura que libera al mexicano de significarse para hacer las cosas mejor, vale más no hacerlas bien y de esa manera tenerlas que hacer siempre. Otra muy generalizada es la de posponer para mañana, mañana, la iniciación de lo que haya que hacer, se dice que somos el pueblo del mañana, pero el del mañana, mañana, mañana...

Complementaria de esta forma aparece en nuestro lenguaje la expresión exigente de ahora, ahora, pero no solo ahora, sino ahorita, con lo que se nos distingue entre los hispanohablantes: ahorita, pero ahorita.

Nuestra pereza se hace significativa en nuestra impuntualidad, el dejar hasta la última hora, el último momento el comenzar lo que hay que hacer, a ver si mientras...

Otras veces la ocultación de incapacidad o la ignorancia se cubre con un manto de pereza; no lo hago porque no quiero, no porque no sepa hacerlo, se lo que ahorita no se me da la gana, espérate tantito, mañana, mañana con todo gusto.

Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa, es mantener el orden, pero si el mismo Le Corbusier pregona que una ciudad en orden nos hará bostezar, ya veremos las razones del mexicano para preferir el desorden al que es tan inclinado. Pero hay desorden y desorden: Tokio, Nápoles y Netzahualcóyotl presentan tres grados diferentes de desorden. El desorden de Tokio es un desorden limpio, la dirección postal se prosigue en orden cronológico por fechas de construcción de las casas y vista la dimensión de las viviendas, medidas por "tatamis", carencia de muebles estorbozos y la población controlada y con hábitos de aseo bien adquiridos, hacen evidente esa primera muestra de desorden. El de Nápoles ya se parece algo a lo nuestro, no en balde fue posesión española todavía el siglo pasado; la manera italiana de conducir los automóviles, el olor a salami, la ropa tendida en la calle y los balcones nos indica por lo menos que está lavada, pero lo indecible del desorden de nuestras "colonias porletarias", nacidas por invasiones de "paracaidistas", obra de "machos" que jamás aparecen, pues las que se enfrentan son las mujeres cargando niños, acusan siempre su siniestro origen forzando a la autoridad, contando con el apoyo de periodistas sin noticia, al reconocimiento de hechos consumados y cuya "regularización" manipulada por algún "lider" deja buenos dividendos, pero entre que se obtiene el reconocimiento, las inversiones se reducen a la sola detentación de la supuesta superficie de un lote, pues cualquier gasto puede ser perdido y además no hay para que hacerlo pues después de titulado el lote, se vende "al contado" y el grupo se traslada a otro terreno de aspecto baldío para seguír la mecánica del crecimiento urbano.

La falta de servicios municipales elementales y la abundancia de animales domésticos, la mayoría de perros, agujeros, baches, tierra suelta, hacinamiento, promiscuidad, guarida más que vivienda y mugre secular es nuestra muestra de desorden que no ha de faltar algún folklorista que admire su color y su basura.

Y aquí encaja el otro desorden, el de como se ataca el problema. Lo primero es reconociendo el derecho a la vivienda como conquista inviolable de la Revolución. Ir en contra de ese principio es señalarse de capitalista, burgués, agente del imperialismo yankee, retrógrado y miembro de la CIA., por

lo menos, si no troskista. Reconocido el principio, cualquier funcionario público tiene un plan que debe mantener secreto para que no se "lo madrugue", de manera que en cada secretaría de estado en los cajones del secretario, los subsecretarios y hasta del oficial mayor y directores y jefes de departamento hay planes secretos que jamás se harán públicos porque de lograrse su reconocimiento y aplicación es ahora con mayor razón que hay que negar su existencia al público para que no "se ampare" o impida de alguna manera su ejecución, debe, por lo tanto negarse hasta que con vítores y cañonazos se levanta el telón en alguna fecha simbólica, festejo patrio.

Si el problema se hace agudo, la multiplicidad de planes provoca la necesidad de coordinarlos y para ello se nombre una "comisión" la que "de inmediato se avoca al estudio", manda imprimir un papel membretado, instalar un teléfono con prioridad y compra una camoneta "pick-up" en cuya puerta se inscribe la sigla y pone un número mayor de diez. Comisión, estudios e irresponsabilidad son elementos de un mismo conjunto, etre tanto el problema se agrava y se hace preciso tomar una determinación sobre hechos consumados, es decir, que ya se vá detrás del problema y la falta de coordinación y mando así como la de recursos asignados exclusivamente bajo el criterio de menor costo, si llegaran a alcanzar solo producen soluciones mediocres, baratas y deterioradas desde su origen.

Ante tales apuros y tomando en cuenta el poco aprecio y estimación recíprocos existentes entre los políticos y los técnicos capaces de proponer verdaderos planes, a última hora se recurre a la improvisación que, si sale bien nadie lo agradece y si sale mal siempre se tiene la disculpa de haber contado con poco tiempo y dinero, pero a la vez una inversión previsoria de algún accidente que a la mejor tarda en suceder es a los ojos del mexicano un dinero mal empleado, mal gastado cuando se tienen "tantas carencias".

Si las acciones se sujetaran a un plan previsto como pudiera ser el de la urbanización y de la extensión urbana, se obtendrían espacios óptimos en desarrollos controlados, pero eso no interesa pues andamos a la cacería de violadores de reglamentos para multarlos o morderlos -otra institución de la que hablar- así lo que interesa del reglamento es cuantos inspectores más pueden haber, pues ahí está "la lana".

Con esos factores nuestra ciudad duerme o "la duermen" y al despertar cada día y a pesar del alto índice de criminalidad del mexicano-igualmente medalla de - plata, segundo lugar -hay mil nuevos habitantes que si vinieran organizados en familias y pudiéramos alojar en 200 nuevas viviendas construídas para ellos cada día, tal vez no hubiera desorden pero se dirá habría fascismo o estaríamos creando una nueva forma de "colonialismo ideológico".

Pero no sucede así pues ese crecimiento es por personas más que pro grupos, - sirviente domésticas y parientes "arrimados" que vienen a probar fortuna o "a ver si se hallan" o que se hallan, lo que hace que la ciudad crezca en todas - direcciones, hasta en altura mediante las barracas de azotea. Es de señalarse que un plano llevado al día de los sitios hasta donde llege la red de agua no ha de ser posible su consulta y de la misma manera será el de albañales, pavimentos y alumbrado. En ocasión de querer conocer las rutas de los "camiones" autorizadas, no fué en las cooperativas que nos brindan la información, tampoco fué en la dirección de tránsito, sino al trabajo paciente de un empleado -- del Seguro Social el que había reunido esa información como entretenimiento pero, desde luego no era un cartógrafo, sino simplemente una persona que se pasaba sus días de descanso trepado en un camión apuntando las rutas que seguía y verificando después el nombre de las calles por las que pasaba pues en las esquinas, obviamente, no existían.

Si de alguna manera se puedieran señalar los sitios -así en plural- en los que semanal o mensualmente se pueda aceptar a nuevos pobladores en viviendas edificadas sobre planos arquitectónicos razonados -racionales, en calles urbanizadas y contando con los servicios eficientes y suficientes, viviríamos en una - ciudad respetable pero ese optimismo lo situa en franca utopía, al menos en lo que falta de este siglo.

La vivienda del mexicano debe estudiarse también bajo otros puntos de vista de esos preceptos estadunidenses o nórdicos pues el indígena nuestro solo tuvo "jacal", pese al nahuatlismo o aztequismo, hasta que los españoles les enseñaron a construirlo y quitémonos de culturismos indigenistas. Los antepasados nuestros indigenas fueron buenos escultores y constructores de pirámides, pero la falta de animales de tiro, el desconocimiento de la rueda y su carencia de fierro, impidieron el desarrollo de la arquitectura por la dificultad de procurarse huecos habitables; los hubo sí, pero cubiertos pero cubiertos con madera rolliza cortada a uña pues carecieron de todo género de herramienta que les hubiera permitido labrar una tabla para hacer una puerta, no hubo martillos, clavos, serrucho, bisagras, pinzas con los que hacer "vivienda popular" y con "rentas congeladas"; fueron los castellanos, los frailes y los encomenderos odiados, los que les enseñaron a meterse bajo un techo construído por el hombre y prácticamente el jacal ha sido lo único que a medias han aprendido a hacer para procurarse una vivienda y con ello se satisface su necesidad. Querer que cambien su tipo de vivienda es igual a lo que se ha logrado respecto a querer cambiarles sus hábitos alimenticios: tortillas, chile y carne de cerdo.

Para cerrar otra frase grabada o inscrita en los muros de la Preparatoria, su lema juarence o porfiriano: Amor, Orden y Progreso, lo hemos cambiado por una conducta que en pocas palabras podemos enunciar así: Odio, desorden y "aisevá". Vivimos una ciudad en la que nos enfrentamos todos contra todos y en el mejor de los casos poco nos interesa servir "ni aunque nos paguen" o pasar indiferentes, estóicos, conformados con saber el poco estímulo que los metidos a redentores reciben por su participación.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10-21 de 1976)

"FUNCIONES ECONOMICAS REGIONALES DE LA CIUDAD"

Lic. Antonio Suárez Mc.Auliffe
Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

CURSO SEMINARIO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO.

SEMINARIO: ECONOMIA URBANA

FUNCIONES ECONOMICAS - REGIONALES DE LA CIUDAD.

Ponente: Lic. Antonio Suárez Mc. Auliffe.

Mayo de 1976.

INDICE GENERAL.

CURSO SEMINARIO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO.

SEMINARIO: ECONOMIA URBANA

FUNCIONES ECONOMICAS - REGIONALES DE LA CIUDAD.

Ponente: Lic. Antonio Suárez Mc. Auliffe.

Mayo de 1976.

PRIMERA PARTE: ASPECTOS GENERALES.

a) Problemas.

La vida de una ciudad, desde su nacimiento hasta el momento en que se le analice, constituye un proceso dialécto generalmente complejo.

Las ciudades, salvo casos anormales, nacen en respuesta a una necesidad o a un conjunto de necesidades siempre bien definidas. El nacimiento de una ciudad es el resultado de un hecho objetivo y las primeras etapas de su crecimiento son también condicionadas por hechos o por situaciones objetivas. Es en etapas avanzadas de su desarrollo y sobre todo en las grandes ciudades, donde se perciben con claridad los agentes de deformación de la naturalidad del proceso.

...

La gestación de las primeras ciudades mexicanas es muy clara: una capital cuya función es constituir un centro militar, administrativo, religioso y comercial; un puerto principal destinado a unir a la metrópoli con la colonia; ciudades mineras; ciudades instaladas en áreas agrícolas; centros de transporte y por lo tanto de comercio; una gran cantidad de poblados de penetración y de dominio del espacio en proceso de conquista y más tarde ciudades cuya función es constituir delegaciones del centro en los grandes espacios conquistados.

La vigencia y el predominio de la necesidad original, plantea un primer límite, tanto a una definición funcional de cada ciudad, como a su razón de existir.

La definición de la funcionalidad urbana se diluye cuando se atenúa o desaparece la necesidad original, que principalmente justifica y sustenta a la ciudad, y se redefine y encuentra nuevo sustento en función de las posibilidades que encuentra en su espacio económico regional.

Es en la instancia de las relaciones inter-urbanas e inter-espaciales, donde las ciudades predominantes encuentran la oportunidad de obtener ventajas e inician un círculo vicioso

en aumento, de predominio y de provecho.

Ese tipo de desequilibrio se da fundamentalmente en el espacio económico, tiene las consecuencias conocidas en el espacio social y se apoya en un esquema político necesario y conveniente a su existencia.

No se puede por tanto, desde el punto de vista de la planeación, ver estática ni aisladamente la funcionalidad urbana. Es preciso develar cuidadosamente el proceso conjunto del esquema urbano y regional y aclarar cómo y hasta donde las deformaciones corregibles afectan al equilibrio urbano.

Un estudio de ese carácter va a mostrar con seguridad ciudades que perduran por inercia, que perdieron su razón de ser original y que no encontraron otras posibilidades de sustento. En cambio va a mostrar también ciudades y espacios regionales cuyo atraso es el producto de relaciones económicas macro y micro espaciales injustas e inconvenientes.

Una estrategia nacional y regional para el desarrollo urbano debe pretender y buscar una "limpieza funcional" para las ciudades, conjuntos o sistemas urbanos y ella se pue-

de lograr en una senda de retorno a la naturalidad de los procesos, recuperando el equilibrio perdido en la relación población-recursos.

Es exactamente la anomalidad de esa relación el contenido más serio del desequilibrio urbano en términos espaciales u horizontales y es a su vez en parte causante de los desequilibrios socio-económicos o verticales. La estratificación de la comunidad urbana no es sólo el producto de las relaciones sociales y económicas de los grupos, facilitizada por el marco político y por las relaciones de la producción y del trabajo, es también el producto de las direcciones anormales de los flujos de población.

Una estrategia general para el desarrollo urbano del país, debe ser capaz de reorientar los flujos actuales de población y de bienes y servicios hacia una malla de flujos que paulatinamente tienda el reencuentro de la población con los recursos y el uso de éstos en profundidad dentro de su espacio económico regional. Los países más avanzados de la órbita occidental y que más han profundizado en el esquema capitalista de las relaciones de producción, no se han podido dar el lujo de divorciar a su población de los espacios en que se encuentran los recursos.

El carácter de los recursos disponibles en una área define la función o las funciones a ese espacio y a las ciudades que contiene. La succión de recursos y su traslado a los centros predominantes obstaculiza la funcionalidad urbana o especialización, pone por tanto vallas a las economías externas y de escala y produce las deseconomías conocidas y que caracterizan a un esquema urbano deformado.

El esquema mexicano de ciudades se caracteriza, como es sabido, por la existencia de un gran centro deformado, deformador y concentrador y dos grandes subcentros (Guadalajara y Monterrey) que asumen el papel de agencia o asociados del macro centro, la capital: el área metropolitana de la ciudad de México y por nuevos subcentros que se insinúan: Puebla, Toluca y más recientemente Querétaro. Los tres subcentros menores y más recientes, cumplen el simple papel de servir como expansión del espacio económico, en especial del centro predominante. Otros centros menores cumplen o se dirigen a cumplir esa misma misión. Sólo la fuerza y el carácter de algunos recursos: comercio de frontera, turismo, petróleo y minerales, logran excluir del esquema y sólo en parte, a algunas ciudades, que encuentran un papel claro que cumplir y en él apoyan su personalidad, independencia y sustento.

El desenlace del proceso urbano mexicano, con el fenómeno de concentración y desequilibrio, horizontal y vertical, no puede ser más inadecuado desde el punto de vista social.

Es precisamente la urgencia de su corrección, la que amerita los esfuerzos que se hacen, para encontrar el acuerdo general que se requiere para el importante paso que consiste en abrir una etapa real de planeación directiva para la economía nacional y la regional ligada a ella, para reencauzar el proceso del desarrollo urbano. Este enfoque de planeación debe ser integral, pues cuando se analizan las funciones de las ciudades a menudo se hace hincapié solamente en algunos aspectos, con lo que el enfoque se vuelve sumamente parcial.

Así, cuando se habla de las funciones industriales de las ciudades, se limita la concepción de la gestación de las urbes dentro del contexto histórico nacional, ya que no han sido necesariamente industriales las funciones de las ciudades al través de la historia. Muchas de ellas se han gestado al través de funciones administrativo-políticas, luego han evolucionado y han diversificado sus actividades económicas primarias de mero intercambio local, para aprovechar sus excedentes económicos (con ayuda de la tecnología y el sistema de comunicaciones y transpor

tes) e intercambiarlos por los excedentes de otras áreas.

Al analizar la evolución histórica del sistema urbano mexicano y su jerarquía se deben considerar:

1. Características geoeconómicas de las regiones en las que se ubican las ciudades.

2. Características fisiográficas y ambientales de las ciudades.

3. Aspectos administrativos y políticos locales, regionales y nacionales.

4. Factores económicos que han determinado las funciones de la ciudad y su influencia en los ámbitos regional, nacional e internacional.

5. Factores sociopolíticos regionales, nacionales e internacionales.

6. Factores culturales.

7. Facilidades de comunicación y de transporte.

El análisis de este conjunto de factores debe estar -

ubicado tomando en consideración la evolución de los objetivos del sistema socioeconómico y político nacional, ya que a ellos han estado sujetas las posibilidades de florecimiento y expansión de las ciudades ubicadas en las diversas regiones.

Dentro del marco anterior, las perspectivas de expansión de la base económica de la ciudad, se incrementan en el momento en que de acuerdo con sus recursos regionales o posición administrativa puede atraer la atención de los inversionistas o administradores públicos. La expansión dependerá del grado en que los efectos multiplicadores de la inversión o gasto inicial se queden dentro del ámbito local y generen nuevas actividades que amplíen las posibilidades de empleo, ingreso, consumo y demanda que a su vez genera nueva inversión, etc. (en concreto expansión y diversificación de la base). Si dichos efectos se trasladan a otras áreas, al través del consumo de bienes y servicios o del traslado de los beneficios de la inversión, la base puede no expandirse y el crecimiento económico de la ciudad en una perspectiva histórica sólo se presenta en un corto período.

La oportunidad inicial que se les presenta a las ciudades de expandir su base económica, está en función de la cotiza-

ción que tengan sus recursos regionales en los mercados nacionales e internacionales en un momento dado y, del grado de conexión que tengan con los mercados interno y externo al través de otras ciudades interiores, fronterizas y portuarias.

La ventaja inicial puede no materializarse y, la urbe transformarse sólo en un centro abastecedor de otro centro de mayor importancia económica. Las ventajas comparativas de ciertas ciudades en términos de recursos regionales no siempre han sido suficientes para expandir su base económica, generalmente han sido los centros consumidores más grandes, por ejemplo el centro metropolitano de la ciudad de México, los que se han beneficiado económicamente.

Así, las ventajas comparativas inciales de los diversos centros urbanos en términos de recursos regionales no han compensado la tendencia de concentración del proceso productivo y del mercado nacional en pocos centros urbanos (México, Monterrey y Guadalajara). El efecto multiplicador ha sido, la mayor parte de las veces, absorbido por los grandes centros nacionales o internacionales. Los impactos locales, la mayor parte de las veces, no han sido suficientes para impulsar la expansión económica de la base local en forma tal que se pueda pensar en

un crecimiento económico futuro autosostenido.

De esta manera, las relaciones económicas sostenidas entre los diversos centros urbanos abastecedores y los centros concentradores del mercado nacional y con el exterior, han sido de dependencia absoluta, a un grado tal, que si dichos mercados sufren alteraciones, las economías locales de los centros abastecedores se estancan y aveces desaparecen, pero no son capaces de movilizar sus recursos internamente para impulsar otras actividades ya existentes o generar nuevas. Esto último se debe también a la escasa integración de las actividades económicas desarrolladas dentro de los centros urbanos, y entre las diversas localidades próximas. La integración es deficiente desde el punto de vista de la producción y del consumo.

b) Estrategias.

Cualquier estrategia de desarrollo urbano-regional se debe ubicar dentro del marco de la política socio-económica del país.

Asimismo, es necesario que la política de desarrollo socio-económico se ubique en un ámbito espacial y ---

temporal. Es decir, se deben diseñar estrategias que respondan a los objetivos planteados, y que tomen en consideración espacios y períodos específicos, ya que la actividad que en esos sitios se desarrolla y la forma como evoluciona su organización genera diferentes tipos de relaciones socioeconómicas espaciales.

Los objetivos socioeconómicos en el ámbito nacional deben ser coincidentes con los objetivos regionales en la medida que la región forma parte del ámbito espacial en el que se realiza parte de la actividad socioeconómica. La diferencia o el énfasis de algún objetivo en el ámbito regional, se deberá a las características propias de la región (problemática y recursos para resolverla).

Cada región a su vez está integrada por la actividad socioeconómica desarrollada en ámbitos rurales y urbanos.

De la problemática común a los asentamientos humanos en estos ámbitos y de la jerarquización de la misma, surgirán los objetivos primarios (coincidentes con los nacionales) y secundarios (particulares de la región y de sus ámbitos rural y urbano).

c) Medios.

La realización de los objetivos en el ámbito nacional y regional, dependerá de la evaluación conjunta de limitantes concretos como son: Los recursos financieros disponibles, la calidad de los recursos humanos, la actual distribución espacial de la actividad socioeconómica y sus características, la red de comunicaciones y transportes; la disponibilidad y la localización de los recursos naturales (agua, energéticos, agricultura, silvicultura, pesca, minería, paisajes, etc.). Además es fundamental evaluar los obstáculos políticos para el logro de los objetivos; estos aspectos frecuentemente se soslayan en los análisis regionales, tendencia que es indispensable modificar.

Como resultado se obtienen diversas posibilidades:

a). Movilizar la población de una área a otra.

b). Movilizar los recursos económicos entre diversas áreas (el análisis de flujos se vuelve indispensable): entre la ciudad y el campo, entre diferentes ciudades de la región y entre regiones.

...

En esta forma surgen objetivos temporales (corto, mediano y largo plazo) condicionados a medios concretos en el ámbito espacial; asímismo surge la necesidad de la reorganización de las actividades internas de las ciudades en espacios definidos.

d) Instrumentos.

Una vez evaluados los objetivos y metas en los ámbitos nacional y regional con sus implicaciones en los medios rural y urbano, se elaboran los planes de desarrollo nacional y regional.

La planeación se utiliza para racionalizar el proceso de desarrollo y tener un marco de referencia dentro del cual se puedan evaluar los logros y corregir los errores; por lo mismo, debe ser dinámica. Dicho instrumento se debe utilizar en los ámbitos nacional, regional, rural, inter-urbano e intra-urbano. 1/

1/ Es importante que se entiendan las limitaciones existentes para la planeación, ya que si bien es un instrumento racionalizador del proceso, su utilización está sujeta a condicionantes estructurales de tipo político y social lo mismo que sus posibilidades de éxito.

...

El instrumento fundamental de orden práctico es el conjunto de políticas socio-económicas que influyen en los grupos sociales, y cuyos efectos se manifiestan en las condiciones de vida de los asentamientos humanos rurales y urbanos.

Dichas políticas se apoyan y se complementan con normas legales de organización, posesión y uso de los recursos nacionales, regionales y nacionales en el ámbito rural y en el urbano.

Son las estrategias y planes de desarrollo regional, las que integran el conjunto de políticas sectoriales a fin de influir directamente en los diversos grupos socio-económicos y políticos para movilizar fuerzas y orientarlas hacia el logro de los objetivos y metas propuestas en diferentes lapsos.

...

SEGUNDA PARTE: LA EVOLUCION ECONOMICA Y SUS IMPLICACIONES REGIONALES.

a). El modelo de crecimiento económico en el período 1940-1970.

La política nacional de "desarrollo" (o crecimiento) durante el período 1940-1970, se caracterizó por orientarse básicamente al crecimiento del producto interno bruto (P.I.B.), el cual fue, en términos reales de un 6.2% promedio anual en el período 1940-1960; de 1960 a 1970 se incrementó hasta un 7% promedio anual, siendo uno de los más altos y sostenidos del mundo en dicho período.

El dinamismo económico se logró gracias a la aplicación de una serie de políticas orientadas fundamentalmente al estímulo de la industrialización del país, en base a la concesión de fuertes alicientes a la capitalización, lo que creó un clima altamente favorable a la inversión privada.

Para lograr las metas prioritarias de crecimiento acelerado y fortalecimiento del sector manufacturero, se utilizaron medidas de protección a través de las cuales se puso a dis-

...

posición de los productores locales un mercado que antes se - - abastecía en gran proporción con productos importados, esto es, se siguió una política de sustitución de importaciones.

Se rodeó a las nuevas empresas de protecciones arancelarias y estímulos fiscales y, al amparo de ellas, se establecieron industrias dotadas de tecnología moderna. Pero la protección arancelaria en exceso propició la operación ineficiente - de la planta industrial e impidió alcanzar los niveles requeridos de competencia frente a los demás países.

Las anteriores medidas, aún cuando coadyuvaron a alcanzar los objetivos que se les había fijado, también fueron causa de desequilibrios en algunos renglones básicos de nuestra economía.

- En 1970 el déficit, en cuenta corriente de la balanza de pagos fue de 970 millones de dólares (12,125 millones de pesos), nivel nunca antes alcanzado.

- El déficit del sector público fue de 12,000 millones de pesos en el mismo año.

...

- La distribución del ingreso era (y sigue siendo) de las peores del mundo.

- La concentración de las actividades económicas y de la población en ciertas zonas del país llegó a ser excesiva (y lo sigue siendo).

- Se invirtió en capital físico aproximadamente el 20% del P.I.B. y se descuidó la inversión en "capital humano" (educación, ciencia y tecnología) la que llegaba apenas a un 1% del P. I. B.

- El desempleo y subempleo fueron muy elevados, ya que de 13 millones de población económicamente activa, entre 5 y 6 millones aproximadamente eran desempleados o subempleados (40%).

- La tasa de inflación que históricamente había venido siendo de 2.5 a 3% anual, se elevó hasta un 5%.

Si bien el surgimiento de los desequilibrios señalados en la economía del país no puede atribuirse exclusivamente a la política de un período específico, es indudable que la estrategia

de desarrollo seguida en dicho lapso tuvo una influencia decisiva en la agudización de numerosos problemas al no crearse mecanismos de corrección efectivos, o incluso al actuar colateralmente en la agudización de los contrastes.

b) La redefinición de los objetivos de la política socio-económica a partir de 1970.

En un sano proceso de desarrollo, no basta solamente con aumentar la producción de la economía sino que lo fundamental es el destino que se dé a los bienes producidos y el reflejo que ellos tengan en la vida de la colectividad.

Por estos motivos, frente a las metas básicamente cuantitativas de nuestro desarrollo en el pasado, la presente Administración ha señalado objetivos eminentemente sociales.

El objetivo fundamental, es el de lograr una mejor distribución del ingreso.

Como objetivos ligados directamente al anterior, se plantea la necesidad de crear empleos suficientemente productivos y remunerados para la creciente población del país; alcanzar

...

un desarrollo regional armónico; aprovechar más racionalmente nuestros recursos; crear una tecnología propia y, mientras esto se hace posible, seleccionar y adoptar la que más convenga a nuestras necesidades; reducir la dependencia con el exterior y, combinando todo esto, alcanzar la máxima tasa posible de eficiencia y crecimiento económico, tomando a éste como un subproducto de metas socio-económicas de mayor alcance.

En este contexto, se maneja un nuevo concepto de productividad, entendiéndose ésta no simplemente como la aplicación de métodos y procesos que signifiquen los mayores incrementos en la producción, sino sobre todo dentro de un amplio concepto de eficiencia, definida como la capacidad de todos los sectores del país para generar mayores niveles de bienestar social.

Dentro de esta nueva estrategia se considera que el desarrollo no es simplemente el crecimiento económico, sino que implica la distribución equitativa de los logros derivados de ese crecimiento, así como la independencia frente al exterior en la toma de las decisiones fundamentales del país. Es decir, una menor tasa de crecimiento puede implicar una mayor tasa de desarrollo si se alcanzan los objetivos de bienestar social gene-

ral e independencia económica nacional.

La concentración de la actividad económica en unas cuantas zonas implica desperdicio de recursos, desempleo y pobreza para los habitantes de otras zonas, limitaciones para el desarrollo y la aparición de problemas ambientales, sicológicos y humanos.

La concentración personal del ingreso y los desequilibrios entre los sectores y regiones del país, no son sino diversas formas de una injusta distribución de los beneficios del crecimiento.

Dentro del marco de la nueva orientación de la política socio-económica es necesario reconocer que los objetivos planteados no se alcanzarán plenamente sino a largo plazo, pero para esto, es indispensable realizar de inmediato una serie de acciones urgentes con miras a reorientar el curso anteriormente trazado de la economía, o de lo contrario se pospondrá indefinidamente la solución de los problemas fundamentales del país.

c) <u>Las implicaciones en el desarrollo regional y en el desequilibrio rural - urbano.</u>

A pesar del avance general de la producción del país y del crecimiento acelerado de algunos centros de población, -- México se ha desarrollado sobre bases inarmónicas que agudizan las diferencias entre las regiones económicas integrantes del territorio nacional.

El desequilibrio regional que en México se presenta, ha sido consecuencia de múltiples factores entre los que destacan, en primer término, la tendencia histórica de la concentración que genera la propia dinámica del crecimiento económico y por otra parte, la ausencia de una política económica encuadrada en un proceso de planificación que influyera sobre los desequilibrios y desajustes de este crecimiento.

El fenómeno de la concentración tiende a agravarse - por el alto índice de crecimiento de la población y por las crecientes corrientes migratorias rural-urbanas.

La problemática anterior trae aparejada la concentración de los beneficios de las actividades económicas, reflejadas especialmente en el deterioro de la distribución del ingreso, en la concentración cuantitativa y cualitativa de la enseñanza, de la atención a la salud y en general de los servicios indispensables

propios de la vida moderna.

México es uno de los países con mayor desequilibrio regional en el mundo. Usando la razón del ingreso per cápita de la región más rica al ingreso per cápita de la más pobre, Carrillo Arronte construye el cuadro siguiente:

AÑO	PAIS	INDICE
1959 - 1960	Gran Bretaña	1.20
1960	Holanda	1.48
1960	Bélgica	1.78
1961	Francia	1.80
1952	E.E.U.U.	2.01
1955	Ecuador	2.31
1959 - 1960	Brasil	2.91
1960	Yugoslavia	3.14
1955 - 1956	La India	3.14
1960	Italia	3.33
1960	México	5.60

Un proceso de desarrollo general con tales características, es responsable de las concentraciones físicas consti-

...

das por las grandes urbes que crecen en detrimento de las restantes, y de las consecuencias negativas que se aprecian en el ámbito rural-urbano.

Este tipo de problemas lleva a la necesidad de definir, una estrategia en materia de desarrollo regional-urbano.

TERCERA PARTE : ESTRATEGIAS DE DESARROLLO REGIONAL - URBANO.

La política de desarrollo regional-urbano deberá tener como objetivo:

Definir las estrategias y medidas de acción del gobierno federal y su interrelación con los gobiernos de los estados y los municipios, para la implantación del plan nacional en materia de asentamientos humanos, desglosado regionalmente, encuadrado dentro del marco de la política socioeconómica global y basado en el fortalecimiento del sistema federal.

El plan nacional de asentamientos humanos, al tomar como marco de referencia los grandes objetivos nacionales, debe tener como fin último el logro de un mayor nivel de bienestar para los grupos mayoritarios de la población.

Dentro de este contexto, el término bienestar está integrado por dos elementos básicos: el de equidad y el de eficiencia.

El problema de los asentamientos humanos es princi-

palmente político y social y los aspectos técnicos de planeación, deben quedar supeditados a aquéllos.

El proceso y la técnica de planificación regional debe tener un claro contenido ideológico. Es decir si el objetivo es de justicia social no se deben emplear instrumentos y técnicas de planeación que impliquen una mayor injusticia aún cuando su eficiencia sea mayor.

Así las estrategias y medidas tendientes a lograr una ubicación más adecuada de la población y de las actividades económicas en el territorio nacional, deberán partir de una definición clara del grado de desconcentración y descentralización deseable, pues tan inconveniente resulta la concentración excesiva de las inversiones en unas cuantas macrourbes (lo que es inequitativo y a veces incluso ineficiente), como la pulverización del gasto público al grado de hacerlo ineficaz y reducir los niveles de bienestar.

DELIMITACION DEL CAMPO DE ACCION.

La dimensión espacial de la política y la planeación está representada por tres campos interrelacionados.

a) Política y planeación regional.

b) Política y planeación urbana (ámbito interno de las ciudades).

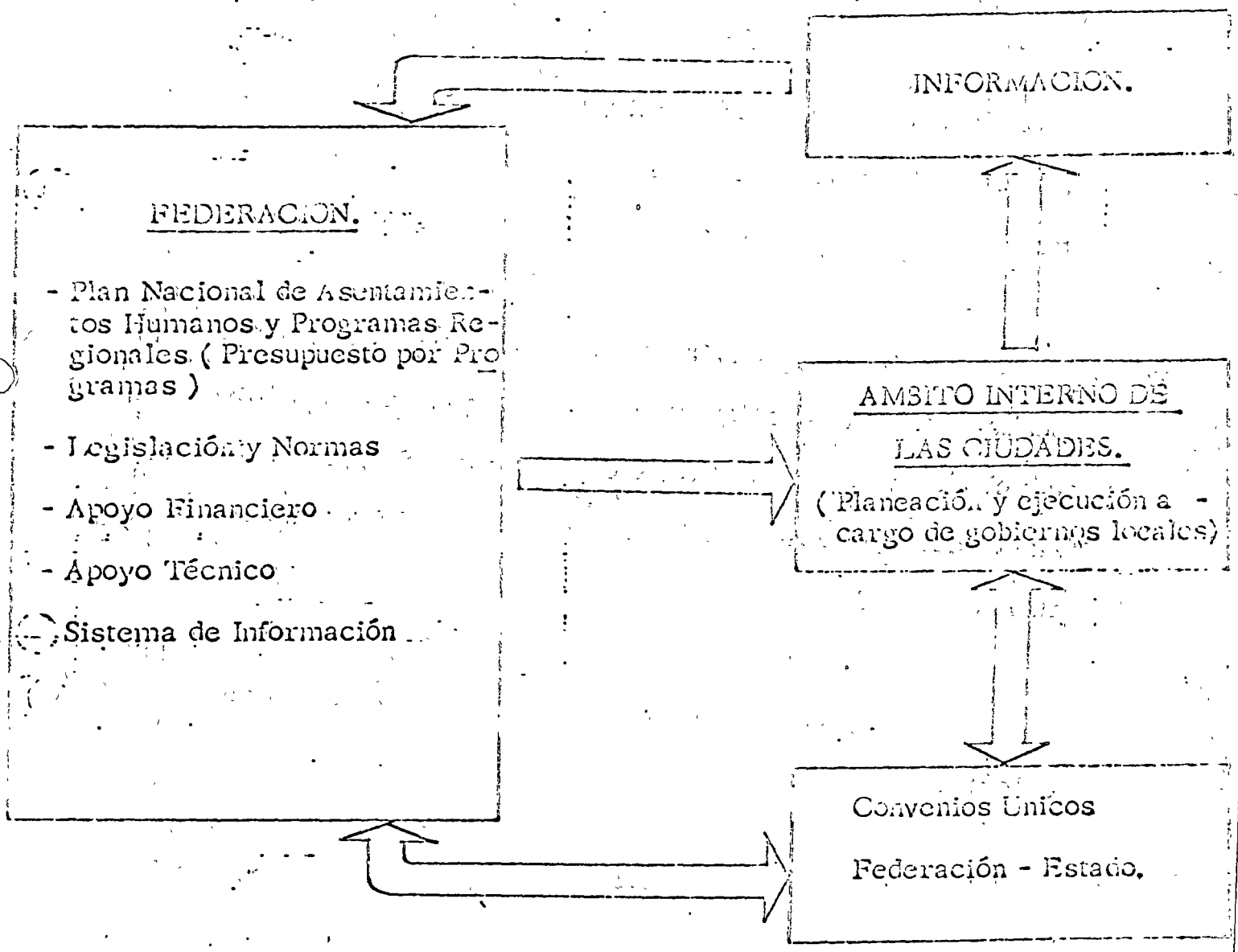
c) Política y planeación rural.

Esta nota se referirá a las medidas de acción en materia de política y planeación regional, que incluye la estrategia de desarrollo de diversos tipos de asentamientos humanos.

No se entrará aquí al análisis de medidas en el ámbito interno de las ciudades, cuya solución deberá corresponder fundamentalmente a los gobiernos de los estados y de los municipios. Sin embargo, hay una serie de interrelaciones en los que el papel de la federación es fundamental. En el esquema siguiente se muestran estas interrelaciones.

De acuerdo con el objetivo planteado y el esquema anterior, los puntos en los que se debe centrar la atención para el diseño de una política de desarrollo regional, son las siguientes:

1) La elaboración de un plan general de desarrollo regional urbano inscrito dentro del marco de la política nacional


INFORMACION.
FEDERACION.
- Plan Nacional de Asentamientos Humanos y Programas Regionales (Presupuesto por Programas)
- Legislación y Normas
- Apoyo Financiero
- Apoyo Técnico
- Sistema de Información
AMBITO INTERNO DE LAS CIUDADES.
(Planeación y ejecución a cargo de gobiernos locales)
Convenios Unicos
Federación - Estado.

que indique las estrategias básicas referentes a diversos tipos de ciudades y regiones del país, así como medidas para la reagrupación de poblados dispersos. Así mismo se deberá establecer la interrelación con planes y programas a nivel estatal y municipal. Este plan se deberá apoyar en la celebración de convenios únicos entre la federación y los estados que permitan, por un lado, fortalecer a los municipios y las entidades y, por otro lado, garantizar la realización eficaz y armónica del Plan nacional. 1/

2) La definición, en términos generales, del aparato público de administración conveniente y necesario para instrumentar el plan a todos los niveles de gobierno. Se deberán incluir los aspectos de descentralización y desconcentración del sector público federal.

3) Consideraciones relativas a la legislación en que debe apoyarse el plan.

4) El diseño de normas y estandares mínimos y máximos tendientes a garantizar la congruencia de los planes locales -

---

1/ Se trataría de establecer un solo convenio entre toda la federación y cada entidad federativa. Los 31 convenios formarían la base del plan nacional. Ver punto e) página 43.

con los programas regionales y nacionales y a evitar que el fortalecimiento del federalismo y la celebración de convenios únicos entre la federación y los estados se realice de manera anárquica.

5) Consideraciones respecto a los plazos en los que es factible obtener resultados sustanciales dentro del plan regional-urbano y ubicación del programa de gobierno 1977-1982 dentro de dichos plazos.

6) Estimación general de los recursos financieros y materiales requeridos para implementar el plan en el período 1977-1982, y consideraciones respecto al sistema de apoyo financiero y técnico que permitirá desarrollar el plan en los plazos previstos, de acuerdo con los convenios únicos y el sistema de presupuesto por programas.

7) Definición del sistema de información y del "tablero de control" de la política regional - urbana.

8) Definición de las implicaciones espaciales de diversas políticas y programas, como las de empleo, industrialización, vivienda, salud pública, educación, administración pública, etc. incluyendo

medidas para orientar la ubicación de las actividades privadas. En el esquema siguiente se muestra a manera de ejemplo la forma en que se establecerían las implicaciones espaciales de diversas políticas y programas.

ENFOQUES BASICOS.

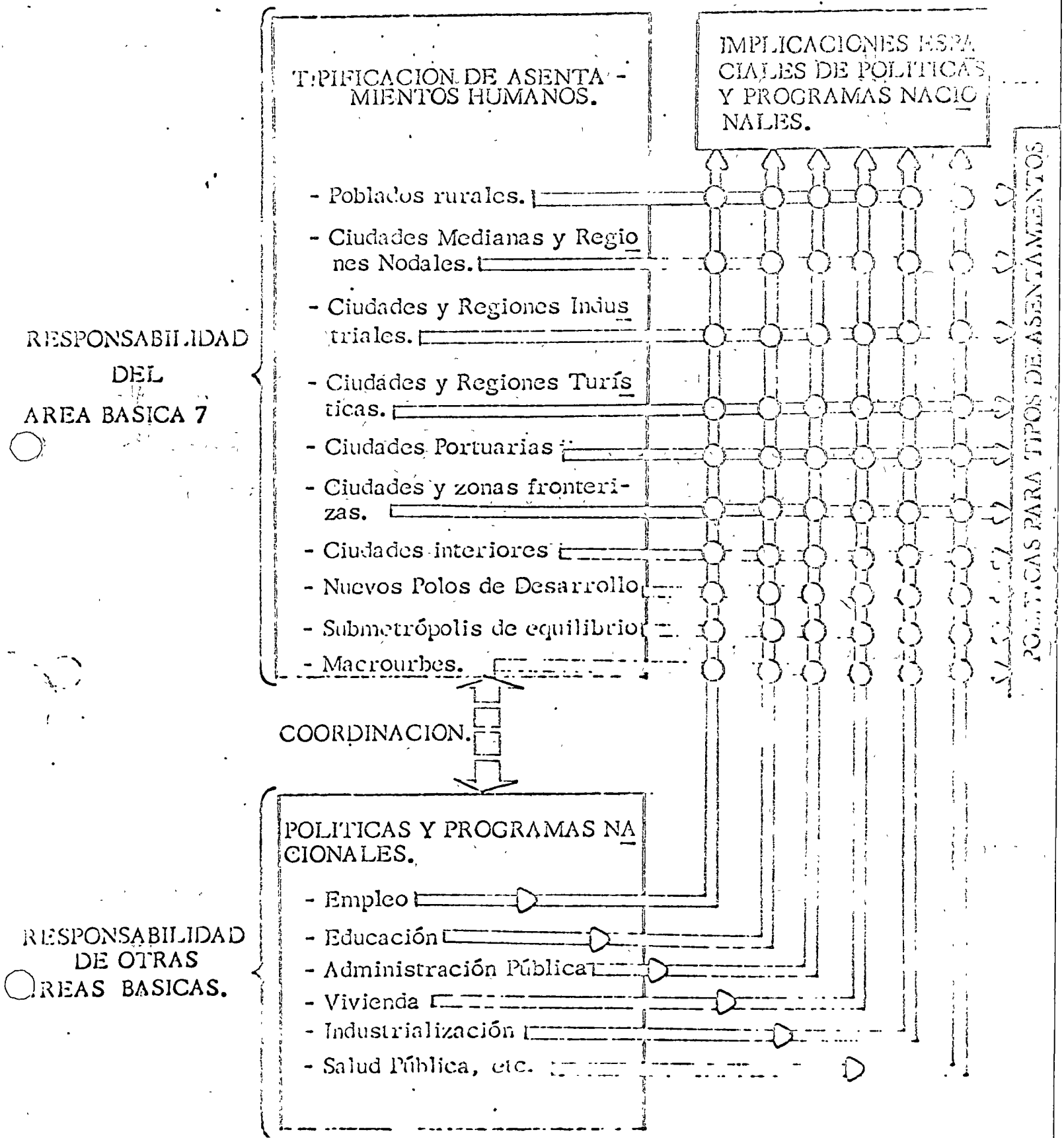
a) Polos de desarrollo.

En México existen varios problemas fundamentales en relación con la distribución de la población y de las actividades en el territorio nacional. Entre estos destacan:

- Una alta concentración en 3 ciudades (En el D.F. se ubica el 20% de la población, más del 50% de las actividades económicas y una proporción aún mayor de la actividad cultural).

- Un elevado grado de dispersión en poblados muy pequeños (En localidades de menos de 500 habitantes vive más del 15% de la población).

- Una anárquica distribución de la población y las activida


TIPIFICACION DE ASENTAMIENTOS HUMANOS.
IMPLICACIONES ESPACIALES DE POLITICAS Y PROGRAMAS NACIONALES.
POLITICAS PARA TIPOS DE ASENTAMIENTOS
- Poblados rurales.
- Ciudades Medianas y Regiones Nodales.
- Ciudades y Regiones Industriales.
- Ciudades y Regiones Turísticas.
- Ciudades Portuarias
- Ciudades y zonas fronterizas.
- Ciudades interiores
- Nuevos Polos de Desarrollo
- Submetrópolis de equilibrio
- Macrourbes.
RESPONSABILIDAD DEL AREA BASICA 7
COORDINACION.
POLITICAS Y PROGRAMAS NACIONALES.
- Empleo
- Educación
- Administración Pública
- Vivienda
- Industrialización
- Salud Pública, etc.
RESPONSABILIDAD DE OTRAS AREAS BASICAS.

des en relación con la disponibilidad de recursos naturales (Mientras en la Ciudad de México y otras grandes -- ciudades existen fuertes problemas de abastecimiento de agua, en la zona Sureste, donde se localiza el 70% del - agua superficial del país habita solo el 15% de la población y se ubica un porcentaje similar de la actividad industrial).

Este tipo de problemas lleva a la necesidad de definir una estrategia en materia de desarrollo regional-urbano que permita desconcentrar las grandes urbes, evite la pulverización del gasto y las - inversiones y asegure el aprovechamiento racional de los recursos.

Entre los extremos de concentrar o dispersar en exceso - los recursos disponibles, surge la necesidad de fundamentar el desarrollo del país en el apoyo a ciudades de tamaño intermedio que permitan mejorar el equilibrio regional y las relaciones entre el campo y la ciudad.

Para la definición de una estrategia al respecto será necesario tipificar a todos los asentamientos humanos del país: macrourbes, ciudades medianas (fronterizas, portuarias, interiores, industriales, localizadas en zonas de abundantes recursos, etc.) submetrópolis

de equilibrio (como Cuernavaca), nuevos polos de desarrollo, regiones urbanas, poblados rurales, etc.

La tipificación y clasificación de los asentamientos humanos tendría dos fines primordiales:

a) Definir estrategias generales para cada tipo de asentamiento.

b) Dar coherencia espacial a diversos programas, como el de empleo, el de salud pública, el de educación, el de industrialización, el de vivienda, etc.

Además de la tipificación y clasificación básica de los asentamientos humanos, será necesario realizar clasificaciones de los asentamientos de acuerdo con ciertos indicadores: ciudades que crecen más o menos rápido que el promedio nacional; ciudades que tienden a deteriorarse (o a consolidarse); ciudades que expulsan (o que atraen) población, etc.

Estas clasificaciones se deberán establecer de acuerdo con los requerimientos del "tablero de control" que será necesario diseñar.

Una vez tipificados los diversos tipos de asentamientos se podrán definir las estrategias gubernamentales en materia regional. - Estas estrategias deberán quedar claramente ubicadas (además de en el espacio) en el tiempo. Resulta claro que los principales problemas del país no se resolverán en 6 años. El desempleo, la pobreza, la injusta distribución de la riqueza y el desequilibrio regional se han venido gestando desde hace muchos años y su solución significativa requiere de programas sólidos y sostenidos por plazos mínimos de 15 a 20 años.

Dentro de este marco, es necesario ubicar los programas en materia regional-urbana para el sexenio 1977-1982.

Si bien no existe duda de que el énfasis de la política regional-urbana se debe basar en el apoyo a ciudades medianas, el número de éstas es grande y su gama muy amplia.

La política regional-urbana se debe fundamentar en un número reducido de nodos o polos de desarrollo (como máximo 10) que formen los pivotes de la estrategia en materia de equilibrio espacial. A partir de estos polos de desarrollo se deberán definir las regiones (áreas de influencia) y el papel que deberán jugar los otros tipos de-

asentamientos humanos para dar congruencia espacial a los programas del gobierno 1977-1982.

De no fundamentarse la política regional-urbana en un número limitado de polos de desarrollo, que se deberán seleccionar cuidadosamente, se corre el riesgo de dispersar los recursos y alargar excesivamente los plazos para resolver los problemas mencionados.

Dentro de el enfoque mencionado serán fundamentales los siguientes aspectos:

- Definición de regiones y políticas regionales.
- Ubicación de las actividades económicas en el espacio.
- Estrategia en materia de comunicaciones y transportes.
- Medidas para el encauzamiento adecuado de los flujos inter e intrarregionales de población, mercancías y servicios.
- Políticas a nivel entidad federativa (unidad básica de programación) integradas a los programas regionales y nacionales.

b) Puertos Industriales y desconcentración de actividades privadas.

La política de polos de desarrollo y de apoyo a las ciudades medianas deberá considerar como un punto fundamental una estrategia en materia de puertos industriales que sustituya a la actual planeación sectorial en la que las implicaciones espaciales no están claras, lo que ha provocado entre otros problemas, la creación anárquica de parques industriales de manera dispersa y sin un sentido de desarrollo regional ubicado dentro de la programación nacional.

Entre las posibilidades de puertos industriales que se deben analizar están los siguientes casos:

a) El desarrollo de puertos industriales en ciudades costeras con abundancia de recursos naturales (agua, petróleo, etc.) relativamente desaprovechados (zona sureste del país). Estos puertos serían un núcleo de apoyo a industrias pesadas orientadas a la exportación.

b) El desarrollo de ciudades nuevas ligadas al establecimiento de actividades industriales (tipo Lázaro Cárdenas - Las Truchas).

...

c) El descongestionamiento de macro-urbes en favor de ciudades medianas cercanas hacia las que se desconcentraría la actividad industrial.

Por otra parte, se deben considerar como un aspecto fundamental, alternativas de desconcentración de actividades privadas que actualmente se realizan en las macrourbes (D.F., Guadalajara, y Monterrey) lo que implica ineficiencia e inequidad del sistema.

Así, se deben hacer congruentes las producciones con las demandas para dar consistencia regional a programas de empleo, abastecimientos, uso de bienes y servicios, etc. Por ejemplo; se deben sacar del D. F., volúmenes importantes de producción para abastecimiento de otras zonas o del propio D. F. Es decir, que será necesario reestructurar el abastecimiento a las zonas metropolitanas con apoyo en ciudades medianas.

Por ejemplo, la matanza de ganado no debe hacerse en el D. F. sino en alguna ciudad cercana a la procedencia del ganado. Ello redundaría en beneficio para dicha ciudad, en productos ganaderos más higiénicos 1/ y en sistemas más eficientes de transporte de la carne (es mejor transportar carne refrigerada que ganado en pie.)

1/ Se estima que actualmente el 50% del ganado de la Ciudad de México está afectado de alguna enfermedad y que el control sanitario no es factible en esta ciudad.

c) Edificaciones y equipamiento urbano.

Uno de los aspectos fundamentales en los que la Federación deberá participar con funciones reguladoras para asegurar la congruencia de los programas regionales-urbanos, es el relativo a las edificaciones (vivienda, hospitales, aulas, etc.) y al equipamiento urbano.

Los programas de edificaciones están íntimamente ligados a las políticas (de vivienda, de salud pública, educativa, etc.) y a través de ellos se debe asegurar que se alcancen como mínimo ciertos niveles de bienestar para grupos de población. 1/ Asimismo, se debe asegurar que se construyan ciertos mínimos de escuelas, hospitales, etc., en cada entidad con el fin de alcanzar las metas nacionales.

Las medidas que se proponen no implican por supuesto el olvido de los pequeños poblados. Así por ejemplo, en materia de salud pública se deberá dotar de servicios similares a ciudades con necesidades similares, evitando los lujos excesivos en la construcción de hospitales en ciertas poblaciones (caso Matamoros) mientras otras localidades no cuentan con una clínica suficiente (como Nogales). Los poblados pequeños deberán contar con centros de salud adecuados a sus necesidades y deberá diseñarse un sistema de comunicación (por radio,

---

1/ Ver " Sistema de información"

por ejemplo) de estos centros con los hospitales de las ciudades medianas para la atención de determinados casos.

Un sistema como el propuesto implica la unificación de criterios de los organismos federales que construyen hospitales, IMSS, ISSSTE y SSA (actualmente es notable la diferencia de criterios) y/o una reforma administrativa que integre en un solo organismo la función de construcción de esta clase de instalaciones y defina paralelamente la participación de los estados y municipios en este tipo de obras.

d) Reforma Administrativa, desconcentración y descentralización del sector público federal.

Son numerosos los organismos federales que ejecutan obras urbanas (vivienda, hospitales, equipamiento, etc.) Estos actúan con escasa o nula coordinación, por lo que la multiplicación de esfuerzos es notoria. Estas fallas del sistema, se recrudecen en las localidades donde a la descoordinación entre organismos federales se agregan los problemas de competencia con los gobiernos estatales y los ayuntamientos.

Es necesario por consiguiente plantear alternativas en dos direcciones:

7) Reforma administrativa del gobierno federal. Se planean las siguientes posibilidades:

1) Crear una Secretaría de Asuntos Urbanos y de la Vivienda (o un nombre similar) que integraría a una serie de organismos -- como: CAPFCE, INDECO, parcialmente a la Subsecretaría de Bienes Inmuebles y de Urbanismo de la SEPANAL y otras dependencias y fideicomisos.

2) Integrar estas funciones y organismos dentro de la Subsecretaría de Bienes Inmuebles y de Urbanismo de la SEPANAL, o dentro de la Secretaría de la Presidencia.

3) Integrar estas funciones y organismos dentro de una Secretaría con atribuciones adicionales de acuerdo con una reforma administrativa de conjunto.

4) Crear una comisión intersecretarial integrada por las - Secretarías de la Presidencia, Pátrimonio y Hacienda con funciones -- normativas y de coordinación y planeación.

5) Trasladar a los estados y los municipios la mayor par-

te de las facultades de construcción y edificación urbana, lo que implicaría la desaparición de numerosas dependencias federales y la reestructuración de la Subsecretaría de Bienes Inmuebles y de Urbanismo - o bien la creación de una Secretaría, Subsecretaría o comisión intersecretarial, con funciones básicamente normativas y de regulación de políticas urbanas.

La posibilidad más recomendable es la quinta, pero es -- también la más difícil de llevar a la práctica y estaría supeditada a los alcances de una reforma administrativa radical e integral. Por supuesto que se requerirían otras reformas que tendrían relación con el problema regional-urbano (véase el punto Legislación y Normas).

II) Desconcentración y descentralización.

Se deberán plantear alternativas de desconcentración y descentralización de organismos y empresas públicas como un apoyo directo a la política de ciudades medianas.

Entre los criterios que se podrían manejar están los siguientes:

...

1) Localización de recursos o actividades ligadas a las funciones de los organismos. Lo que implicaría cambiar la sede de organismos como PEMEX, CFE y la SRH a ciudades del sureste; de la Secretaría de Marina a alguna ciudad portuaria: etc.

2) Cercanía con la Ciudad de México. Lo que implicaría desplazar organismos a ciudades como Puebla, Querétaro, Toluca, etc. o bien a ciudades con buena comunicación aérea con el D. F., con el fin de equilibrar el potencial de desarrollo de la zona metropolitana.

3) Mejoramiento del equilibrio regional. Lo que implicaría desplazar organismos a lugares estratégicos con el fin de alcanzar las masas críticas de actividad adecuadas dentro de la política de apoyo a las ciudades medianas.

Los problemas fundamentales que habría de enfrentar este tipo de soluciones son de tipo laboral (movilización de gentes de unas a otras ciudades y salvaguarda de derechos laborales) y político (aspectos sindicales, relación de titulares de dependencias federales con gobernadores y presidentes municipales. etc.)

La desconcentración de dependencias públicas significaría costos importantes (indemnizaciones, gastos de translado, adquisi--

ción de terrenos, edificaciones y adaptaciones de locales, etc.), pero seguramente implicaría reducción de personal y otras ventajas que a corto plazo significarían importantes ahorros y aumentos de la eficiencia. Se deberá, sin embargo, asegurar que no se mantuvieran oficinas en México, duplicatorias de las que se desconcentraran con el pretexto de una mejor coordinación.

e) Fortalecimiento del federalismo y realización de convenios únicos federación-estado.

El punto central es que es inaplazable el dotar a los estados y a los municipios del país de mayores facultades y recursos financieros, materiales y técnicos para que elaboren los planes, programas y planos de sus entidades y ciudades y para que ejecuten directamente las acciones y las obras tendientes a implementarlos.

Sería necesario, sin embargo, garantizar la congruencia regional y nacional de los programas y obras municipales y estatales.

El establecimiento de los convenios únicos federación-estado 1/ sería el vínculo para asegurar el fortalecimiento de sistema fe-

1/ La idea de estos convenios ha sido expresada en varias ocasiones por el C. Lic. López Portillo.

deral por un lado y la coherencia regional y nacional de los programas, por otro lado.

Esta alternativa supone la transferencia masiva de recursos de la federación a los estados y municipios y la reestructuración radical del sector público federal incluyendo la desaparición de dependencias y la consolidación de varias de ellas. Los convenios únicos se revisarían anualmente y en ellos se garantizaría el fortalecimiento de los municipios, para evitar que la centralización excesiva se repita en cada entidad.

Los convenios únicos tomarían como marco de referencia la Ley de Asentamientos Humanos y el Plan Nacional de Asentamientos Humanos, pero fundamentalmente incluirían las obras y las acciones que decidieran libremente los propios estados y municipios, con base en su propia legislación urbana local.

Dentro de este esquema la federación promovería básicamente la coherencia regional y nacional de los diferentes planes estatales y prestaría apoyo técnico a los estados y municipios que lo solicitaran, con el fin de integrar el plan nacional regional-urbano, 1/ y

1/ En este campo, se podrían aprovechar los programas que ha iniciado la SEPANAL tendientes a implantar normas en materia urbana, de edificaciones federales (por tipo de ciudades y de edificación) así como normas para un mayor conocimiento y un mejor uso de los bienes inmuebles del país.

de resolver los actuales desequilibrios regionales mediante una política compensatoria que se llevaría al cabo al través de los convenios.

El apoyo técnico de la federación sería especialmente importante en las fases iniciales de la implantación del nuevo sistema y, sobre todo, en el caso de ciudades nuevas o para las que se prevea un crecimiento explosivo (por ejemplo ciudades que se espera pasen de 10,000 a 50,000 habitantes en un plazo corto).

Dado que el paso del sistema actual al nuevo no podría ser gradual (ya que el nuevo gobierno deberá iniciar su gestión con un nuevo marco institucional y legal) sería necesario diseñar una estrategia adecuada para el tratamiento delos problemas que necesariamente surgirían.

Entre estos problemas habría que considerar el tratamiento laboral y la reubicación del personal federal que actualmente trabaja en los estados y municipios.

Entre las alternativas para el tratamiento de estos problemas se podrían considerar:

a) El reconocimiento de la antiguedad de los trabajadores públicos, independientemente de las dependencias donde hayan laborado.

b) La creación de mecanismos "puente" para absorber a aquellos empleados federales que no quedarán adscritos a los estados o municipios de acuerdo con los convenios únicos. Por ejemplo, la creación de un solo organismo en determinadas ciudades, que absorbería parte del personal de las dependencias federales que desaparecerían. La ubicación de estos organismos se haría de acuerdo con la política de ciudades medianas y la distribución actual del personal federal en el territorio nacional. Dichos organismos podrían tender a desaparecer gradualmente, o bien consolidarse básicamente como mecanismos de información para el plan nacional urbano y de promoción y apoyo técnico a los estados y municipios. Su acción se regularía y revisaría anualmente en los convenios únicos.

Otro aspecto que se consideraría en el establecimiento de los convenios únicos es el relativo a las obras que debería continuar realizando la federación, tomando en cuanta su extensión (autopistas interestatales), monto (grandes presas) duración de la obra (más de tres años, más de seis años, etc.)

Dentro de este esquema el papel de la federación sería básicamente normativo y de regulamiento de políticas. En este aspecto el establecimiento de estándares y normas mínimas de vida será fundamental --

(vivienda, educación, sanidad, etc.)

En este contexto habrá algunas actividades que deberán plantearse a nivel nacional independientemente de su ubicación regional (por ejemplo la gran industria) mientras que otras se deberán planear y realizar a nivel estatal y local (por ejemplo la pequeña y mediana industria).

f) Legislación y Normas.

Estrechamente ligado a los aspectos de la política regional-urbana, del fortalecimiento del federalismo y de la reforma administrativa, está el diseño del marco legal y normativo que deberá servirles de apoyo.

Es indispensable contar en primer término con una Ley General de Asentamientos Humanos, que regule las acciones y actividades del plan regional-urbano nacional. Dentro de esta Ley se deberá establecer claramente (entre muchos otros aspectos) cuál será el papel de los municipios, de los estados y de la federación y su interrelación dentro del espíritu constitucional de respecto a la autonomía de los estados y municipios. 1/ Paralelamente se deberá revisar

---

1/ El 13 de mayo de 1976 el Congreso aprobó la Iniciativa de la Ley General de Asentamientos Humanos. Previamente se habían reformado los artículos 27, 73 y 115, con el fin de definir con precisión el papel de la federación, el de los estados y el de los municipios en materia urbana. Estos elementos serán fundamentales para la formulación de un nuevo orden regional-urbano. Además se deberán analizar diversas legislaciones locales en materia de planeación y regulación urbana.

la competencia de cada uno de los organismos federales y la relación entre ellos.

Dentro del plan nacional en materia regional urbana se deberán incluir normas generales aplicables a diversos tipos de ciudades que permitan un conocimiento racional de las mismas y la aplicación ordenada de diversos programas nacionales en el territorio nacional.

La elaboración de expedientes genéricos urbanos y regionales para la definición de este tipo de normas será importante.

Será necesario diseñar también las normas tendientes a dar congruencia regional a los programas de construcciones y edificaciones federales, (hospitales, escuelas, etc.)

El conjunto de normas y leyes con que cuente la administración pública federal sería la base de la federación en las negociaciones de los convenios únicos con los estados.

G) Programa, Presupuestos y Plazos.

Dado que los problemas regionales-urbanos no se resolve

rán a corto plazo, será necesario definir los plazos en los que es factible obtener resultados sustanciales (15, 20 ó 30 años) con el objeto de inscribir dentro de los planes generales a largo plazo los programas tentativos para el período 1977-1982.

Asimismo se deberá hacer una evaluación de los programas que se han llevado al cabo en el presente sexenio en esta materia y de sus costos, lo que servirá de base de comparación con la estimación del presupuesto que implicaría las acciones de la política regional-urbana en el período 1977-1982.

h) El sistema de información y el tablero de control.

Estrechamente ligado a la definición del esquema regional, está el diseño de un sistema de información adecuado a la toma de decisiones de política y el diseño de estrategias en estos campos.

El análisis de los fenómenos a nivel regional se fundamenta corrientemente a partir del examen de las principales variables económicas (producción, ingreso, inversión, etc.) complementadas por algunos indicadores de carácter socio-demográfico. Las cifras disponibles para estas variables se derivan en general de fuentes de información que no se actualizan permanentemente, sino después de

...

transcurridos algunos años. Tal es el caso de los censos de población y económicos.

Este enfoque, si bien resulta de utilidad para algunas investigaciones socio-económicas, ha mostrado ser sumamente rígido e inadecuado para la toma de decisiones de política. En realidad, las decisiones en materia de asentamientos humanos se deben centrar en el hombre, el medio que lo rodea y los recursos de que dispone. Por ello es necesario concebir al sistema de información desde otro punto de vista, el del estudio de las características básicas dela población y el medio ambiente y las obras hechas por el hombre (infraestructura) para adaptar el medio a sus necesidades. Además, el sistema de información debe permitir la actualización permanente de las cifras, ya que ahora las decisiones se basan muy poco en información sistemática, no sólo por la orientación de los sistemas de información, sino por la falta de actualidad de las cifras.

Los sistemas de información que se deberán desarrollar - conocidos como el de " los números humanos " y el del "medio humano" (ligados al esquema de regionalización nodal), implican no sólo conocer características estáticas de la población (sexo, edad, posición en la ocupación, grado de instrucción, etc.), sino sobre todo la posibilidad

que tienen determinados grupos humanos de pasar de un estadio a otro más favorable. Por ejemplo, qué probabilidad tienen de alcanzar determinado grado de instrucción, de encontrar cierto tipo de empleo, de percibir cierto nivel de ingreso, etc.

Dentro de este esquema, en lugar de hablar en términos un tanto académicos y vagos de "aspectos socio-económicos del desarrollo" se podrá analizar el papel que juegan las políticas educativa, de bienestar social, de empleo, etc., para facilitar el cambio de grupos numerosos de población hacia situaciones más favorables.

Este enfoque centra su atención en las personas a quienes en última instancia tienden a beneficiar las acciones de política económica y social del poder público. El hecho de que la población se encuentre concentrada en el territorio nacional en grandes conjuntos urbanos o dispersa en pequeños poblados ejerciendo una variedad de funciones en razón de su sexo, edad, grado de instrucción, salud, etc., plantea requerimientos vitales que deben ser atendidos por la acción productiva de la sociedad y la necesidad de un sistema de información permanente que sirva de apoyo a las decisiones.

Otra característica ventajosa de un sistema de información basado en los números humanos es que permite analizar problemas a-

muy diversos niveles, desde un pequeño poblado, hasta un estado, una región, o el país. Los sistemas actuales ofrecen muchos problemas a este respecto, pues cierta información sólo está disponible a nivel nacional, otra sólo lo está a nivel estatal, otra a nivel municipal, etc.

Un sistema de información como el propuesto requiere del levantamiento contínuo de encuestas en cada entidad de la República e implica el manejo de un gran volúmen de datos.

Dadas las características y objetivos dela política urbana, es necesario prever un sistema de información descentralizado, en cuanto a los procedimientos de captación de la información requerida, desde luego con la coordinación y asesoría técnica de un centro de información nacional.

Es decir, el sistema de información requeriría una colaboración fluída de los principales niveles de gobierno, que en última instancia serían los principales usuarios.

Como los elementos señalados, se diseñarían "tableros de control" del Presidente de la República y otros niveles de decisión federales, estatales y municipales. Estos tableros deberán incluír además de manera expresa, los problemas de financiamiento y plazos inherentes a las políticas y planes regionales y urbanos.

La elaboración de este sistema es una tarea permanente y compleja. Sin embargo, se tiene ya el diseño del sistema y de algunos de sus módulos principales, con aplicaciones concretas a distintos tipos de poblados, ciudades y entidades.

Phoenix weather

Variable clouds and breezy today, becoming mostly sunny Tuesday. High 70-75, low 42-47. Sunday's high 75, low 56. Humidity: High 43, low 11. Details, Page B-10.

THE ARIZONA REPUBLIC

Today's chuckle

A grouch is a guy who has himself sized up and is sore about it.

86th Year, No. 318 | Circulation 271-8381 | Classified 271-8111 | Other 271-8000 | Phoenix, Arizona, Monday, March 29, 1976 | (Two Sections, 46 Pages) | f | 15 cents

Designs by Paolo Soleri embody new urban vision

By GRANT E. SMITH

On a northern Nevada hilltop sits a city of 3,500 persons who live in two semicircular structures, one inside the other.

Below the city on the terraced hillside there is a 4.9 acre greenhouse, which not only produces enough food to feed the city's population, but also generates enough heat to warm the citizens on the coldest night and fulfill their needs for hot water.

The city is only an architectural model, one of a half dozen produced by Paolo Soleri to demonstrate his "two suns arcologies" concept.

Arcology, a combination of the words architecture and ecology, is Soleri's term for a method to reorganize the sprawling urban form into a dense, integrated city.

The purpose of the concept is to create an urban form that is self-sufficient while using as little of the land and nonrenewable resources as possible.

The models were produced under a grant from the Xerox Corp., the American Revolution Bicentennial Administration, the OPT II Corp., the Computer-Aided Design Center of Phoenix and the University of Arizona's Environmental Research Laboratory.

Things were hectic last week at Soleri's Cosanti Foundation in Scottsdale as the finishing touches were being put on the models.

They go on display April 9 in Rochester, N.Y., at the Xerox headquarters. After June 30 they will be on tour throughout the nation.

Besides the Nevada setting, other models depict similar cities in Siberia, western Canada and India.

One, set in Iran, serves a dual purpose of damming a river in a deep canyon and providing a city for 16,000 to 20,000 persons. Its terraced greenhouse covers almost 30 acres.

"We've just finished the calculations, and they'll have enough food for a sizable export business," said Roger Tomalty, Soleri's assistant.

"The physical structure of any city is an information medium," said Soleri. "Modern cities are an ineffective means for communicating information because they are diffuse.

Continued on Page A-12

More about

Architect's new urban concept

Navnath Ranade of India works on a model of a 3,000-person village

Continued from Page A-1

"Their suburbs spread out endlessly, taking the population away from the city's institutions and isolating each nuclear family on a little parcel of land

"The urban center, stripped of the liveliness of social and cultural interaction, is a dying organism

"The city must contract, or miniaturise, in order to support the complex activities within it," Soleri continued "The city must serve the individual if it is to expect the support of the individual."

As a prototype of his arcology, Soleri is building Arconsanti, a city for 3,000 persons, on a mesa near Cordes Junction, about 70 miles north of Phoenix.

Construction, started in 1970, is being done by professionals and students attending Soleri's seminars.

When completed, Arcosanti will rise 25 stories and cover only 10 acres, leaving the rest of the mesa landscape in a natural state

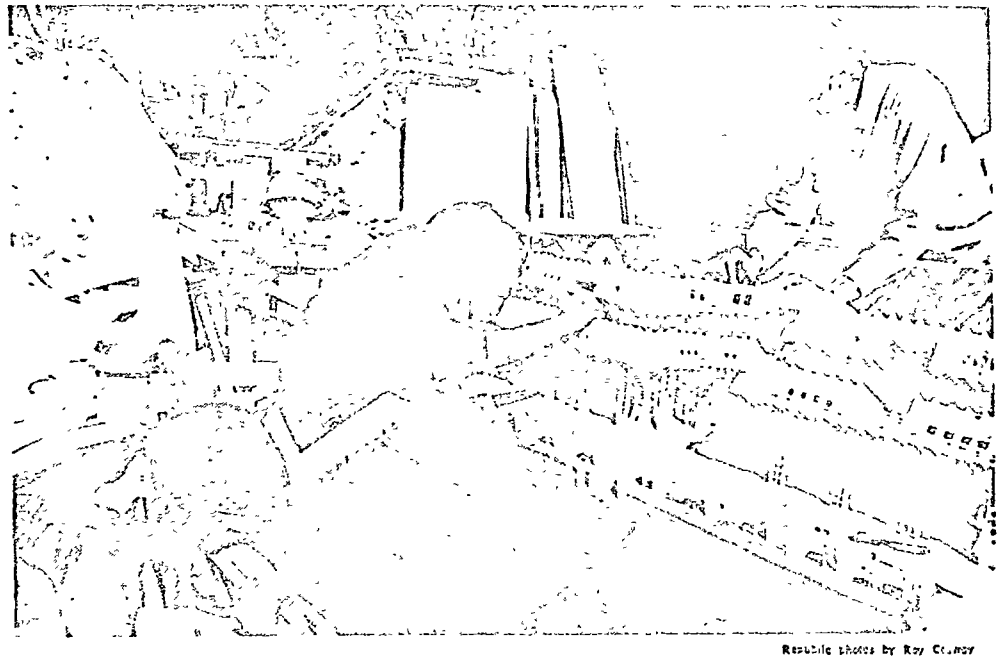
Soleri was born in Italy and received his doctor of architecture degree there. He has lived in Arizona since 1965.

The "two suns arcology," a city energized by the sun, is an extension of Arcosanti using several natural effects for the benefit of the city

The city's basic structures are two half - domes one inside the other The open sections of the half - domes face south

In such an arrangement, Tomalty said, the winter sun, which is lower in the southern sky, will flood the inner portions of the two half - domes with light and warmth

In summer, Tomalty continued, the sun moves higher in the sky, and the roofs of the dome shade the city, keeping it cool



Republic photos by Ray Crumpy

Architecture students Party Phelps and Modestino Conte help designer Jeff Stein, right, with his mock-up of a city intended to house about 25,000 persons in cold, northern parts of the world.

The structures can be adjusted according to the climate and longitude and latitude of the site For example, the Siberian model is open at the top so the city will get all the sunshine it can

The site for the city is generally a hilltop so the greenhouse will be on the southern slopes below

Enclosed on the sides and top by either plastic or glass the greenhouse serves as a huge solar heater and a chimney Air in the greenhouse is heated by the sun and rises up to the side of the hill to the city, where the heat can be used immediately or stored, perhaps in a large bed of rocks

The side at the bottom of the hill is left unenclosed, and fresh, cooler air, from the outside, is drawn in by the action of the rising, heated air

Thus, during daylight hours, the greenhouse works continuously, drawing in fresh, cool air, heating it and storing the heat — besides producing food

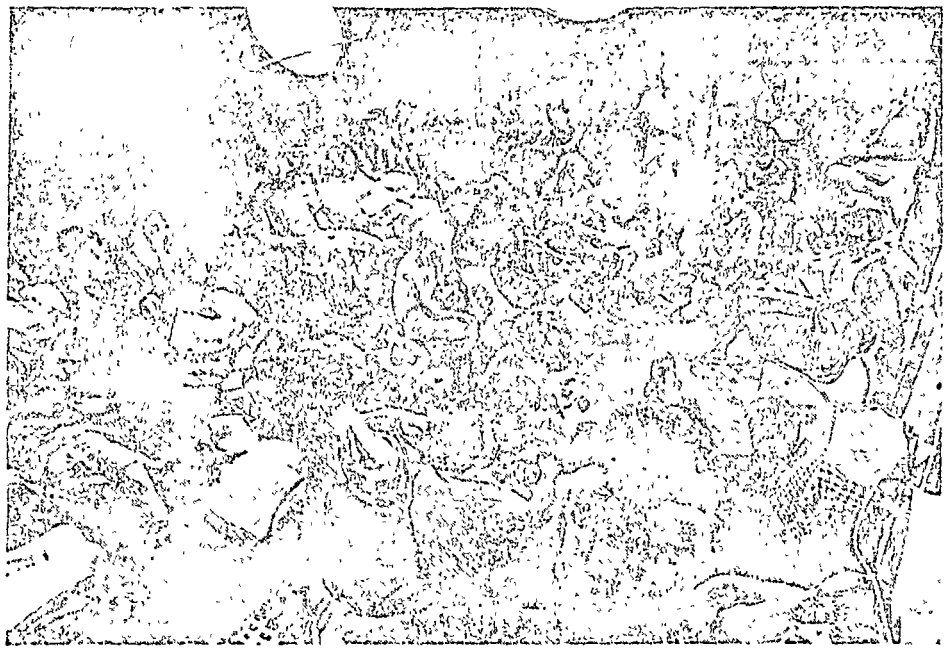
"We've calculated that in the northern Nevada model, the greenhouse will lengthen the growing season from 74 days to 365, a full year," said Tomalty

The use of the greenhouse reduces the amount of water needed to raise the crops, Tomalty explained, because less is lost through evaporation

"At the risk of being conceited to the point of self-deception," Soleri wrote in a description of this project, "I shall say that the benefits resulting from this process could eventually express themselves in a radical transformation of the human landscape in the direction of congruence in both the human and ecological sense

"The reason is in the theoretically demonstrable thesis that the arcological concept is capable of positive responses to the interlocking problems of population, land, air, water, conservation, pollution and wastes, energy depletion, natural resources depletion, food scarcity bureaucratic gigantism and quality of life.

"The two suns arcology is an arcology which by design and intent goes a step further in the direction of congruence, sensitization and energy consciousness and use," he concluded



THE GURU—Paolo Soleri—at right, gesturing—"holds communion" with his workers at Arcosanti.

City of Future Taking Shape

Vision Becoming Reality on Arizona Mesa

BY CHARLES HILLINGER
Times Staff Writer

ARCOSANTI, Ariz.—A futuristic city out of science fiction is beginning to take form here on a lonely mesa 70 miles north of Phoenix.

The idealistic builders of Arcosanti are mainly young people paying $385 for the "privilege" of working long hours each day for six weeks "to do something constructive for mankind."

Others stay for weeks, months and years for little or no salary.

At the moment, there are 100 persons at work—65 men and 35 women, the majority of them college graduates.

Debbie Schneider, 22, left a well paying job as a copywriter with the prestigious J. Walter Thompson public relations firm in New York City six months ago to help build Arcosanti, for no pay.

"I am devoting all my energies to doing something I believe is absolutely essential and vital for the future of man," she said.

Paul Myers, 25, of Rochester, N.Y., earns 60 cents an hour operating a 50-ton, 150-foot crane. He has been here 21 weeks.

"I have discovered what the work ethic is all about here at Arcosanti," said Myers. "I am working for something positive instead of seeing how much I can get away with as I did before I came here."

Arcosanti is the brain child of Italian immigrant Paolo Soleri, an elf-like 56-year-old architect, philosopher, prophet, teacher and visionary.

To the more than 2,000 who have come here from throughout the nation and many parts of the world to help build this city of tomorrow, Paolo, as they call him, is guru and master.

"Paolo is obviously a very powerful man being able to draw so many people from so many disciplines to *pay him* to build his city," observed Dr. Howard Grundlinger, 30, a physician from San Francisco.

Grundlinger is in his third week of one of the six-week Arcosanti workshops. He paid his $385 to help dig a sewer line ditch and lay pipe in temperatures upwards of 120 degrees beneath the sizzling Arizona sun.

"This is my vacation this year," said the surgeon, wiping beads of perspiration from his brow. "Much of what's happening in medicine relates to the problems of society.

"I am looking for ways to change the world, to make life happier, more wholesome and worthwhile for everyone. I am encouraged by what Paolo is doing. That is why I am here."

Paolo Soleri designs compact, three-dimensional, beehive-like, single structure cities soaring as much as a mile high, extending a mile wide.

He calls his high-density, vertical urban complex an arcology—architecture plus ecology.

Soleri envisions cities without cars or roads, with nonpolluting urban structures that draw energy from the sun. His arc cities where no individual, even in a population of a million or more, is more than 15 minutes by foot away from anything.

In his book "Archology, the City in the Image of Man"

Please Turn to Page 8, Col. 1

City of Future Taking Shape

Continued from First Page

published by the Massachusetts Institute of Technology, Soleri presents 30 prototype archologies designed to accommodate 1 million people in less than 7 square miles.

Soleri would stack up hundreds of thousands of humans per square mile like so many bees in a beehive.

"In nature," contends the architect, "organisms of greater and greater complexity take up smaller and smaller spaces. As the organism increased its complexity, it miniaturized.

"The urban structure must comply with the same law of miniaturization.

"For example, if the human brain were a diffuse collection of nerve endings, it would not perform the complex, creative thinking which it does indeed, perform.

"If the city is to become a collection of individuals creatively interacting with one another, it must not sprawl out and isolate man by placing unnecessary distance between them."

Instead of an urban sprawl of 200 square miles, three to four stories high, he would have cities confined to a few square miles, 300 stories high.

Everything would be jammed in the immense city structure—factories, commercial enterprises, shopping centers, apartments, schools, cultural centers.

Entire clouds would float through huge interior openings of the mile high cities. Soleri's book is filled with fascinating designs of futuristic, compact macrostructures, surrounded by greenbelts of parks, farmlands and wilderness.

Five years ago Soleri set out to create his first archology, Arcosanti, under construction on a 10-acre portion of 860 acres of spectacular red-rock mesa. It is planned as a small city of 3,000 people, a 25-story prototype of the future that will occupy less than 1.5% of the total site.

"We are about 1% finished. It is slow going," sighed Soleri.

At the current rate of progress, Arcosanti would require 500 years to complete. But Soleri's goal is 20 years more at the most.

The architect's headquarters is his "not-for-profit" Cosanti Foundation in Scottsdale, an hour's drive to the south.

Besides the fees paid to work at Arcosanti, additional funds for the project come from grants and from windbells made at Cosanti of clay and bronze, sold for prices ranging from $4 to $10,000 each.

Soleri journeys by car to Arcosanti twice a week to oversee the work. He almost always is dressed in shorts, T-shirt and sandals.

At Arcosanti, he "holds communion" with his builders in two-hour sessions during which Soleri expresses his thoughts on mankind's existence in general and, more specifically, his ideas of seeking perfection.

"I am certain what we are attempting here is valid," he told one seminar. "As individuals we are meaningful because we are a part of something greater than what we are . . ."

If, indeed, Arcosanti is completed, what will become of it?

"I see it as a research center or university," said Soleri.

How, he was asked, will people jammed together in close living quarters get on, human nature being what it is?

"There are always problems with people. Always have been. Always will be," admitted Soleri. "People are troublemakers. You can't get away from that. One can only hope human relations will improve with time."

Tony Brown, 38, an architect from London, earns $130 a week as the on-site project manager. He is Arcosanti's highest paid staff member.

"Cities are breaking down. We've got to find solutions making cities better living places. I honestly believe this could be the answer," insists Brown.

Under construction are two 40-foot-high, open-air hangar-like vaults intended to be the main corridor of entry to Arcosanti, a four-story building of domes and cubes for living quarters, cooking, dining and exhibition, and oval shelters for workshops, apartments and public assembly halls.

"Paolo's designs are emotional as opposed to practical," said Jim Carnaham, 29, who worked for an urban renewal agency in Philadelphia before coming to Arcosanti 2½ years ago.

As head carpenter on the project, Carnaham is paid $5 a week plus room and board.

Vegetarian and regular meals are served in a community dining hall. Nearby is a one-acre organic garden, recently planted orchards and a vineyard.

The builders sleep wherever they please—in tents, in half completed tiny apartment cubicles, in cubic, octagonal and domed buildings.

Drugs and drinking are discouraged.

Sima Farjadi, 24, and her sister, Homa, 25, both university architectural students from Tehran, have come the greatest distance of those in current workshops. Others are from Italy, Canada, Japan, Germany and Mexico.

What does Sima Farjadi, whose father is a general in the Iranian army, think of Arcosanti?

"It has value for me. I look at it as a possibility of something that might be a solution to problems in the future.

"I certainly have never worked this hard before in my life. Nor have I ever worked a jackhammer or dug ditches or worn a hard hat before."

Jack Blackwell, 28, of Hamilton, Ohio, construction supervisor, has been a resident of Arcosanti for four years because

"I think most of us here believe above all others urban design is the biggest problem facing mankind today.

"Paolo is trying to achieve as far as I can determine the only practical solution to urban problems—this city as a whole system."

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10-21 de 1976)

"IMPACTOS DE LA CONTAMINACION EN EL AIRE AMBIENTE"

Dr. Ubaldo Bonilla Domínguez

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

IMPACTOS DE LA CONTAMINACION EN EL AIRE AMBIENTE

Dr. Ubaldo Bonilla Domínguez.

CONTENIDO:

México, D.F., mayo de 1976

1.-IMPACTOS DE LA CONTAMINACION EN EL AIRE AMBIENTE.

Dr.Ubaldo Bonilla D.

INTRODUCCION.

El espíritu de la National Environmental Policy Act, efectiva desde junio de 1970 en los Estados Unidos de América, es "asegurar decisiones balanceadas en relación con la planeación de proyectos y selección de alternativas, en bien del interés público."(1)

La planeación de proyectos y la toma de decisiones debe incluir la consideración de factores técnicos, ambientales, sociales, y además aquellos que teniendo relación con el proyecto afecten la vida de la comunidad, presente o futura.

En la evaluación de alternativas de proyectos se deben considerar tanto las condiciones del medio si no se realizara ningún proyecto, como aquellas resultantes de los proyectos en competencia.

La evaluación de un proyecto debe iniciarse simultaneamente a la elaboración del proyecto mismo, tomando en cuenta las condiciones ambientales que pudieran resultar de toda acción mayor, o sea aquellas que afecten significantemente la calidad del ambiente humano.

Todo proyecto debe considerar; los impactos ambientales generados por la acción propuesta, tanto benéficos como adversos; una descripción de alternativas al proyecto, y sus efectos ambientales; un estudio de los efectos a corto y largo plazo; y una descripción completa de los efectos en los recursos naturales.

Los efectos de muchos proyectos en la calidad del aire ambiente constituyen acciones mayores, por ejemplo, la construcción de carreteras, aeropuertos, presas, canales, plantas de energía, parques industriales, conjuntos habitacionales, plantas de tratamiento de aguas negras, acueductos, etc. En cuanto a la operación, los aeropuertos, carreteras, industrias y plantas de energía causan emisiones mayores de gases y partículas contaminantes de la atmósfera.

BASES PARA LA PREDICCION Y EVALUACION DE IMPACTOS EN EL AIRE

Los pasos asociados con la predicción de cambios en la calidad del aire y en la evaluación de estos cambios son los siguientes:

-Identificación de los contaminantes emitidos por las distintas alternativas de proyecto.

-Determinación de la calidad del aire en el area del proyecto.

-Determinación del potencial de disperción de la contaminación en el area de influencia del proyecto.

-Estudio de las normas de emisiones por fuentes y de calidad de aire ambiental

-Identificación local y regional de fuentes de emisión de contaminantes.y determinación de las cantidades producidas o por producir.

-Determinación de los impactos producidos por la contaminación en la región de influencia del proyecto,en base al incremento de contaminación anual.

-Determinación de la contaminación a nivel delsuelo,según distintas condiciones meteorológicas, desarrollo de isopletas para distintos contaminantes en la vecindad de las fuentes de contaminación, y comparación de los niveles de contaminación con los estandares de calidad del aire ambiente.

-Consideración de cambios al proyecto o medidas de control en caso de que las normas de calidad del ambiente reulten excedidas.

IDENTIFICACION DE CONTAMINANTES DEL AIRE.

Se utilizan factores de emisión de acuerdo con las variadas actividades humanas.Un factor de emisión es un promedio de la rapidez con que un contaminante se descarga en la atmósfera,como resultado de alguna actividad.Existen tablas de factores de emisión por muy variados conceptos(2),por ejemplo,una planta de concreto asfáltico sin control de emisiones produce 22.2 kg de partículas por cada tonelada de producto,mientras que una provista de casa de filtros de tela descarga 0.05 kg/ton.

DESCRIPCION DE NIVELES DE CALIDAD EXISTENTES

Los niveles de calidad de aire existentes en el area de un proyecto solo pueden conocerse mediante los resultados de los programas de monitoreo existentes en el area.En nuestro país,la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente dispone de un inventario al respecto,para la Ciudad de México,y trabaja en la elaboración del inventario nacional.Debe tenerse cuidado en este punto de considerar las peculiaridades de la zona,y la tendencia de los niveles de contaminación,sobretodo si esta tiende a incrementarse con el tiempo.Esto constituye la linea base para establecer el impacto de cualquier acción propuesta.

DETERMINACION DEL POTENCIAL DE DISPERSON.

En la determinación del potencial de dispersión se incluyen varios parámetros de tipo meteorológico;la altura de mezclado;la altura,frecuencia y naturaleza de las inversiones;la velocidad anual del viento;la frecuencia histórica de episodios dramáticos de contaminación,etc.

En nuestro país no se han realizado,desgraciadamente,estudios específicos a este respecto,sin embargo,los distintos servicios meteorológicos existentes podrían suministrar cierta información de utilidad.

La información meteorológica tiene importancia al nivel de mesoescala o regional,pero es más relevante en el nivel local o micro.Se requieren datos de precipitación,temperatura,velocidad y dirección del viento,radiación solar,humedad relativa,etc,mensuales.

NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE.

Uno de los puntos de mayor preocupación en la evaluación de impactos en la calidad del aire es determinar si los estandares de calidad son excedidos o no.Existen dos tipos de estandares-de emisión y de calidad del ambiente.Los primeros se refieren a las cantidades de contaminantes emitidos por las fuentes,y los segundos son los que se aplican al aire ambiente en general.

En nuestro país se dispone solamente de estandares de emisión de humos y polvos (Reglamento para la prevención y control de la Contaminación Atmosférica originada por la emisión de humos y pol-

vos). En cuanto al ambiente, podrían usarse los criterios establecidos por la "Federal Clean Air Act" de los Estados Unidos de América, pero reconociendo que podrían resultar muy restrictivos para nuestro país.

DETERMINACION DE IMPACTOS A NIVEL LOCAL

El cálculo anticipado de las concentraciones de contaminantes al nivel del suelo debe realizarse para cada alternativa de acción, tanto en las fases de construcción como operacionales. Es en esta etapa donde se recurre al uso de modelos matemáticos de dispersión dela contaminación.

Los factores de mayor influencia en el movimiento de los contaminantes son: dirección y velocidad horizontal del viento, y distribución vertical de la temperatura en la atmósfera. La influencia de estos dos factores se conjuga en el concepto de "estabilidad atmósferica". En la mayoría de los modelos matemátidos a este respecto, las concentraciones de contaminantes se calculan es base a la estabilidad atmosférica y la distancia de la fuente al punto de interés.

La utilización de modelos matemáticos permite la determinación de isopletas en torno a las fuentes de emisión que involucran la frecuencia de ocurrencia de distintas concentraciones de contaminantes. Estas concentraciones deben ser comparadas con los estandares de calidad del ambiente.

Estrategias de abatimiento de la contaminación deben ser establecidas en los casos en que de los proyectos en cuestión se obtengan concentraciones de contaminantes que excedan los niveles marcados en los estandares, esto puede conducir inclusive al rechazo o modificación del proyecto, o a la reglamentación restrictiva del uso de la tierra, energéticos, la vida de la población, etc.

2.-PREDICCION DE LA CONTAMINACION DEL AIRE EN LA PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

Dr. Ubaldo Bonilla D.

El ingrediente básico de cualquier plan es la gente, así pués, en la planeación del sistema urbano el primer subsistema a considerar es el de población. Las salidas de este subsistema determinan las entradas a los demás subsistemas: habitación, transporte, comercio, industria, abastecimiento de agua, etc.

La predicción de los niveles de contaminación del ambiente, incluyendo el aire, es consecuencia de la planeación de tales subsistemas, pero a la vez influye en éstos, retroalimentandolos.

Los objetivos delos modelos de contaminación del aire son: predecir emisiones, concentraciones de aire ambiente, y ensu caso, determinar costos de abatimiento.

Las restricciones del modelo son impuestas por los parámetros de crecimiento de las distintas actividades de la ciudad, según las predicciones del modelo de población, la legislación respectiva, etc.

Los datos necesarios para correlacionarse con los parámetros demográficos de población, ingreso, uso de la tierra por areas, porciento de la población empleada en el renglón de manufacturas, etc., depnden de los objetivos del sistema en general, y no solo de extrapolaciones matemáticas. Se requieren datos sobre emisión de partículas, bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, e hidrocarburos, en toneladas por unidad de tiempo.

La estructura general de un modelo de predicción de contaminación puede mostrar la siguiente secuncia: entradas "datos demográficos", salidas "emisiones"; entradas "emisiones", salidas "concentraciones"; entradas "concentraciones", salidas "costos de abatimiento".

Los tre parámetros que muestran alta correlación con los datos de emisiones son población, número de automóviles, y porciento de la fuerza de trabajo registrada en la industria. Estos párametros muestran efectividad en la evaluación indirecta de contaminación de origen doméstico, vehicular, e industrial, respectivamente.

Las predicciones de concentración se basan en las emisiones y en los factores meteorológicos de la ciudad. En los Estados unidos estos factores se engloban en un factor denominado de retención meteorológica, que depende del diámetro representativo de la ciudad, y la zona del país en que ésta se localiza. Una simple fórmula de correlación establece que la concentración, en microgramos sobre metro cúbico, es proporcional al producto del factor de retencion y la emisión de un contaminante, expresada en unidades de peso sobre area sobre año.

El exceso de contaminación sobre los estandares para el aire ambiente se determina correlacionando las emisiones con los estandares y los factores de retención.

La predicción de costos de abatimiento se realiza multiplicando el exceso de contaminación por un costo unitario (54.59 Dls/Ton.) Este modelo (3) se ha validado corriendolo para nueve ciudades de los Estados Unidos, habiendose encontrado resultados concordantes con la realidad.

3.-PREVENCION Y ABATIMIENTO DE LA CONTAMINACION DEL AIRE

La reducción de los niveles de contaminación en los nucleos urbanos existentes se logra mediante la captación de los contaminantes en el sitio o fuente de producción. Sin embargo, existen medidas para prevenir y abatir la contaminación, algunas de las cuales pueden ser consideradas a partir del proceso de planeación de los nucleos urbanos. Este tipo de medidas está ampliamente relacionado con la organización social, habitos y cultura de la población, poder económico y autoridad de los gobiernos, plan de la ciudad, etc.

ZONIFICACION Y AREAS VERDES

En relación con la vida de las ciudades pueden considerarse tres fases:

-La alimenticia, que reune los problemas de alimentación a la población concentrada

-La residencial, que concierne a las condiciones de alojamiento y su marco inmediato

-La de actividad, que atañe al trabajo y al acceso al lugar de trabajo.

La interrelación de estas tres fases en el espacio ocupado y desnaturalizado por las generaciones precedentes ha creadolos problemas de degradación del ambienteque presentan las grandes ciudades.

En cuanto a la fase residencial debe preferirse, a igual densidad de población, la superposición de la vivienda en varios pisos o bloques, con lo que resulta la posibilidad de realización de espacios verdes, los cuales contribuyen a mitigar los niveles de contaminación.

Las zonas residenciales deberían estar aislados de las zonas industriales, separadas por espacios verdes. Debe observarse que la mala zonificación ha dado lugar a que se formen zonas de tugurios cercanas a antiguas zonas residenciales invadidas por la industria o servicios contaminantes o molestos como estaciones de autobuses, mercados al por mayor, estaciones ferroviarias de carga, depositos de desechos, aeropuertos, etc.

La fase residencial se relaciona a la fase de trabajo mediante las

vías y sistemas de transporte. La industria debe localizarse en los lugares de la ciudad que, satisfaciendo las condiciones de aislamiento, permitan la implantación de las vías y sistemas de transporte que hagan expedita su interrelación con la zona residencial.

Se considera que las zonas comerciales deberían dispersarse en sitios cercanos a las diversas zonas residenciales, lo que evitaría los grandes desplazamientos de población hacia los centros de abastecimento.

"El trabajador considera a menudo que la peor molestia que sufre no es inherente a su trabajo, sino que resulta de las condiciones en que debe efectuar el recorrido entre su residencia y su lugar de trabajo." (4) Con frecuencia se admite que este problema es insoluble a nivel de grandes ciudades, a excepción de que estas se fraccionen en complejos autónomos trabajo-residencia. Las nuevas ciudades no deberían sobrepasar los 300 mil habitantes.

El urbanismo recomienda que las zonas de vivienda se construyan en lugares bien barridos por el viento del campo, y que las zonas industriales se construyan en lugares posteriores, según la dirección del viento prevalente, de manera que los contaminantes atmosféricos no sean barridos hacia los barrios residenciales. También, por efecto de los vientos, las colinas resultan más favorables para ser destinadas a zonas residenciales, pues en ellas no existe el peligro de estancamiento de nieblas.

En cuanto a la localización de las nuevas ciudades, deben evitarse los valles pequeños rodeados de montañas, sobretodo en los climas húmedos, ya que ambos factores favorecen las inversiones térmicas persistentes.

Debe también tenerse en cuenta la distribución y altura de los edificios, pues de ello depende la generación de corrientes locales de aire que pueden concentrar la contaminación aún en lugares relativamente alejados de las fuentes que la producen.

Desde antiguo se ha reconocido el papel del árbol en la purificación del aire.La acción fotosintética de las plantas reduce el bióxido de carbono y aumenta el contenido de oxígeno de la atmósfera.La superficie foliar de los árboles detienen una gran cantidad de partículas acarreadas por los vientos,sobretodo aquellas de pequeño díametro que causan graves problemas a la salud del hombre.Algunas especies son capaces de fijar el bióxido de carbono, lo que aumenta el interés de una política de dedicación sistemática a los espacios verdes en las ciudades.

TRANSPORTE Y TRANSITO

Se reconoce que los medios de transporte a base de vehículos de combustión interna constituyen una de las principales causas de contaminación del aire.Por otro lado,se sabe que los motores de gasolina producen una cantidad de contaminantes mucho mayor que la producida por los motores diesel;que la concentración de contaminantes producidos es mucho mayor a bajas velocidades;y que la ocupancia media de los vehículos particulares es de dos personas por carro.Es evidente pués,que el planeamiento de los medios masivos de comunicación debe ser considerado por todos los gobiernos como una sana medida de control de la contaminación atmosférica. Los trasportes rápidos subterraneos de tracción eléctrica han probado su eficacia en muchos aspectos,y no producen contaminantes.La planeación de rutas alimentadoras a estos sistemas,a base de transportes eléctricos suprficiales,con rodamiento neumático,o mediante autobuses diesel debidamente trabajados,debe contribuir a aumentar la eficiencia del sistema.Estas medidas pueden reforzarse mediante la implantación de servicios de estacionamiento en la cercania de las estaciones de acceso.

Siendo el transporte un servicio público cobrable,las inversiones al respecto son recuperables,por lo que este tipo de sistemas debe resultar autofinanciable.

Los problemas de congestionamiento de transito,que obligan a los vehículos de combustión interna a trabajar en las condiciones más

desfavorables y aumentar el tiempo de su recorrido, determinan en gran parte los altos niveles de contaminación observados en los centros de negocios de las grandes ciudades. El establecimiento de sistemas de semáforos sincronizados, la correcta planación de los sentidos de circulación en las calles, el establecimiento de edificios para estacionamiento, y la aplicación de normas que fijen y regulen las operaciones de carga y descarga de suministros, limiten el tiempo de estacionamiento en lugares apropiados, y aún limiten o prohiban la entrada de cierto tipo de vehículos en zonas específicas, son medidas que indudablemente contribuyen a resolver el problema de contaminación de la atmosféra.

De acuerdo con la teoría de colas, el tiempo que un vehículo permanece en espera de salir o entrar a un canal de circulación disminuye en forma exponencial inversa al número de àberturas del canal. Las llamadas vías rápidas, cuando son encajonadas, tienen un número limitado de salidas y entradas, lo que obliga a los vehículos a permanecer más tiempo dentro del canal en fín de salir, o antes de la entrada a fín de tomarlo, formandose largas colas que se propagan por kilómetros, dando lugar a la quema inútil de combustible, en las condiciones más adversas. La planeación de las vías rápidas de circulación debería considerar estos aspectos.

El flujo de vehículos hacia el centro de las ciudades es mayor en ciertas horas de la mañana, ocurriendo lo contrario en ciertas horas de la tarde. El cambio de sentidos de circulación en la vías de acceso al centro de la ciudad en tales horas, resulta favorable a la fluidez del transito.

Por ragones obvias, las estaciones de autobuse foraneos deberían localizarse en puntos estratégicos de la periferia de las ciudades.

REGULACION DE LA VIDA DE LA CIUDAD

Puede decirse que el contenido de contaminantes de los combustibles está en ragón directa tanto con su peso unitario como con su origen, pero en general, a mayor peso unitario corresponde una mayor concentración de impurezas. Se considera que los combusti-

bles gaseosos no son contaminantes, tienen elevado poder calorífico, pero son escasos y su obtención y distribución resulta cara, conviene por lo tanto planear su explotación y empleo. En algunas ciudades de Estados Unidos, en los períodos críticos de contaminación, se hace uso de combustibles gaseosos en las calderas de las fábricas, que para este objeto son obligadas a instalar quemadores ad-hoc de uso restringido.

El gobierno puede regular el uso de los combustibles, según su calidad, en los diversos sectores de la ciudad. En las zonas más contaminadas deben suministrarse combustibles de mejor calidad. Los combustibles con mayor contenido de contaminantes deben restringirse en su uso, a las zonas industriales aisladas de la ciudad, y a aquellas con bajas densidades de población. La ciudad de París está dividida en dos zonas de protección especial, en las que se ha reglamentado el uso de los combustibles según su calidad.

Es importante señalar que algunos gobiernos y compañias productoras se han avocado a realizar proyectos que tienden a disminuir la cantidad de contaminantes en los combustibles. Son notables los esfuerzos de la República Federal de Alemania para reducir los contenidos de azufre del carbón. En nuestro país, sin embargo, en algunas refinerías se quema al aire el gas de petroleo, por no existir instalaciones para su recuperación.

En muchos casos, la aplicación de reglamentos restrictivos a las descargas de la industria puede resultar benéfico para el industrial, debido a la recuperación de materiales o productos en los aparatos de control, ahorro de combustibles mediante combustión controlada, aumento en la eficiencia de procesos, etc.

En la vida de todas las ciudades existen, durante el día, la semana y el año, lapsos de tiempo durante los cuales se interrumpe el trabajo de los ciudadanos. La jornada normal de trabajo es normalmente matutina, de ocho horas, existiendo horas coincidentes de entrada y salida para trabajadores, empleados, estudiantes, etc, loque provoca

congestionamiento en tales horas en los medios de transporte y vías de comunicación. El establecimiento de horas de entrada y salida escalonadas, y el establecimiento de dos turnos de trabajo al día permitiría disminuir los picos de contaminación, favoreciendo al mismo tiempo la accesibilidad al comercio, oficinas públicas, centros dereunión, etc.

El establecimiento de la semana laboral de cinco días considera, generalmente, como días de descanso al sábado y al domíngo, con lo que la actividad resultante determina que la contaminación que antes se producía en seis días, se produzca en cinco, con lo que se aumentan los picos de contaminación. Esta situación puede resolverse escalonando los días de descanso.

Obviamente, podrían obtenerse ventajas similares a las anteriores escalonando los períodos de vacaciones, lo cual permitiría además un mejor uso de los centros de recreo, disminuiría el congestionamiento de las carreteras al inicio y fín de las vacaciones, el número de accidentes debidos a tales causas, y desde luego la contaminación atmosférica.

Un aspecto de suma importancia en el desarrollo de cualquier programa de control de la contaminación ambiental es la educación al público. La experiencia demuestra que las actitudes de éste pueden ser negativas si no está debidamente informado y entiende los origenes, efectos y mecanismos del problema. Solo el individuo sensibilizado colabora, independientemente o a través de asociaciones interesadas, en proyectos de resolución de problemas ambientales. La educación sobre el medio ambiente debe iniciarse a la más temprana edad, y continuarse por todos los medios de difusión posibles. Por otro lado, cualquier proyecto en relación con el control de la contaminación del ambiente reulta inaplicable si no cuenta con el respaldo legal correspondiente, lo cual supone la reglamentación específica de todos los aspectos que sean requeridos para la implementación adecuada de las leyes.

4.-REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

1 -Canter L.W. "The National Environmental Policy Act and its Implementation".Centro de Educación Continua, DESFI,México,1976

2 -Canter L.W. "Prediction and Assessment of Impacts of the Air Environment" .Centro de Educación Continua,DESFI, México,1976

3 -Reid G.W. "Air Pollution Prediction Model" .Centro de Educación Continua,DESFI,México,1975

4 -Pierre George "El Medio Ambiente" Oikos-Tau,Barcelona,1972

5 -Paul Chovin "La Polución Atmosférica." Oikos-Tau,Barcelona,1970

6 -Stern Arthur "Air Pollution" Academic Press,New York,1968

-----0------

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(Mayo 10-21 de 1976)

"CONTAMINACION POR RUIDO EN LA URBE"

Arq. Carlos Castellanos Formento

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

CONTAMINACION POR RUIDO

La vida en ~~nuestras~~ las ciudades actuales se desarrolla día a día en condiciones menos adecuadas. Quiza el principal factor culpable de esta anormal situación sea el cada vez mayor deterioro que sufren nuestras condiciones ambientales. Hace ya dos décadas que el mundo desarrollado se preocupa por ~~su~~ el ambiente acústico de las grandes urbes. Males que van desde la irritación nerviosa hasta los infartos, se han asociado con ambientes ruidosos en ciudades densamente pobladas.

El ruido urbano lo podemos dividir en 3 grupos:

1.- El ruido de la transportación
2.- El ruido producido por las industrias
3.- El ruido producido por las personas

Con diferentes finalidades como la recreación, la publicidad, el trabajo doméstico, etc....

1.- EL RUIDO DE LA TRANSPORTACION

Las condiciónes políticas, sociales y económicas ponen los medios de transporte en la ciudad como un elemento de importancia primordial y como una de las fuentes de ruido que más molestia causan al sufrido ciudadano.

Prácticamente los vehículos de transportación en la ciudad pueden engloberse en 3 grupos

a) Vehículos aéreos
b) Vehículos terrestres
c) Vehículos acuaticos

En los tres grupos anteriormente citados estan incluidos todos los vehículos usados por el hombre para su transportación y que en un momento dado pueden contaminar el ambiente de las ciudades.

El problema del ruido producido por los vehículos en la ciudad comienza por su Evaluación. Tomando en cuenta que la fuente sonora esta en movimiento e interactuando muchas fuentes entre si, y en todo momento, produce un problema técnico que a la fecha no se ha resuelto satisfactoriamente.
Además del problema anteriormente citado, tenemos que la determinación de limites de comodidad o tolerancia de tal ruido por los ciudadanos, varía ampliamente dependiendo de caracteri ticas que van desde los factores culturales y psicologicos hasta los económicos y políticos de cada localidad.

2.- EL RUIDO PRODUCIDO POR LAS INDUSTRIAS

El problema del ruido producto de los establecimientos industriales tiene dos facetas que no debemos ignorar. Una de ellas es la "Contaminación del ambiente urbano" por el ruido de maquinaria y otra es la "contaminación del ambiente interior", donde laboran los trabajadores. Teniendo ambas facetas suma importancia aunque aspectos legales y administrativos diferentes.
Es claro que este aspecto de la contaminación por ruido está en íntima relación con el ruido producto de la transportación dentro de la ciudad y cualquier evaluación ó especificación debe ser integral.

3.- EL RUIDO PRODUCIDO POR LAS PERSONAS

Muchas de las actividades que desarrollamos en nuestra vida habitual tiene como producto secundario el ruido. En la casa, en la oficina, en nuestra recreación estamos rodeados de ruido, algunas veces agradable para unos y desagradable para otros. Pero siempre afectando nuestro rendi

miento, relaciones sociales, estado de ánimo y descanso.

CARACTER DEL RUIDO

La multitud de factores subjetivos involucrados en la apreciación de un sonido hacen muy difícil la especificación de reglas para juzgar imparcialmente los fenómenos acústicos. Las variables de tipo social involucradas en tal evaluación pudieran ser las siguientes:

* Las personas toleran más ruido cuando éste no contiene información
* Un ruido esperado es más tolerable que un inesperado de la misma magnitud.
* Las características arquitectónicas ambientales en que se lleven a cabo las actividades.
* El tipo de actividad que las personas desarrollan simultaneamente al ruido
* El tipo de relación que exista entre la persona responsable del ruido y el escucha
* Y una serie de factores sociales y económicas que vayan aunados a la actividad que produce el ruido.

Los factores físicos que definen a un ruido podemos enmumerarlos como sigue:

* Intensidad
* Componentes espectrales
* Variaciónes en tiempo de cada fenomeno
* Frecuencia de los fenómenos
* Características del medio de propagación

Toda evaluación con miras a establecer un determinado criterio en acústica debe tomar en cuenta todos los factores anteriormente enlistados para tener una validez científica.

Sin embargo, la aplicacion de tal criterio en el plano social debe tomar en cuenta los aspectos económico y político.

EVALUACION DEL RUIDO AMBIENTAL

La evaluación del ruido ambiental fue primero llevada a cabo con observaciónes visuales del nivel de presión sonora en un decibelímetro, sin tomar en cuenta las características espectrales y las variaciónes en tiempo del ruido.
El primer avance a principios de la década de los cincuentas fué el reconocimiento internacional de las escalas de evaluación espectral llamadas "A", "B", "C" (~~ver fig. 1~~). Que permitían determinar los niveles sonoros en forma semejante al Sistema Auditivo Humano. Sin embargo, la total definición de un sonido no se logró hasta que los analizadores de sonido (1) se tuvieron a mano.
Con la determinación de la intensidad en bandas delgadas de frecuencia de un sonido pudieron establecerse los criterios de aceptabilidad del ruido por las personas.
En E.U.A., el Dr. Leo L. Beranek determinó y perfeccionó las curvas PNC (preferred noise criterio) (2) y en Europa Kosten y Van Os (3) establecieron las curvas NR (noise rating)
Estas curvas (~~ver figura 3 y 4~~) junto con los criterios que ambos autores establecieron son de suma importancia y utilidad para la evaluación de ruidos continuos en tiempo como puede ser el caso en los problemas de ruido industrial. Sin embargo resultaba muy inexacta la evaluación de ruidos variables en tiempo (como el tránsito de vehículos) por estos sistemas.
El ruido producto del tránsito urbano comenzo ~~hacer~~ a ser preocupación de urbanistas y planificadores

con la creación de grandes autopistas y viaductos. En la Gran Bretaña apareció la unidad llamada TNI (Traffic Noise Index) que se define como sigue (4):

$$TNI = L_{90} - 4 (L_{10} - L_{90})$$

donde L_{10} = nivel de presión sonora(dBA)presente en el 10% del tiempo, y

L_{90} = nivel de presión sonora(dBA)presente en el 90% del tiempo.

Esta unidad diseñada por Scholes y Langdon demostró tener una gran correlación con la disatisfacción que expresaron sentir las personas entrevistadas, sin embargo debido a las dificultades técnicas para medir las cantidades involucradas en ésta unidad hicieron que en los años venideros se simplificara, encontrandose que el nivel L_{10} resultaba representativo del ambiente acústico de una zona urbana y al mismo tiempo era una cantidad facilmente evaluable,

Con la aparición del Jet Comercial se encontró que todas las unidades de evaluación espectral del ruido hasta esos días eran poco representativas de la molestia que el ruido que estos aparatos producían.

Se encontró que gran cantidad de la energía estaba concentrada en el área de altas frecuencias del espectro.

Esto llevó a Kryter et al (5) a diseñar el NOY que evalua la "ruidosidad" o la molestia que un ruido produce en cada banda de 1/3 de octava y el PNdB o decibeles de ruido percibido, que representan la "ruidosidad" total percibida al combinar los valores "NOY" en las bandas de 50 a 10,000 hz.

Esta unidad diseñada por el profesor Kryter, modificó radicalmente las técnicas de evaluación del ruido al relacionar directamente el ruido con la molestia que produce en las personas.
El PNdB evalua objetivamente un evento en base a su espectrograma, pero refiriendose al ruido en la ciudad, los eventos se suceden a intervalos muy variados, a toda hora del día y de la noche, y con diferentes niveles de intensidad. Esto hizo necesario estudiar unidades con las que se pudiera evaluar la molestia que en conjunto todos los eventos, con sus diferencias de nivel periodicidad y horario
A partir del PNdB, apareció el CNR (composite -- noise rating) que se expresa como sigue (6):

$$CNR = 10 \log \left\{ \sum_i \text{antilog}^{PNL_i/10} \right\}_{7a.m \text{ a } 10p.m} - 24$$

$$+ 10 \log \left\{ \sum_i \text{antilog}^{PNL_i/10} + 10 \right\}_{10p.m \text{ a } 7a.m} - 24$$

donde PNL = nivel de intensidad en PNdB medido cada 0.5 sec.

El CNR encontró en E.U.A. gran aplicación para la evaluación del ruido ambiental englobando todos los elementos generadores de ruido en la urbe.
Basandose en el PNdB se estudiaron diferentes unidades en Europa, principalmente para evaluar el ruido de las aeronaves. En Alemania surgió el Storinde: Q (7), en Inglaterra se usó el NNI - - (noise and number index) (8). Que resumiendo son en el mismo concepto:
La suma del promedio de los niveles de ruido de -

Todos los eventos, mas un factor por el número de eventos en un lapso de tiempo y una constante que depende de las características sociales y culturales de cada localidad.
Robinson (9) en 1970 revisó extensamente todos los indices hasta ese punto desarrollados y concluyó que es necesario evaluar todos los elementos del ruido urbano integralmente para poder expresar el verdadero ambiente acústico de la localidad:
Lnp (noise pollution level) el índice que Robinson definió como :

$$Lnp = Leq + 2.56\,\sigma$$

donde Leq = nivel medio de la presion sonora en un período de tiempo

σ = desviación standard de las fluctuaciónes de presión sonora durante el mismo periodo.

Hasta éste punto todas las medidas desarrolladas trataban de evualar el ruido existente. En 1970 Bishop y Galloway desarrollaron el NEF (noise exposure foecasts) (10) que es un paso más en el avance de la planificación de conjuntos aeropuerto-ciudad en relación con el ruido.
Basandose en el registro acústico de las aeronaves (11) y con los procedimientos y estadísticas de operación de un aeropuerto se pueden predecir los niveles de ruido en sus perimetro

En cuanto a la predicción de los niveles de ruido, producto del tránsito urbano se ha podido definir un método efectivo para avenidas con flujo continuo

de vehículos (13), pero para la multitud de calles y avenidas reguladas por semáforos es impracticamente hacer suposiciones. imposible hacer suposiciones.

MEDIDAS PARA LA SOLUCION DEL RUIDO EN LA URBE

Hemos visto que las técnicas de evaluación del ruido en la urbe han evolucionado hasta abarcar el mayor número de variables del problema. Todo esto para fijar los límites permisibles del ruido para lograr las condiciones más adecuadas de vida en nuestras ciudades. Practicamente podemos decir que al definir los niveles de ruido permisibles tenemos el criterio, pero la solución esta en manos de los industriales, los urbanistas, arquitectos y políticos.

La industria al normalizar sus productos para que no produzcan ruido a niveles mayores que los permisibles aliviaria el problema en su mayor proporción.

La correcta zonificación de los servicios en las ciudades es de suma importancia, así tenemos que obras como viaductos y autopistas, aeropuertos y terminales deben estudiarse en sus consecuencias acústicas para evitar la degradación del ambiente de nuestras ciudades.

LISTA DE REFERENCIA

1.- B. TAMPE, Acoustical Measurements Usos del equipo B & K 1970.

2.- L.L. BERANEK, Noise and Vibration Control. Capítulo 18 Mc Graw Hill. E.U.A. 1970

3.- C.W. KOSTEN y G.J.VAN OS. Community reaction criteria for external noise". NPL Symposium No. 12 Londres HMSO, 1962

4.- LANGDON F.J. y SCHOLES W.E. "The traffic noise index a method of controlling noise nuisance" British Research Station. Londres 1968

5.- K.D. KRYTER. Concepts of perceived noisiness, their implementation and application. J. Acoust Soc. Am. Vol 43, 1968

6.- D.E. BISHOP y R.D. HORONJEFF. Procedures for developing noise exposure forecast areas for aircraft flight operations. Reporte DS-67-10 Bolt Beranek y Newman Inc. E.U.A. 1967

7.- W. BURCK et al, "FLUGLARM" , Gottingen, Alemania 1965

8.- Committee on the Problem of noise. Final report, Londres HMSO, 1963

9.- ROBINSON D.W. The concept of noise pollution level. NPL Aero report Ac 38

10.- D.E. BISHOP y W. J. GALLOWAY. Noise exposure forecast. reporte final FAA - no - 70 - 9. Bolt Beranek y Newman Inc. E.U.A. 1970

11.- FAA regulations. Volumen III parte 36 Certificación de aeronaves tipo. Agencia Federal de Aviación. E.U.A. 1970

12.- C. CASTELLANOS Y E. SAAD E. El aeropuerto Internacional de la ciudad de México, niveles de ruido producto de las aeronaves que operan en él y sus efectos en la vida de la comunidad. En vías de publicacion, Centro de Investigaciónes Arquitectónicas. U.N.A.M. MEXICO 1975.

FIGURA	1.- Escalas	A, B, C, y D.
	2.- PNC	Curvas
	3.- NR	Curvas
	4.-	AEROPUERTO

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10-21 de 1976)

"ADMINISTRACION Y OPERACION DEL TRANSPORTE"

Lic. Ulises Vidaña Saldaña

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

A D

ADMINISTRACION Y OPERACION DEL TRANSPORTE

¿CUAL DEBERIA SER EL OBJETIVO GENERAL DE LA ADMINISTRACION Y OPERACION DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE URBANO?

SERVICIO Y UTILIDADES.

CUMPLIENDO EL OBJETIVO DE SERVICIO, LA EMPRESA REALIZA SU COMETIDO FUNDAMENTAL. CUMPLIENDO EL OBJETIVO UTILIDADES, NO SOLAMENTE JUSTIFICA SU COMETIDO FINANCIERO SINO ADEMAS EL MISMO LA OBLIGA Y ENMARCA DENTRO DE UN CUADRO OPERATIVO EFICIENTE.

¿QUE PROBLEMAS OFRECE, EN UNA CIUDAD COMO LA NUESTRA, EL CUMPLIMIENTO DE ESOS OBJETIVOS?

SIEMPRE QUE HABLAMOS DEL TRANSPORTE URBANO DE PERSONAS, HABLAMOS U OIMOS HABLAR DE LA NECESIDAD DE PROPORCIONAR UN TRANSPORTE COMODO, SEGURO Y EFICIENTE. Y A NIVEL DE AUTORIDADES, DE TECNICOS EN LA MATERIA, DE RESPONSABLES DE LA OPERACION, HEMOS HECHO DE ESOS PRESUPUESTOS: COMODIDAD, SEGURIDAD Y EFICIENCIA, EL PAJARO AZUL A BUSCAR EN ESTA MATERIA.

¿Y ESE PAJARO AZUL, PODRA SER ENCONTRADO?

¿EL OBJETIVO DE SERVICIO DEBE REUNIR FORZOZAMENTE ESOS 3 SUPUESTOS?

COMO ADMINISTRADORES DE UNA EMPRESA DE AUTOBUSES URBANOS, HEMOS DETECTADO LAS NECESIDADES DEL PUBLICO, MISMAS QUE PODEMOS RESUMIR EN UNA SOLA Y A LA MEJOR PEROGRULLESCA PALABRA: MOVERSE.

UNA VEZ QUE LES PROPORCIONAMOS LA MANERA DE HACERLO, EMPIEZAN LAS SOFISTICACIONES: MOVERSE A LA HORA EN QUE LO NECESITA; CON LA RAPIDEZ QUE LE CONVIENE; CON LA SEGURIDAD NECESARIA Y SI ES POSIBLE CON LAS COMODIDADES DEL CASO.

¿QUE REQUIERE SATISFACER ESAS NECESIDADES?...AUTOBUSES SUFICIENTES...EN HORARIOS ADECUADOS...CON PERSONAL IDONEO...E INSTALACIONES ADICIONALES...

Y AQUI EMPIEZAN LOS PROBLEMAS, PROBLEMAS BASADOS EN UN HECHO EVIDENTE: LA RELACION PASAJERO-TRANSPORTE ES NETAMENTE EMOCIONAL, SUBJETIVA, LO QUE SIEMPRE IMPEDIRA UNA SATISFACCION TOTAL DE LAS NECESIDADES DEL TRANSPORTE. POR CONSIGUIENTE EL UNICO CAMINO VALIDO SERA EL DE LA GENERALIZACION EN FUNCION DEL BIEN COMUN, DE LOS INTERESES DE LA MAYORIA.

TOMEMOS UN EJEMPLO:

HACE ALGUNOS AÑOS INICIAMOS UN SERVICIO CON 6 AUTOBUSES QUE COMENZABAN SU OPERACION A LAS 7.00 A.M. DESDE "LA VILLA" COMO ORIGEN HASTA EL "AUDITORIO"

COMO DESTINO. VARIOS MESES ESTUVIERON HACIENDO EL RECORRIDO EN PLAN PIONERO Y CON INDICES DEL 40 al 60% DE SU OCUPACION.

A MEDIDA QUE EL SERVICIO FUE SIENDO CONOCIDO Y LA DELEGACION VILLA GUSTAVO A. MADERO FUE CRECIENDO, ESOS 6 AUTOBUSES EMPEZARON A SER INSUFICIENTES HASTA EL PUNTO QUE SE DESTINARON 30 AUTOBUSES SIN QUE, EN HORAS DE MAXIMA DEMANDA, SE DEN A BASTO.

EN LA BUSQUEDA DE NUESTRO DOBLE OBJETIVO GENERAL DE EMPRESA, INICIAMOS UNA SERIE DE ESTUDIOS TENDIENTES A RACIONALIZAR NUESTRA OPERACION DE ESA RUTA, BUSCANDO PROPORCIONAR UN MEJOR SERVICIO AL PUBLICO Y UN MEJOR APROVECHAMIENTO DE NUESTROS EQUIPOS Y DE SUS COSTOS.

¿QUE FUE LO QUE HICIMOS?...

I.-NUESTRO PROMEDIO DE SALIDAS Y FRECUENCIAS SE AMPLIO SIN MODIFICAR EL NUMERO DE UNIDADES, REDISEÑANDO RECORRIDOS, PUES DEL RECORRIDO UNICO "LA VILLA-AUDITORIO" DE 25.2 Kms. y 107' POR VUELTA, CREAMOS 2 MAS: "LA VILLA-METRO CHAPULTEPEC", DE 21 KMS. y 94' Y "LA VILLA-METRO HIDALGO", DE 14 kMS. y 52'. (* VER APENDICES)

II.-ESTABLECIMOS BARRERAS DE ASCENSO SEPARADAS PARA CADA UNO DE ESTOS RECORRIDOS, EN TAL FORMA

QUE EL PUBLICO SELECCIONARA LA QUE LE CONVINIERA.

III.-AMPLIAMOS EL HORARIO DE SERVICIO, INICIANDOLO DESDE LAS 5.00 A.M.

CON ESAS MEDIDAS, MEJORAMOS LA EFICIENCIA DENTRO DE UN RAZONABLE MARCO DE SEGURIDAD. EN ALGUNA -- FORMA DIMOS COMODIDAD, SI POR COMODIDAD ENTENDEMOS, FINALMENTE, SERVICIO.

SENTIAMOS QUE VISLUMBRAMOS AL PAJARO AZUL.

POR UN MOMENTO SIQUIERA, ¿DEBIAMOS SONREIR SATISFECHOS...?

¡SUENA EL TELEFONO...¡ UN USUARIO QUIERE HABLAR CON NOSOTROS. ¡SEÑOR¡, NOS DICE, REPRESENTO A UN GRUPO DE 3 COMPAÑEROS QUE DESDE LAS 4.00 A.M. NECESITAMOS TRANSPORTARNOS DESDE "LA VILLA" Y ¡USTEDES EMPIEZAN A LAS 5.00 A.M....¡

LLEGA OTRA QUEJA: ¡ESTAN ABUSANDO DEL PUBLICO POR QUE HAN REDUCIDO SUS RECORRIDOS¡

¡SEÑOR¡, OTRA MAS, EL ULTIMO AUTOBUS SALE A LAS 23.00 HORAS Y YO, DE MI TRABAJO, A LAS 24.00. ORDENE USTED QUE MEJOREN EL SERVICIO.

CUAL SERIA, EN ESE PANORAMA, LA CONCLUSION?¿VISLUMBRAMOS EFECTIVAMENTE AL PAJARO AZUL?¿HASTA DONDE DEBE LLEGAR UN OBJETIVO?¿QUIEN LO DEBE MEDIR?¿NO HABREMOS ACEPTADO AUTORIDADES, TECNICOS Y ESTUDIOSOS, RESPONSABLES DIRECTOS, UNA CARGA MAYOR, COMO RESPONSABILIDAD MORAL, COMO RESPONSABILIDAD DE

SERVICIO PUBLICO, QUE LA QUE REALMENTE NOS CORRESPONDE?

¿NO SERA EN AMBITOS AJENOS AL TRANSPORTE DONDE ESTAN REALMENTE LAS SOLUCIONES: HORARIOS DE FABRICAS, ESCUELAS, COMERCIOS Y OFICINAS; SISTEMAS DE VIDA, NECESIDADES...?

SENTIMOS QUE ANTE LOS PROBLEMAS QUE VIVEN NUESTRAS CIUDADES Y EN LOS QUE EN PRIMERISIMO LUGAR ESTA EL TRANSPORTE, REQUIEREN ENFOQUES NUEVOS, REALISTAS, ¡QUE NOOLVIDEN JAMAS LA DIGNIDAD HUMANA, PERO QUE LE PIDAN A ESTA QUE SEA AUTENTICA Y CONGRUENTE; QUE NO SE UTILICE EL CONCEPTO DE "DAR UN TOQUE HUMANO" A LA VIDA URBANA ARROJANDO TODA LA CARGA SOBRE LOS HOMBROS DE UNOS CUANTOS RESPONSABLES.

SEAMOS REALISTAS. SIN QUE ELLO REPRESENTE EVADIR UNA RESPONSABILIDAD, HAGAMOS CONCIENCIA SOBRE LOS USUARIOS, SOBRE LOS AFECTADOS, QUE ESE "TOQUE HUMANO", QUE ESE RESPETO A LA DIGNIDAD ES, PRIMERO, UNA RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL, QUE UNA VEZ LOGRADA, ¡¿A FUERZA SE PROYECTARA SOBRE EL TODO SOCIAL¡

¡QUEJEMONOS DE LAS AUTORIDADES QUE NO OBLIGAN A LOS AUTOBUSES A RESPETAR LAS PARADAS, PERO TRATEMOS COMO AUTOMOVILISTAS DE NO ESTACIONARNOS DONDE ESTAS ESTAN SEÑALADAS¡

¡QUEJEMONOS DE LO ARBITRARIO DE LOS CHOFERES DE AUTOBUS QUE, ¡CAFRES¡, SE LANZAN EN VELOCIDADES MORTALES. PERO EXAMINEMONOS COMO PASAJEROS CUANDO HABIENDOSENOS HECHO TARDE, PRESIONAMOS AL CONDUCTOR PARA QUE APRESURE LA MARCHA¡ ¡QUEJEMONOS DE LOS AUTOBUSES QUE LLEVAN GENTE COLGANDO, PERO NO INSULTEMOS AL OPERADOR QUE SE NEGO A ABRIRNOS LA PUERTA POR QUE "IBA LLENO".

LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO TIENEN QUE RESOLVER PROBLEMAS DE ORDEN EXTERNO COMO LOS ESBOZADOS Y QUE ESTAN DIRECTAMENTE RELACIONADOS CON LA PRESTACION DEL SERVICIO. PERO HAY MUCHOS OTROS DE ORDEN INTERNO QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL SERVICIO CON TANTA O MAYOR FUERZA. ENTRE OTROS PODEMOS CITAR EL FACTOR HUMANO; EL EQUIPO EN USO; LAS POLITICAS DE MANTENIMIENTO; LA TARIFA...TODOS ELLOS IMPORTANTES, INTERDEPENDIENTES Y, SEGUN EL ENFOQUE DE CADA EMPRESA, DETERMINANTES EN LA IMAGEN DE LA MISMA Y EN SU CALIDAD OPERATIVA.

LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO REQUIEREN UN ALTO PORCENTAJE DE MANO DE OBRA: 2 OPERADORES POR CADA AUTOBUS, COMO MINIMO; MECANICOS, DESPACHADORES, OFICINISTAS, GASOLINEROS, LAVADORES, ETC.

POR SUS CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS Y SOCIO-CULTURALES, LA MAYOR PARTE DE ESTE PERSONAL TIENE ESTRUCTURAS MENTALES MUY ESPECIALES, EN DESARROLLO, QUE OBLIGAN A UTILIZAR SISTEMAS Y POLITICAS TAMBIEN ESPECIALES.

LOS NIVELES DE ESCOLARIDAD SON BAJOS; SU ACTITUD ANTE LA VIDA Y EL TRABAJO SON UN TANTO FATALISTAS; ESCEPTICOS ANTE LA MOTIVACION, HAY QUE UBICARLOS PERMANENTEMENTE PARA QUE NO SE ESCEDAN UNA VEZ QUE LA ACEPTAN; DUDOSOS DE LO QUE REPRESENTA EL SENTIDO DE RESPONSABILIDAD; LEALES, DISPUESTOS A ENTREGAS SORPRENDENTES, HABILES EN MUCHOS CAMPOS Y UN TANTO AJENOS AL CONCEPTO DE PROFESIONALISMO. DESEOSOS DE APRENDER Y CAPACITARSE; TEMEROSOS DE DISTINGUIRSE PARA NO ENFRENTAR LA PRESION DEL GRUPO.

¡ESA ES NUESTRA GENTE...¡ PERSONAL QUE SABE QUE TRABAJA PARA UN SERVICIO PUBLICO. PERSONAL QUE SE CAPACITA CON ESA BANDERA Y QUE, FINALMENTE, NO ENCUENTRA ECO EN SU REALIDAD.

ES INGENTE NECESIDAD CONCIENTIZAR AL PERSONAL RESPECTO A LO QUE EL PUBLICO REPRESENTA. Y CONCIENTIZAR AL PUBLICO RESPECTO A LAS FUNCIONES Y DEBERES DE ESTE TIPO DE SERVIDORES, EN TAL FORMA QUE LA MANIFIESTA AGRESIVIDAD URBANA QUE NOS IN-

VADE SE MITIGUE POR EL CONOCIMIENTO.
SE ESTIMA QUE LOS OPERADORES DE AUTOBUS, POR EJEMPLO, ESTAN PLENAMENTE REALIZADOS AL OPERAR UN VEHICULO CON EL QUE JAMAS SOÑARON. SON IMPORTANTES. TIENEN VIDAS Y BIENES SOBRE SUS HOMBROS, Y ESZ MOTIVACION LES AYUDA A RESISTIR LAS TERRIBLES PRESIONES DE SU TRABAJO. SIGUEN TENIENDO MAS GRATIFICACIONES PSIQUICAS QUE DESVENTAJAS, PERO ¿DEBE SEGUIR SIENDO ASI?
SENTIMOS QUE LA PRESION QUE EL PUBLICO EJERCE SOBRE EL OPERADOR OBLIGA A ESTE, EN FORMA INCONCIENTE, A UNA ESPECIE DE EMBOTAMIENTO, LO QUE ORIGINA EL CONTRATAR GENET CON ESA CARACTERISTICA, CERRANDO LAS PUERTAS A UNA MEJORIA CUANTITATIVA. DEFINITIVAMENTE, BAJO LOS ESQUEMAS ACTUALES, UN INDIVIDUO DE ALTO COEFICIENTE INTELECTUAL Y MAYOR PREPARACION, NO RESISTE ESE TIPO DE TRABAJO, LO QUE CASI OBLIGA A CONCLUIR QUE ES DIFICIL MEJORAR LA IMAGEN ACTUAL DEL OPERADOR DE AUTOBUS, A NO SER QUE MEJORE LA CONDUCTA DE QUIENES LO ACUSAN.
A LOS OPERADORES SE LES PAGA EN FORMAS DIVERSAS siempre liGADAS A UN TRABAJO DETERMINADO: NUMERO DE VUELTAS, BOLETOS VENDIDOS...SE DICE QUE ESTE sistema DE PAGO OBLIGA Y FACILITA EL MAL SERVICIO,

YA QUE POR EL INTERES ECONOMICO EL OPERADOR CORRE, SUBE EXCEDENTES DE PASAJE, VIOLA LOS REGLAMENTOS DE TRANSITO. LA SOLUCION SERIA EL PAGO DE UN SALARIO DIARIO INDEPENDIENTE DE RESULTADOS, ACEPTANDO LOS RIESGOS Y TEMORES DE UNA SITUACION DE ESTE TIPO CON EL MATERIAL HUMANO ACTUAL.

EN EL ASPECTO DE MANTENIMIENTO, APARTE DE QUE HACE FALTA UNA ~~POLITICA~~ mentalidad POSITIVA RESPECTO A LO QUE LAS POLITICAS DE MANTENIMIENTO DEBEN DE REPRESENTAR COMO FACTORES DE SEGURIDAD, DE AHORRO Y DE PRESENTACION, ENFRENTAMOS PROBLEMAS DE COSTOS VARIABLES, SIEMPRE ASCENDENTES, ESCASEZ DE REFACCIONES Y MANO DE OBRA DEFICIENTE QUE REQUIERE DE CONTINUA CAPACITACION. SI LAS POLITICAS DE LA EMPRESA ESTABLECEN MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO, REPARACIONES EFICIENTES DE EMERGENCIA, PRESENTACION INTERIOR Y EXTERIOR ACEPTABLES, EL COSTO CORRESPONDIENTE ES MUY ELEVADO, LO QUE FORZOZAMENTE INCIDIRA EN LOS RESULTADOS.

Y AQUI EMPEZAMOS A BORDAR SOBRE EL TEMA DELICADO: EL DE LOS RENDIMIENTOS ECONOMICOS.

HEMOS HABLADO DE PRESTAR SERVICIO, COMO UNO DE LOS OBJETIVOS PRINCIPALES. Y HEMOS VISTO ALGUNAS DE LAS MEDIDAS Y ALGUNOS DE LOS PROBLEMAS QUE SE TOMAN Y QUE SE ENFRENTAN PARA LOGRARLO.

PERO PRACTICAMENTE NO HEMOS HABLADO DEL COMPLE-

MENTO DEL OBJETIVO: LAS UTILIDADES.

Y LA REALIDAD ES QUE CUALQUIER MEDIDA, CUALQUIER POLITICA QUE SE ESTABLEZCA, EN ALGUNA FORMA TENDRA QUE REFLEJARSE EN LA ECONOMIA DE LAEMPRESA. EN EL EJEMPLO QUE PUSIMOS RESPECTO A LA RACIONALIZACION DE RECORRIDOS, LOGRAMOS HACER PLENO EL OBJETIVO GENERAL: MEJORAR EL SERVICIO AL PUBLICO BAJANDO NUESTROS COSTOS. Y LO IDEAL SERIA TENER SOLUCIONES SIMILARES EN TODAS LAS AREAS DE LA ADMINISTRACION. Y ES EVIDENTE QUE ELLO NO ES POSIBLE. VOLVAMOS A ILUSTRAR ESTO CON UN EJEMPLO: ESTAMOS OBLIGADOS A PRESENTAR NUESTROS AUTOBUSES CON UN MINIMO DE DECORO: EN SU PINTURA EXTERIOR, SU HOJALATERIA, SUS ASIENTOS Y SUS INTERIORES EN GENERAL, SUS VIDRIOS...EN EL MOMENTO EN QUE DETECTAMOS QUE LOS COSTOS VAN SUBIENDO, ¿QUE DEBEMOS HACER...? LAS ALTERNATIVAS SON DOS: MANTENER LAS POLITICAS ESTABLECIDAS, BUSCANDO OTROS RENGLONES DE AHORRO, O, PERMITIR EL DETERIORO GRADUAL: ALGUNA VEZ NO SE CAMBIARA EL PARABRISA, SE DEJARAN TRABAJAR UNIDADES "CHOCADAS", MAL HOJALATEADAS O SIN PINTAR, SUS ASIENTOS Y MECANISMOS IRAN REFLEJANDO EL DESCUIDO, ETC.

DE ACUERDO CON LA LEY DE LA OFERTA Y LA DEMANDA, SI LA MERCANCIA QUE MANEJO OFRECE OTRAS ALTERNATIVAS DE SATISFACCION, NUESTRA POLITICA DE ABANDONO

Y DESCUIDO, ASI SEA POR COSTOS, NOS CREARA PROBLEMAS DE CLIENTELA NO SOLO INSATISFECHA, SINO PERDIDA EN BENEFICIO DE OTRO SATISFACTOR.

EN EL CAMPO DEL TRANSPORTE, TAN SOLO ME DARA UNA CLIENTELA INSATISFECHA...PERO CAUTIVA.

ESTO ES REAL...¿PERO ES JUSTO?

EL PASAJERO SE VA A MOLESTAR: EL CAMION SUCIO, LOS ASIENTOS ROTOS, LAS PUERTAS DESCOMPUESTAS. DEBO ACTUAR, ANTE LA MOLESTIA JUSTA DEL PASAJERO. PERO, ¿CON QUE DINERO? ...¿QUE MOLESTARA MAS AL USUARIO: SU AUTOBUS DESTARTALADO, SUCIO, DESCUIDADO, PERO QUE LO TRANSPORTA, O UNA TARIFA MAS ALTA, UN AUTOBUS PRESENTABLE Y EL MISMO RECORRIDO?

¿SOLUCIONES...? VEMOS DOS: SI EL MANEJO PRIVADO, CON LAS TARIFAS AUTORIZADAS, NO RESULTA RENTABLE Y SE SACRIFICA PRESENTACION, SE SACRIFICA SERVICIO, SE LIMITA AL PERSONAL BUSCANDO AMINORAR EL IMPACTO ECONOMICO EN LOS RESULTADOS, ¡MUNICIPALICEMOS!, OBLIGANDONOS A DAR SERVICIO EFICIENTE, SEGURO, COMODO, INDEPENDIENTEMENTE DE LOS COSTOS. AL FIN Y AL CABO, LOS SUBSIDIOS TAMBIEN CUESTAN PERO NO SE SIENTEN.

OTRA: CON ESTUDIOS ECONOMICOS CONTINUOS, VERACES, OPORTUNOS, MANTENGAMOS TARIFAS RENTABLES, DEJANDOLE AL ESTADO EL VIGILAR DE CERCA EL CUMPLIMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS DE LOS MINIMOS ELEMENTA-

LES DE EFICIENCIA Y SEGURIDAD, DEJANDO LA COMODIDAD A LA CONCIENCIA Y CIVISMO DEL USUARIO.
DEJANDOLE AL ESTADO LA CONTINUA OBSERACION, ESTUDIO Y PROPOSICION DE MEDIDAS Q E RACIONALICEN EL TRANSPORTE BAJANDO COSTOS Y SUPERANDO EL SERVICIO.: EVITANDO SUPERPOSICIONES, REDISEÑANDO RECORRIDOS, ESTANDARIZANDO SISTEMAS, MEDIDAS TODAS ELLAS IMPLICITAS EN LA FORMACION DE LOS 20 GRUPOS DEL DISTRITO FEDERAL.
¡TODO SE PUEDE¡ ¡TENEMOS LOS ELEMENTOS¡
LO UNICO QUE PROPUGNAMOS ES FOMENTAR EL REALISMO DEL PUBLICO USUARIO Y DE LOS RESPONSABLES DE LA TRANSPORTACION.
LA SOLUCION IDEAL NO ES ACCESIBLE, POR LO MENOS A MEDIANO PLAZO. PERO SI LUCHAMOS POR HACER CONCIENCIA DE LA TAN TRAIDA Y LLEVADA SOLIDARIDAD URBANA, SERA MAS FACIL ENCONTRAR SOLUCIONES RAPIDAS, TOMAR DECISIONES Q UE FACILITEN NUESTRA OBLIGADA CONVIVENCIA.
DICE UN PROVERBIO CHINO QUE UNA HEBRA DE SEDA NO FORMA TEJIDO, NI UN ARBOL SOLITARIO FORMA UN BOSQ UE. SI EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE ES UN PROBLEMA EMOCIONAL QUE INVOLUCRA A QUIEN LO DA Y A QUIEN LO RECIBE, HAGAMOS REALIDAD EL QUE ESTEMOS VIVIENDO LOS AÑOS DE LA COMUNICACION Y COMUNIQUEMONOS PARA FORMAR UN TEJIDO FUERTE. NO HAY OTRA SALIDA.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10-21 de 1976)

"EL EMPLEO DE MODELOS EN LOS ANALISIS DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS"

Ing. Angel Alceda Hernández

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA.

CURSO SEMINARIO

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO.

SEMINARIO SECTORIAL 6.

TRANSPORTES.

EL EMPLEO DE MODELOS EN LOS ANALISIS DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS.

Ing. Angel Alceda Hernández.

Oficina de Transportes de la
Dirección General de Ingeniería de
Tránsito y Transportes del
Distrito Federal.

Mayo de 1976.

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

SEMINARIO SECTORIAL SOBRE TRANSPORTES.

EL EMPLEO DE LOS MODELOS EN EL ANALISIS DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS.

Ing. Ángel Alceda Hdez.

Como toda ciencia social la Ingeniería de Transportes carece de muchos de los métodos experimentales de que disponen las ciencias naturales. Los seres humanos tienen voluntad propia y no responden uniformemente para efectos de experimentación.

Uno de los supuestos más importantes en que se fundan las ciencias sociales es el dar por cierta la racionalidad de la conducta humana. La conducta racional, desde el punto de vista socioeconómico, consiste en que, en una opción entre varios modos de comportarse, el individuo racional procurará elegir el modo que le parezca mejor para obtener la mayor satisfacción o la menor insatisfacción.

La técnica analítica de los transportes urbanos ha extraído bastantes ventajas de los conceptos y metodología de las ciencias sociales. Los modelos de simulación planteados sobre la base de variables estocásticas es buena prueba de ello. Sin embargo, el uso indiscrimi-

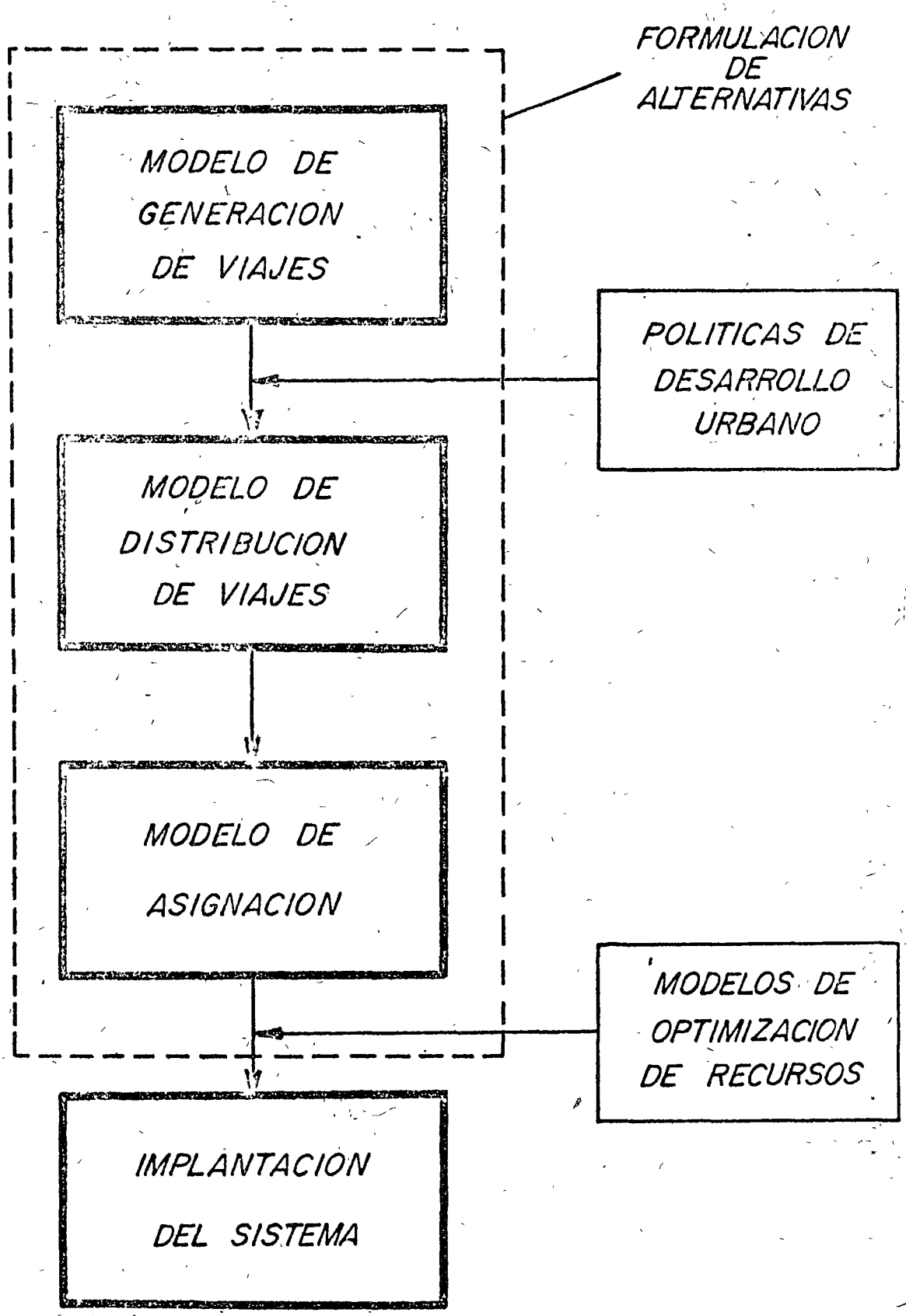
nado de los modelos pudiera llevar al extremo opuesto del punto de partida. De los planteamientos rudimentarios y empíricos, de los que obtenían soluciones tan vistosas como ineficaces, se está llegando al punto en que todo debe resolverse aprovechando las ventajas que reporta el uso de las computadoras analógicas y digitales. En todo debe haber gradación, escala, y la aplicación inadecuada o innecesaria de un modelo a determinado problema puede ser tan negativa, desde el punto de vista económico, como no hacer intento alguno de aplicación.

En este trabajo se mencionan de manera sucinta y deliberadamente simplificada las etapas fundamentales del análisis de los sistemas de transporte, particularmente orientados a la descripción de los modelos de simulación más comunes, y se extraen algunas conclusiones que se han juzgado pertinentes.

METODOLOGIA GENERAL.

Como en todos los análisis para el diseño e implantación de sistemas, los estudios sobre el transporte se desarrollan siguiendo una secuela particular. Luego de definir el problema, fijarse objetivos claros y congruentes y formular medidas de efectividad, el trabajo de análisis continúa con la generación de alternativas, (2). En esta etapa del proceso los modelos matemáticos significan una herramienta muy valiosa. Multitud de fenómenos resultan imposibles de

FIGURA I



METODOLOGIA GENERAL. APLICACION DE MODELOS EN LA FORMULACION DE ALTERNATIVAS

objetivizar físicamente, o su representación se logra de manera imperfecta, especialmente si se trata de lograr cualquier formulación de los movimientos humanos. Por lo mismo, los modelos utilizados han de ajustarse a su carácter de simuladores de la realidad.

UTILIZACION DE MODELOS.

Esta etapa del proceso generalmente tiene como objetivo determinar la demanda de transporte en las diferentes zonas de la ciudad y definir el conjunto de facilidades que habrán de satisfacerla; entendiéndose por facilidades, tanto los medios mismos como la infraestructura vial por la que se desplazan.

El establecimiento de la demanda se lleva a cabo según etapas bien definidas. Figura 1.

I) Determinar la generación y la atracción de viajes de todas y cada una de las zonas en que se divide el área de estudio; II) encontrar la distribución de los movimientos interzonales de los viajes estimados en la primera etapa; III) fijar las rutas por las cuales se moverán los viajes ya distribuídos y, IV) seleccionar la mejor combinación de recursos con vistas a optimizar los resultados.

El propósito del análisis de generación de viajes es obtener estimaciones de los orígenes y destinos de los viajes en cada área. El proceso puede ser entendido como una secuencia en dos etapas:

a) El total de viajes producidos por los residentes del área sin que interese su particular origen o destino (produc-

ción de viajes).

b) El prorrateo de los viajes generados por los re-- sidentes entre los destinos posibles (atracción de viajes).

El modelo de generación de viajes más simple es aquel que asocia a cada habitante activo de una comunidad la capacidad de realizar dos o más viajes durante la jornada. Los dos viajes mínimos estarán - relacionados con sus actividades cotidianas.

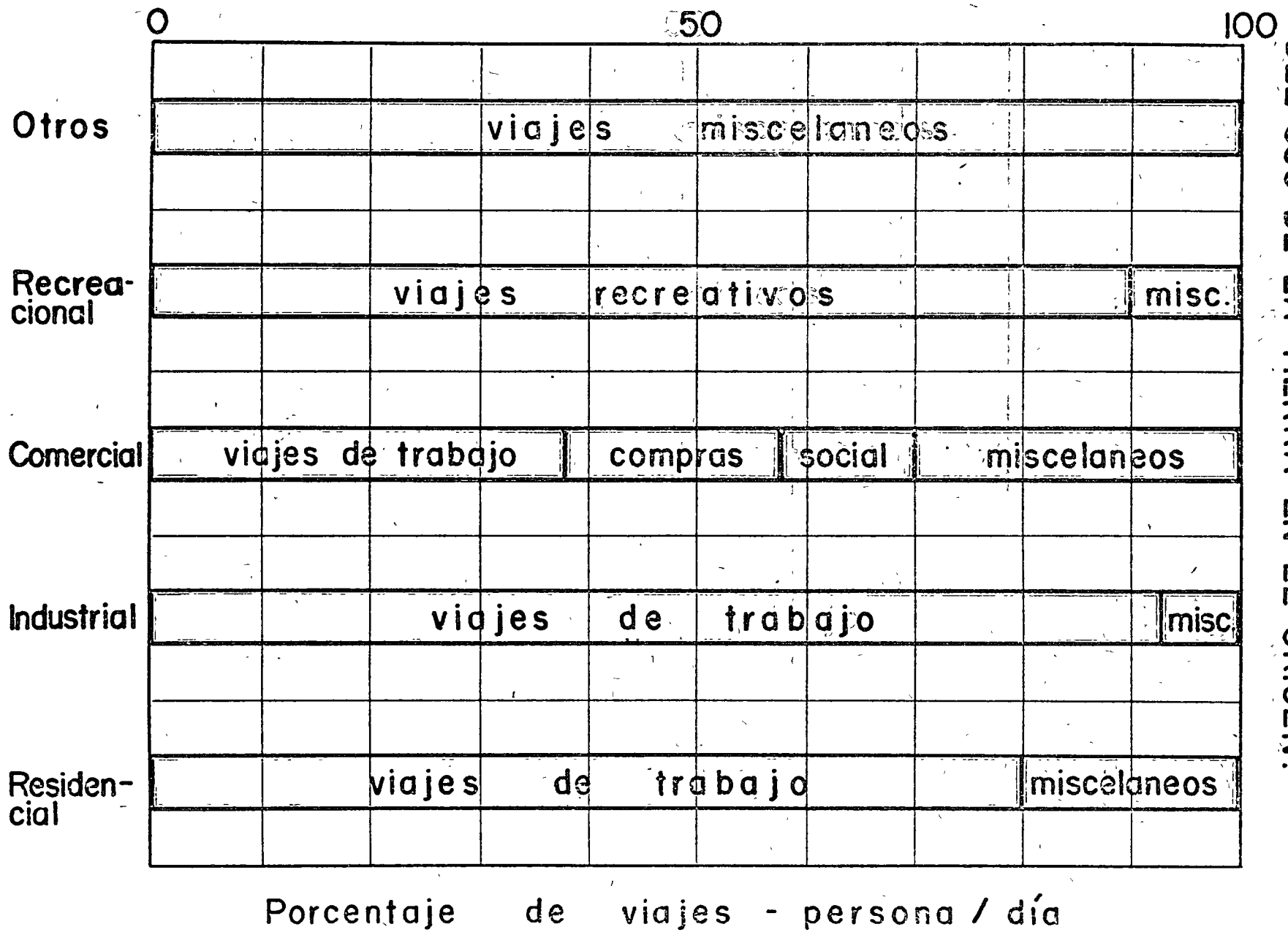
Un factor que es importante cuidar es, quién debe considerarse como habitante activo desde el punto de vista del transporte. No basta con tomar la población activa del censo, que se considera activa -- desde el punto de vista económico. Además, habrá que considerar como población activa en el transporte a los escolares mayores de 5 años, a las amas de casa y, eventualmente, algún porcentaje de la - población económicamente no activa restante.

No siempre es posible simplificar tanto, La distribución espacial y temporal de los viajes depende de los deseos de grupos de gentes -- que son guiadas por diferentes necesidades y pertenecen a niveles -- socioeconómicos distintos. Esto obliga muchas veces a calcular desde un principio la generación de viajes ya clasificados por medios de transporte.

Esta estratificación proporciona una mejor forma de presentar y analizar los resultados aunque implica una complejidad mayor de los - -

FIGURA 2

PROPOSITO DEL VIAJE COMO UNA FUNCION DEL USO DE LA TIERRA EN EL ORIGEN.



modelos o el empleo simultáneo de varios de ellos.

Los modelos de generación están íntimamente asociados con modelos de atracción de viajes. Los primeros indican cuántos viajes se pueden originar en una zona; los segundos proporcionan información sobre los destinos probables de tales viajes. Con los resultados de ambos se alimentan los modelos de distribución que completan el proceso.

Los modelos gravitacionales han sido muy usados en el cálculo de las distribuciones de los movimientos.

Tienen varias virtudes y algunos defectos. Entre las primeras está utilizar un principio fundamental ampliamente conocido y divulgado: el principio de la gravitación universal. Basándose en él, la distribución de los viajes ocurre en forma ponderada dependiendo de la población que puede trasladarse, algún tipo de atracción que ofrezcan los eventuales destinos y la distancia que exista entre los orígenes tomados y los destinos probables. Su aplicación es sencilla y fácilmente comprensible una vez que han sido determinados los valores de los parámetros de entrada.

Sus desventajas estriban en su misma sencillez: al partir de una expresión que plantea la atracción que presentan los cuerpos en razón directa del producto de sus masas e inversamente a sus distancias al cuadrado, se suscita alguna dificultad en expresar los parámetros en términos del movimiento de personas.

Una de las masas, la del origen, puede asimilarse al volumen de población activa. Esta suposición acarrea sólo inconvenientes menores. La otra masa, que habría de corresponder con un parámetro de atracción cuantificable para las diversas zonas de destino, ofrece mayores dificultades.

Se ha intentado hacerlo coincidir con el número de empleos disponibles en las zonas de destino para viajes de trabajo; o con una atracción específica ejercida por las áreas comerciales para los viajes de compras; o, finalmente, con el número de alumnos que pueden recibir los centros educativos, para viajes escolares, Sin embargo, para todos esos parámetros, en cada caso en particular, se ha visto la necesidad de introducir coeficientes de ajuste que obligan en cierto modo los resultados. Ha habido casos en que todos los parámetros de atracción se han englobado en uno solo cuyo valor depende del uso predominante del área de destino y se calibra a base de muestreos reducidos.

Aún así, frecuentemente los pronósticos no se ajustan a los resultados de las observaciones.

En México, D.F., el número de viajes atraído por metro cuadrado de área comercial, en una investigación realizada en los mayores almacenes comerciales de la ciudad, acusó una singular falta de congruencia que no fue totalmente explicada con base en los factores socioeconómicos convencionales. El coeficiente de correlación entre

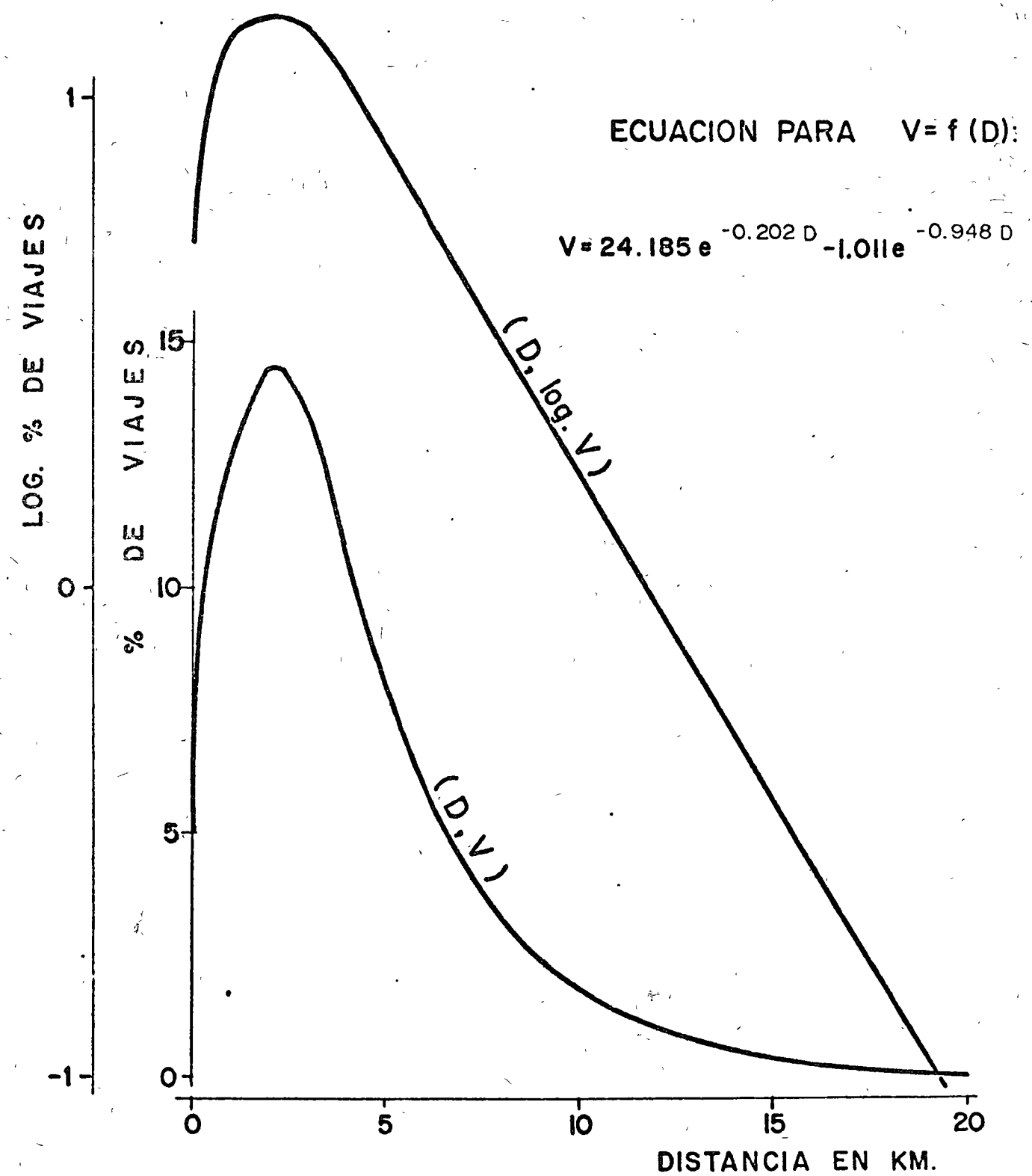
X = superficie dedicada a la venta de mostrador y, Y = número de compradores en la jornada, resultó particularmente bajo.

En cuanto a la proporcionalidad inversa de la distancia, para obviar los inconvenientes originados al tomar las distancias aéreas entre los centroides de las zonas, se han utilizado factores de tiempo de viajes obtenidos analizando los resultados globales de varias encuestas de origen y destino. De esa manera, aún cuando la expresión gravitacional queda aparentemente desfigurada, de manera implícita el contenido de la nueva expresión lleva a los mismos resultados. Investigaciones locales ( ), han permitido comprobar que con respecto al número de viajes distribuídos la distancia recorrida es una función que responde a expresiones de tipo Pareto, puesto que cierto número de viajeros potenciales permanecen en estrato de origen.

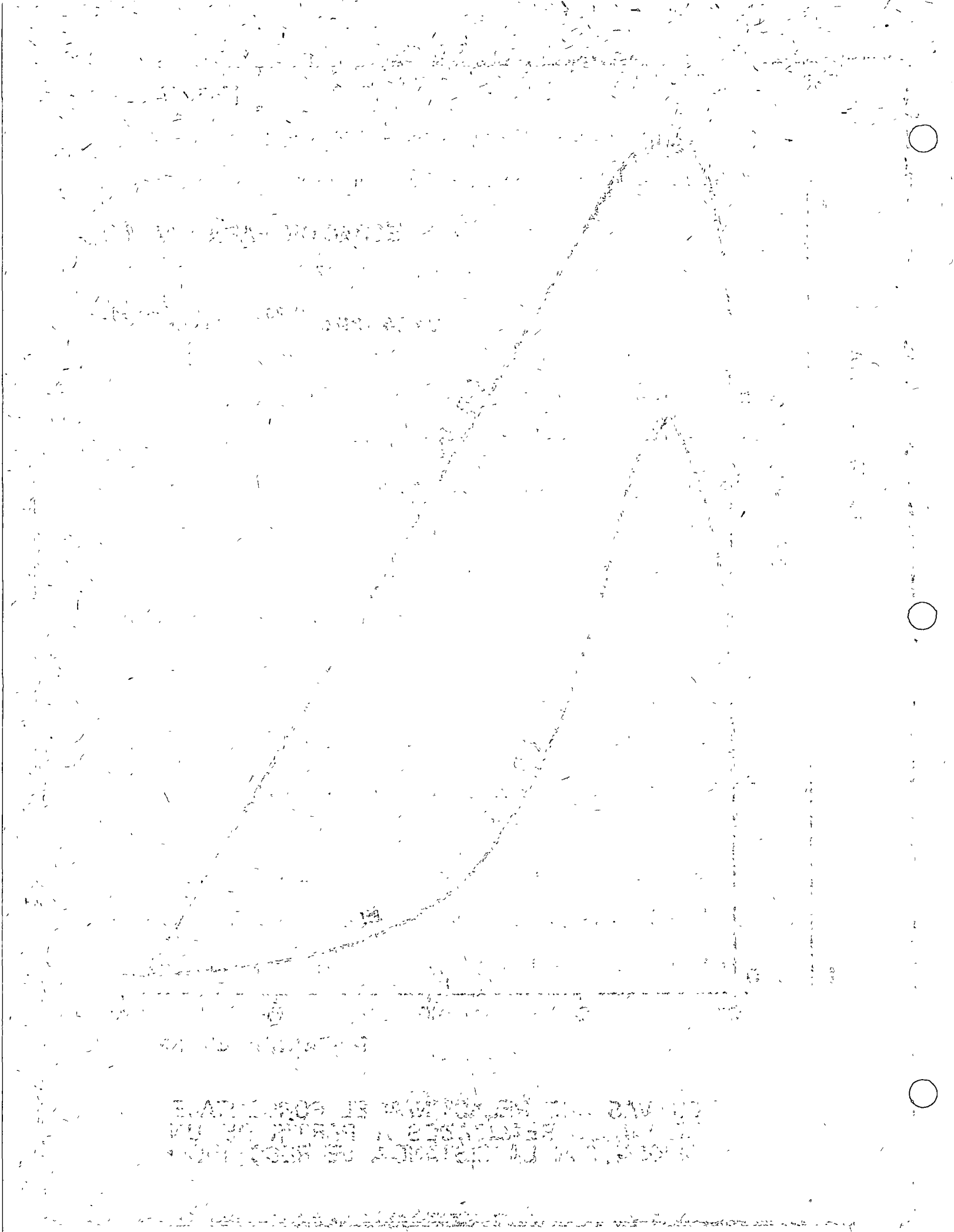
No todos los modelos de distribución utilizables han de seguir el principio gravitacional. El empleo de los modelos de gravedad ha sido frecuente en razón de que, como se indicó, es fácil de entender y aparentemente sencillo de aplicar. Pero, por las mismas razones expuestas, no siempre resulta adecuado y hay numerosos ejemplos que ratifican esta afirmación.

En 1952 se intentó explicar los fenómenos migratorios a nivel nacional mediante el empleo del principio que mide la cantidad de luz absorbida al propagarse en un medio determinado, ( ).

FIGURA 3



CURVAS QUE RELACIONAN EL PORCENTAJE DE VIAJES REALIZADOS A PARTIR DE UN ORIGEN, CON LA DISTANCIA DE RECORRIDO.



En el estudio del Area Metropolitana de Chicago, la distribución de los movimientos se efectuó mediante un modelo que medía la probabilidad de realizar un viaje entre i y j en función del número acumulativo de oportunidades de viaje existentes entre las zonas i y j, (12).

Finalmente, en un estudio elaborado para definir y localizar las terminales de autobuses foráneos en México, D.F., (13), el modelo de distribución se apoyó en la hipótesis de que el trabajo del sistema debería de ser mínimo, definiéndose el trabajo en función de los volúmenes de pasajeros multiplicados por las distancias recorridas (pasajeros-km), una vez preseleccionada la ubicación de la terminal. La posición que significó el mínimo minimórum para todas las combinaciones posibles de número y ubicación de terminales constituó la solución del problema.

Las proyecciones futuras del incremento de población y del número de viajes generados en cada zona del área metropolitana están muy ligadas.

Como el número de viajes que habrá de generarse en cada zona dependerá de las características que adopte dicha zona en el futuro, la distribución ulterior del uso de la tierra constituye una base para el pronóstico de los movimientos. A su vez, el sistema de transportación que resulte influirá en el nuevo uso de la tierra, por lo que esa interacción ha de estimarse con cuidado.

Es importante hacernotar una diferencia capital que existe en la manera de distribuir los viajes cuando se trata de recorridos en automóvil particular o en transporte colectivo. En el primer caso, la distribución se lleva a cabo entre las distintas facilidades de acuerdo con la capacidad de cada arteria y un nivel de servicio prestablecido.

En el segundo caso, se fija la utilización posible de cada línea y conforme a ello se adjudican los volúmenes de movimiento. Hasta aquí parece no haber diferencia. Sin embargo, esta diferencia aparece cuando constatamos que, a medida que el volumen de vehículos aumenta, el nivel de servicio de las vías empeora y, si bien el automovilista tiende a alejarse de una vía en que transitan muchos vehículos por hora, el pasajero potencial de un transporte masivo tenderá a acudir si el número de dichos vehículos se incrementa. Es decir, para el automovilista muchos vehículos le proporcionan mal servicio; para el pasajeo de transporte colectivo, muchos autobuses o muchos convoyes de Metro por hora le dan mejor servicio.

Cuando la función que debe optimizarse es el número de pasajeros transportados y no únicamente el tiempo de viaje sacrificando la comodidad individual, es importante no soslayar el significado preciso de un nivel de servicio.

Bajo determinadas normas de operación, cada sistema de transporte será capaz de mover con eficiencia un cierto número de pasaje-

ros y el éxito del sistema estará en función de su habilidad para -- transportar el volumen para el que ha sido proyectado. En esas condiciones, cualquier sistema de transporte bajo estudio deberá ser probado para determinar si su localización y su capacidad son básicamente correctas.

A partir de 1962, los esfuerzos realizados han permitido el desarrollo de las técnicas de asignación hasta tal punto que cada vez tiene menos importancia el juicio personal. Con el empleo de computadoras digitales ha logrado desarrollar "programas de asignaciones" que permiten tratar los movimientos interzonales con suma facilidad. Las técnicas de asignación han postulado varios tipos de medida posible de la resistencia incluyendo tiempo de trayecto, distancia, velocidad y costo. Generalmente ha sido adoptado el factor de tiempo de recorrido; sin embargo, numerosos estudios han sido elaborados para determinar qué número de pasajeros utilizaría una nueva facilidad cuando existe un cierto número de alternativas que ofrecen un mejor nivel de servicio.

Sería prolijo enumerar todos los temas de aplicación que poseen -- los modelos matemáticos dentro de la rama del transporte, desde la predicción de la demanda hasta la asignación final de los recursos.

No es deseable ni preciso hacerlo en este momento. La finalidad del trabajo no ha sido ensayar un curso sobre modelos matemáticos aplicados al transporte sino, más bien, intentar llamar la atención sobre ciertos aspectos que se han considerado relevantes. La exposición se ha hecho en esta forma con el fin de presentar un panorama coherente del tema como base en que apoyar ciertas conclusiones. Ahora bien, prácticamente la totalidad de las ciudades de América Latina dependen del transporte colectivo para el desplazamiento de sus habitantes. Paradójicamente no han sido escasas las ocasiones en que se ha planteado la alternativa de recurrir a procedimientos enfocados a la solución de problemas de gran envergadura. Este tipo de análisis es caro y rebasa casi siempre las necesidades más urgentes. Por lo consiguiente se ha acudido a encarar los problemas a base de excesivas simplificaciones de análisis. La razón ha sido casi siempre la misma: carencia de información básica y falta de metodologías apropiadas. Esta es una situación inconveniente que es necesario corregir.

CONCLUSIONES.-

Los modelos matemáticos son una herramienta de indudable utilidad en todas las fases del análisis de los problemas de transporte. Inclusive, como puede comprobarse fácilmente, advierten una notable -- flexibilidad de aplicación bajo diversos criterios generales de base.

Por ese mismo motivo resulta importante evaluar su justa aplicación; no abusar de su disponibilidad ni asociar precisión con complejidad excesiva.

En los primeros párrafos de este trabajo se aludía a la circunstancia de la escasa atención que se ha dado al tema de los modelos aplicados a la transportación masiva en particular. Muchos recursos y buena voluntad se han derrochado por no atender o no apreciar esta carencia.

En obvio de una adecuada orientación de los recursos, llámense estudios, procedimientos o elementos de información, procede recomendar el impulso a aquellos estudios que intenten dar solución a los problemas cotidianos de los prestarios del transporte y auxilien rápida y económicamente en la toma de decisiones de las autoridades, siempre apegados al marco de nuestras reales necesidades.

centro de educación continua

división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

Ponencia Mayo 19, 17:30 hrs.

5.- A) COSTOS DEL CRECIMIENTO URBANO

Factores que influyen en los costos del crecimiento urbano, considerando las economías de escala y la indivisibilidad de los proyectos de inversión.

Costos sociales derivados de las externalidades del crecimiento urbano.

Problemas para el financiamiento del crecimiento urbano — El impuesto predial como una de las fuentes principales de ese financiamiento — Una sugerencia para facilitar su aplicación en las ciudades de gran tamaño. — Funciones auxiliares del impuesto predial.

Arq. León Gryj.

COSTOS DEL CRECIMIENTO URBANO

ARQ. LEON GRYJ

Los costos y beneficios del crecimiento de una localidad repercuten directamente sobre sus habitantes. Básicamente la administración pública es precisamente eso: un órgano administrativo que se encarga del manejo eficiente de los fondos públicos y que para cumplir adecuadamente con su cometido ha de prever las situaciones que se presentarán a distintos plazos para poder planear un desarrollo sano del área que le toca administrar.

Decimos esto porque cuando nos referimos al costo de la administración pública, al costo de los servicios públicos, etc., queremos que quede entendido que de una u otra forma esos costos van a ser cubiertos por todos los que habitan la ciudad; que los beneficios anormales que una persona o un sector recibe no lo hace a costa del gobierno sino que otras personas y otros sectores serán quienes cubran las diferencias.

Cada género de servicio público tiene un costo diferente y un mismo número de habitantes requerirá de inversiones distintas en condiciones físicas y socio culturales diferentes. Es por ello que no se pueden relacionar en forma directa los costos de administración de una ciudad con su tamaño demográfico ni con la superficie urbanizada.

Los servicios públicos tienen una capacidad determinada; mientras la demanda está dentro de los límites de esa capacidad el costo de dotación se incrementará, cuando mucho, en forma proporcional a la demanda, es decir, el costo por habitante atendido permanecerá constante; pero una vez que la demanda iguala a la capacidad instalada es necesario hacer grandes inversiones para atender los incrementos subsecuentes. Cuando se satura la capacidad de un servicio, el costo de su ampliación implica lo que en economía se llama el costo marginal.

Esto significa que no basta ya hacer inversiones que satisfagan el aumento de la demanda a medida que este aumento se produce sino que para satisfacer una unidad más de demanda hay que invertir grandes sumas y que por ello, obviamente, conviene hacer esas inversiones para cubrir la demanda que pueda presentarse en periodos más o menos largos.

El incremento de la demanda de un servicio frecuentemente supone cambios no sólo cuantitativos sino también cualitativos que naturalmente significan inversiones que crecen más que porporcionalmente a la demanda atentida.

Por ejemplo: Un incremento en la demanda de agua potable puede significar el que se rebase la capacidad de dotación de las fuentes locales y la necesidad de la captación y conducción desde fuentes lejanas a costos mucho mayores. Un incremento en el tránsito de vehículos puede significar la necesidad de construir obras viales muy sofisticadas que hagan al costo de la red vial crecer a mayor velocidad que el incremento vehicular.

Desde el punto de vista de los servicios públicos la ciudad ideal sería aquella cuyos costos globales se incrementaran a un ritmo no mayor que el del crecimiento demográfico, sin deteriorarse en su calidad.

Sin embargo, este ideal no consideraría las ventajas que, también dentro de ciertos límites, se derivan de las aglomeraciones y que compensan con creces los inconvenientes de los aumentos en los costos de los servicios.

Muchas actividades comerciales, industriales y de servicio sólo funcionan eficientemente en localidades mayores porque sólo en éstas encuentran recursos humanos calificados y abundantes, grandes economías externas y, frecuentemente, una parte importante de su mercado.

Así mismo, algunos eventos recreativos o culturales y muchas labores de carácter científico y técnico requieren de lo que se ha llamado "masa crítica", que no es sino un número mínimo de elementos con características peculiares sin los cuales un sistema no puede operar.

Esas masas críticas dependen de la composición de la población y no sólo del número de habitantes. Así se explica que algunas ciudades pequeñas cuenten con una buena compañía de teatro, o una buena orquesta sinfónica o un notable centro de investigación científica, sin embargo estas instituciones normalmente sólo se encuentran en las grandes ciudades.

Pero si los conglomerados urbanos crecen desproporcionadamente, las ventajas de las aglomeración son contrarrestadas por la elevación de los costos sociales como la contaminación, el congestionamiento, el incremento de la delincuencia, el deterioro de la salud mental y física, que se agregan al aumento del costo, por habitante, de los servicios públicos.

Se podría decir que el límite conveniente para el crecimiento de una localidad se encuentra cuando a un aumento en el costo de los servicios no corresponde un aumento en las economías de aglomeración y sí un incremento en los costos sociales. Cuando no existe un plan operante este límite es difícil de detectar y más difícil es hacer que el crecimiento se detenga en el momento teóricamente más conveniente.

Normalmente transcurrirá un lapso más o menos largo hasta que, por efecto de los rendimientos decrecientes, el aumento de los costos sociales hasta niveles elevados, y el costo cada vez más alto de la vida, se frene el crecimiento e inclusive se presenten fenómenos de emigración especialmente en las zonas centrales de las grandes ciudades.

Hasta hace muy poco tiempo casi nada se había hecho en nuestro país para manejar adecuadamente estos fenómenos. Ha sido necesario que las grandes urbes, especialmente la ciudad de México, empezaran a pre

sentar síntomas alarmantes para que se haya comenzado a pensar seriamente en echar mano de esa herramienta indispensable que es la planeación.

Creo que ya hay una conciencia general sobre la importancia de la planeación a nivel nacional, regional y local y de la imposibilidad práctica de planear una parte sin considerar el todo.

La falta de planeación y la inexistencia de una legislación sobre usos del suelo había permitido que cada propietario de un terreno urbano hiciera de él, prácticamente, el uso que más conviniera o pareciera convenir a sus intereses.

Mientras los problemas de nuestras principales urbes no adquirieron el carácter explosivo que actualmente presentan y la demanda de tierra urbana no provocó un afán de utilizarla lo más intensamente posible, esa libertad simplemente produjo un desorden urbano sin que éste cobrara un carácter alarmante.

Pocas zonas urbanas fueron creadas con una reglamentación limitativa en cuanto al uso del suelo y a pesar de que, en un principio, esto fue considerado por los poseedores como atentatorio en contra de su libertad, han sido precisamente esas zonas las que mejor se han comportado en cuanto a habitalidad e incluso en cuanto a valor comercial dentro del creciente caos urbano.

La mayor parte del área urbanizada no ha estado sujeta, ni siquiera, a reglamentos zonales. Esto ha permitido un desarrollo anárquico del tejido urbano que con frecuencia presenta un aspecto físico desordenado que acusa la forma inadecuada en que se está haciendo uso del suelo. Un uso inadecuado del suelo significa también un uso ineficiente de los servicios públicos que incide desfavorablemente en su costo.

Además, el crecimiento horizontal, resultante de la creación casi irrestricta de fraccionamientos, sin que exista un plan previo que

los englobe, conduce a un encarecimiento de los servicios públicos cuyo costo aumenta en razón más que proporcional al incremento del área urbanizada.

En las ciudades ha de buscarse un equilibrio entre crecimiento vertical y crecimiento horizontal para obtener un uso eficiente de la infraestructura, tanto de la que existe como de la planeada; para ello conviene impulsar el crecimiento vertical en aquellas zonas en las que la densidad de población esté por debajo de la capacidad existente de la infraestructura de servicios públicos o cuando el incremento de esa capacidad sea posible sin incurrir en inversiones desproporcionadamente grandes en relación a los beneficios por obtener.

Por otro lado, conviene frenar el crecimiento vertical en aquellas zonas en las que la densidad de población se acerque al límite de la capacidad existente de la infraestructura de servicios públicos y cuyos costos marginales, en caso de ampliarse, sean desporporcionadamente elevados.

Además se deberán considerar los factores sicosociales para establecer los niveles convenientes de densificación y tomar en cuenta las distintas modalidades que puede presentar un mismo uso del suelo.

Una zona de habitación puede saturarse con distintas densidades de población según el nivel de ingreso de sus ocupantes, porque las modalidades en el uso de los servicios varían en función de ese ingreso.

Por ejemplo: los estratos con mayor capacidad económica hacen un uso más intenso de la red vial al poseer más automóviles y su volúmen de desechos per cápita es mayor que el de los estratos económicamente más débiles. En cambio estos últimos dependen en mayor medida de los transportes colectivos y de las escuelas públicas.

Los cambios de uso del suelo deben estar sujetos a un estricto

control porque modifican sustancialmente el equilibrio zonal y los índices de aprovechamiento de la infraestructura.

Por ejemplo: Un cambio de uso de zona habitacional a zona de oficinas provoca necesariamente alteraciones importantes en el uso de la red vial y los propietarios que usufructúan el cambio obtienen una plusvalía no cuantificable fiscalmente porque es absorbida por los residentes y los propietarios circundantes que sufren siempre un deterioro en las condiciones de habitabilidad de su zona y frecuentemente un deterioro físico directo en sus propiedades.

Este fenómeno es una forma más de concentración del ingreso hacia quienes tienen mayor capacidad económica.

Actualmente los costos de las modificaciones en la estructura vial que esto provoca suelen distribuirse indiscriminadamente entre afectados y afectadores en función de los metros cuadrados de sus propiedades y no en función de la intensidad del uso del suelo, lo cual resulta doblemente inequitativo. Sólo en el caso de zonas decadentes o de construcciones que por su antigüedad han entrado en período de obsolescencia se puede argumentar que el aumento del valor comercial del terreno compensa la pérdida del valor de la construcción. Las zonas de alta rentabilidad, baja densidad media y paisaje urbano agradable son las que están más expuestas a las invasiones o sea a la irrupción de edificaciones con un uso distinto a lo establecido para la zona. Con frecuencia construcciones en condiciones óptimas de habitabilidad e inclusive con una pequeña fracción de su vida útil potencial aprovechada han de ser demolidas después de ser vendidas a un precio igual al valor comercial del terreno más un porcentaje muy alto del de la construcción por demoler, formándose de este modo un precio del terreno mucho mayor. Es importante hacer notar que esta modalidad de formación de los precios es frecuente en las zonas de habitación de buena calidad y constituye una de las formas más irracionales de dilapidación de recursos, que deberían ser canalizados hacia la regeneración de zonas que realmente lo requieren. Esta canalización de inversiones privadas, que de hacerse liberaría un volúmen apreciable de recursos públicos requiere forzosamente de políticas gubernamentales de diversos géneros, la primera de las cuales es la formulación de planes

generales que, eventualmente, pueden ser reforzados con incentivos fiscales y crediticios enfocados a atraer las primeras inversiones hacia las zonas que se quiera desarrollar y que pueden suspenderse una vez que el flujo de recursos se hace constante.

En este tipo de proyectos se dan dos modalidades diferentes: la primera consiste en aprovechar la infraestructura instalada sin modificación alguna, limitando su uso a los umbrales más críticos (capacidad vial, dotación de agua, etc.) respetando inclusive la lotificación existente pero cambiando el uso del suelo en su calidad o en su tipo. Un ejemplo de esta modalidad sería la regeneración de manzanas de la parte antigua de una ciudad, conservando el paisaje urbano (fachadas, estructuras completas, alturas, materiales, etc.) pero removiendo los elementos que presenten problemas de habitabilidad o de estabilidad y reacondicionando edificaciones con valor histórico o artístico, dándoles un uso que no ponga en peligro su conservación. El financiamiento de este tipo de obras, especialmente cuando se trata de edificaciones deterioradas pertenecientes a particulares, presenta las dificultades inherentes a la coordinación y al convencimiento de los interesados, sin embargo, estas dificultades no son insalvables. En estos proyectos el costo para la ciudad es muy bajo, en cambio la captación de ingresos por impuestos prediales y otros puede aumentar considerablemente al mejorar la situación económica de toda la zona.

La otra modalidad, conocida como renovación urbana, se dará en zonas decadentes, generalmente sin valor histórico o arquitectónico, y consiste en el aprovechamiento de la infraestructura general circundante y de la localización privilegiada de esqs zonas dentro de un tejido urbano.

En estos casos un cambio en las modalidades del uso del suelo, respetando lotificaciones existentes, resulta extremadamente lento y de resultados muy pobres por lo que conviene efectuar remodelaciones de grandes proporciones, afectando varias hectáreas para el proyecto que, generalmente, ha de ser realizado con recursos gubernamentales.

El costo de estos proyectos es sumamente elevado pues implica pagos por precio de la tierra, indemnización a los ocupantes e inversiones en obras de infraestructura local como redes de agua y drenaje, pavimentos, banquetas, alumbrado, jardines, escuelas, mercados, etc. Las demás edificaciones pueden quedar también a cargo de la inversión gubernamental o bien venderse las áreas, ya sancadas, a particulares para que en ellas edifiquen sujetándose a las modalidades establecidas por el plan.

La experiencia en las grandes ciudades norteamericanas que han realizado este tipo de proyectos es poco alentadora, tanto por lo elevado de los costos como porque los beneficios sociales no han alcanzado a los estratos más necesitados y sí en cambio han resultado afectados.

Sin embargo será necesario analizar las circunstancias nacionales, que presentan características propias, para ver que condiciones deberán reunir, en nuestro medio, este tipo de proyectos para que resulten económica y socialmente convenientes.

Ciudad Tlatelolco constituye, en México, una experiencia importante por las enseñanzas que de él se han podido obtener y que en algunos aspectos confirma la experiencia norteamericana.

En cuanto al crecimiento horizontal de las ciudades, podemos decir que se genera de tres modos: 1º, por los fraccionamientos autorizados que incorporan al uso urbano áreas antes destinadas a otros usos; 2º por la incorporación, de facto, de asentamientos irregulares y 3º, por la absorción de localidades vecinas debido a la expansión del tejido urbano.

Los fraccionamientos realizados por particulares financian los costos de urbanización, en lo que a la dotación de la infraestructura de servicios se refiere, y son invariablemente negocios que producen grandes utilidades al trasladar a los compradores el costo de esa infraestructura, más la enorme plusvalía que se deriva del cambio del uso del suelo que es posible gracias a la expansión del tejido urbano y de la demanda de tierra edificable que conlleva.

La especulación en su forma más significativa la realiza el fraccionador privado y es él quien hace suyo el producto social que representa el cambio de uso del suelo, trasladando además al comprador los impuestos que debieran gravar sus utilidades.

La especulación que efectúan los pequeños propietarios de terrenos ya fraccionados, son una combinación de un afán por conservar el poder adquisitivo de su ahorro y cierto grado de intención especulativa, que le permite obtener un margen de utilidad real, es decir a precios constantes, y que es la porción que debería gravarse en las operaciones de compraventa.

Los actuales impuestos al traslado de dominio no han desalentado la especulación y sí han provocado una mayor inflación en los precios de la tierra que beneficia, ante todo, a los fraccionadores.

El costo de la infraestructura de servicios de los fraccionamientos realizados por particulares no incide en el presupuesto de egresos de la ciudad porque es pagado íntegramente por los compradores de terrenos, salvo cuando la infraestructura general de la ciudad se encuentra en sus límites de capacidad y el nuevo fraccionamiento provoca costos marginales en la ampliación de esos servicios.

La incorporación de los asentamientos irregulares a los servicios urbanos representa uno de los más serios problemas económicos en cuanto a costo por metro cuadrado incorporado. Los asentamientos irregulares se localizan generalmente en zonas que presentan particular dificultad en cuanto a su dotación de servicios: lejanía de las redes, topografía accidentada, lotificación irregular. Los habitantes de estos asentamientos tienen generalmente un nivel de ingresos muy bajo que les impide pagar los costos de urbanización a su valor real, más precio del terreno que, frecuentemente, ha sido ocupado en forma ilegal. Eventualmente es posible negociar el traslado de los colonos a sitios que presentan menos dificultad pero de cualquier modo la ciudad paga, a título de beneficio social, cantidades importantes no recuperables y que gravitan sobre su presupuesto de egresos.

Pero el costo del crecimiento horizontal no termina, sino más bien empieza, con los costos de dotación de la infraestructura de servicios. Aún si estos costos se financiaron en un 100% por los adquire-

tes de terrenos o por los usuarios del nuevo suelo urbano, el hecho de haberse extendido el área servida implica costos adicionales para la dotación de servicios municipales, que no son directamente proporcionales al incremento de dicha área sino que pueden llegar a crecer exponencialmente con relación a este incremento. Esto se explica porque la eficiencia decrece en función de la distancia al origen físico del servicio y porque los nuevos pobladores regularmente tienen sus centros de interés en áreas lejanas de su nueva residencia, lo que ayuda a congestionar la red vial y los transportes públicos.

Las localidades cuya área se extiende en más de una entidad federativa tienen, además de los problemas apuntados, el de estar bajo la jurisdicción de dos o más autoridades administrativas. Esto crea una situación compleja que se torna difícil de manejar cuando, como generalmente sucede, esas diversas administraciones tienen intereses contrapuestos.

En este sentido el proyecto de la Ley General de Asentamientos Humanos, en su artículo 5 establece que: "Cuando dos o más centros urbanos situados en territorios municipales de dos o más Entidades Federativas formen o tiendan a formar una continuidad geográfica, su desarrollo será planeado y regulado de manera conjunta y coordinada por los ayuntamientos, por los gobiernos de las Entidades Federativas respectivas y por la Federación". La promulgación de esta Ley nos permite esperar que estos conflictos de intereses puedan conciliarse en lo futuro con la condición, naturalmente, de que exista la voluntad para formular planes urbanos que comprendan la totalidad del area conurbada y no sólo para resolver los problemas inmediatos de las zonas limítrofes.

Los recursos financieros para la administración de las ciudades se obtienen de diversas fuentes: Participación en Impuestos Federales, Impuesto predial, derechos, productos y aprovechamientos.

El impuesto predial, aunque es la segunda en importancia por el monto de los ingresos, es la más importante fuente de captación directa y además presenta grandes posibilidades como apoyo para hacer cumplir los planes urbanos y como instrumento de redistribución del ingreso.

En principio, el impuesto predial tiene por objeto cubrir los costos de los servicios públicos de que gozan los predios. Actualmente su monto se calcula aplicando una tasa al valor catastral de la propiedad o al producto de los inmuebles rentados.

Este sistema implica, para la primera modalidad, el que se efectúen avalúos periódicos, lo que en una ciudad de grandes dimensiones resulta lento, costoso y sujeto a apreciaciones subjetivas de los valuadores. Hasta hace dos años, en el D. F. debían efectuarse avalúos cada cinco años, cosa que generalmente no se hacía, precisamente por la complejidad del procedimiento. Actualmente deberán hacerse cada dos años lo cual resulta casi imposible si se quieren hacer en el sitio, justos y objetivos.

En el año de 1971 la Comisión del Area Metropolitana del Valle de México y la Unidad de Programación del Departamento del Distrito Federal elaboraron mancomunadamente un proyecto para reestructurar el impuesto predial.

En este proyecto se propone que el costo de los servicios públicos sea cubierto por el impuesto predial en función del usó que cada lote hace de ellos. De este modo a cada lote se cargarían los costos de conservación y reposición de sus areas tributarias de banquetas, pavimentos, areas jardinadas, redes de distribución de agua y drenaje; la conservación y operación del alumbrado público; los servicios de limpia y de vigilancia, la construcción conservación y operación de los jardines zonales, los mercados y los escuelas públicas. Además se cargaría al predio una parte alícuota, referida al tipo e intensidad del uso,

de las redes principales de agua y drenaje y la parte de la red vial principal que sirve claramente a las necesidades de transportación de la entidad porque, en el caso del Distrito Federal, una parte de esa red está sirviendo necesidades del Area Metropolitana y el hecho de que sea financiada únicamente por el Distrito Federal está afectando en forma importante su equilibrio económico.

A grandes rasgos estos serían los componentes que determinarían el impuesto predial básico que correspondería al costo de los servicios públicos de que goza un predio, independientemente de su localización, sus usos y la construcción que sobre él se encuentra edificada.

A este impuesto base se le aplicarían distintos factores que permitirían al impuesto predial cumplir con la función redistributiva y con la de reforzar los planes urbanos.

El primero sería el llamado factor de zona cuyo valor puede ir desde una fracción hasta un número mayor que la unidad y que modificaría el monto del impuesto de acuerdo a la localización de los predios respecto a las grandes areas verdes urbanas, las zonas de gran belleza escénica, y en general a las localizaciones privilegiadas o, en sentido inverso, los deméritos por la cercanía de instalaciones o elementos no deseables en función del uso zonal. De este modo el impuesto sería diferente, por ejemplo, para un terreno residencial en las Lomas de Chapultepec y uno vecino al Aeropuerto, aunque los dos gocen de los mismos servicios básicos.

Otro factor que modificaría el impuesto sería el uso que se hace del predio tanto por su destino como por su intensidad. Para aplicar este factor tendría que haber planes urbanos operantes que de este modo se verían reforzados fiscalmente desalentando usos o intensidades de uso no deseables y propiciando aquellos que se quiera alentar incluyendo la regeneración de zonas decadentes.

Para las construcciónes que se levantan en los predios dejaría de tener tanta importancia el lapso transcurrido entre avalúos porque quedarían comprendidas en tres casos:

Las que pagan por el monto de las rentas que producen y que se actualizan cada vez que hay un nuevo contrato de arrendamiento; las obras nuevas y las modificaciones que son valuadas al terminarse y las construcciones ya existentes cuyo valor se modificaría muy lentamente en términos reales, algunas veces aumentando y otras disminuyendo en función de la edad y el deterioro.

Las construcciones nuevas que por alguna razón no se apegaran en cuanto a intensidad y tipo de uso a los reglamentos de construcción o a los planes urbanos vigentes, tendrían que pagar una sobrecarga fiscal constante aunque hubiesen logrado burlar los controles para la obtención de las licencias de construcción.

El impuesto al terreno podría ser actualizado con sólo aplicar el factor correspondiente al incremento del costo de los servicios por unidad servida.

Este sistema tendría una ventaja más: impulsaría la participación ciudadana para exigir una administración más eficiente y un análisis más cuidadoso de las inversiones.

El ciudadano común encontraría más clara la relación que hay entre sus impuestos y el gasto público.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10- 21 de 1976)

"FACTORES ECONOMICOS CONDICIONANTES DE LA LOCALIZACION INDUSTRIAL"

Lic. José Antonio Murillo

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

CONSIDERACIONES EN TORNO A LOS FACTORES ECONOMICOS CONDICIONANTES DE LA LOCALIZACION INDUSTRIAL.

Lic. José Antonio Murillo
Gerente General
Fideicomiso de Conjuntos, Parques, Ciudades Industriales y Centros Comerciales.

México, D. F., Mayo 18, 1976.

I N D I C E

(Guión expositivo)

2.1) La Teoría Clásica de la Localización

Los supuestos

a) Racionalidad económica

b) Información completa

b.1) Fuentes de materias primas

b.2) Localización y tamaño de los mercados

b.3) Tarifas de transporte

b.4) Cantidad de insumos por unidad de producto

c) Situación estática

Formulación

Wiber: Teoría del mínimo costo de transportación.

El factor primario que determina la localización industrial, es el costo de transportación.

Ocurrirá una desviación de esta localización óptima, si los ahorros derivados de los costos de mano de obra y de las economías de aglomeración del sitio alternativo, exceden los costos adicionales de transportación.

Crítica

1) El costo de transportación ha perdido importancia como factor primario de localización para un conjunto cada - vez mayor de empresas, debido, entre otras causas, a las siguientes:

a) La composición del sector manufacturero ha cambiado radicalmente: declinación de la industria pesada; florecimiento de la industria ligera (más allo valor agregado).

b) El uso más eficiente de los usuarios materiales, ha tendido a disminuir la importancia.

c) El mejoramiento en localidad o pureza de las materias primas como resultado de los avances tecnológicos.

d) La sustitución de insumos materiales, ha reducido frecuentemente los limitantes impuestos a la localización por la transportación.

e) El propio desarrollo tecnológico del transporte.

2) Los costos de mano de obra también han decrecido en importancia como factor explicativo de la localización, debido al proceso de igualación de los niveles salariales entre las regiones, entre otras razones, por:

a) Legislación de salarios mínimos

b) Rol de sindicatos en las negociaciones colectivas

c) Objetivos gubernamentales para reducir las disparidades regionales en el ingreso.

d) Aumento de la movilidad ocupacional y residencial

e) El rol de la productividad real del trabajo.

2.2) La Teoría de Norcliffe de las Localizaciones Manufactureras

Los factores importantes en la determinación de la Localización Industrial contemporánea:

A) Disponibilidad de Infraestructura: las restricciones físicas

La necesidad de infraestructura por la pequeña, mediana y gran empresa.

B) *Economías de Escala Internas y Externas*

b.1) *Economías de escala internas de la empresa*

b.2) *Economías de localización de una industria única*

b.3) *Economías de urbanización*

b.4) *Economías de centralización*

C) *Patrones de integración y contactos*

Descomposición de las actividades de manufactura en unidades de producción y de administración.

Formulación

Las relaciones a nivel regional y urbano entre la estructura existente y la localización de las industrias:

A nivel regional: *la distribución de las actividades industriales:*

a) *Proceso*

b) *Fabricación*

c) *Integración o ensamble*

d) *Administración*

A nivel urbano: *las relaciones existentes entre el tamaño de la ciudad y el tamaño, función y composición industrial de la empresa.*

2.3) *W. Alonso: La Localización Industrial en paises en desarrollo*

A) *La localización desde eo punto de vista de la empresa o del proyecto:*

a.1) El sistema de transportes

a.2) La concentración de mercados

a.3) La distancia como tiempo

a.4) Las preferencias personales de espacio entre administradores y técnicos.

a.5) Distribución espacial de la información y el costo del tiempo en la decisión de localización.

a.6) Economías externas resultantes de la utilización y fabricación en múltiplos; la acumulación de reservas y el volumen de transacciones.

B) La localización desde el punto de vista de política de bienestar.

C) La Política regional como factor de Localización.

III.- *Enfoque Pragmático: La evaluación de las centenas de factores socioeconómicos.*

3.1) Factores socioeconómicos para la selección de una localización industrial.

IV.- *La Localización como estrategia de desarrollo equilibrado*

4.1) Centralización o descentralización industrial.

4.2) Instrumentos descentralizadores.

FACTORES SOCIOECONOMICOS PARA LA SELECCION DE UNA LOCALIZACION INDUSTRIAL

I.- MERCADO

A) Descripción

B) Ubicación

C) Población

D) Ingreso

E) Características del consumidor

F) Ventas al menudeo

G) Mercado Industrial

H) Competenciao

II.- MATERIALES BASICOS Y SERVICIOS

A) Materias primas

B) Cada materia prima semi terminada

C) Facilidades de almacenamiento

D) Abastecimiento de rutina

E) Servicios generales

F) Servicios técnicos

III.- TRABAJO

A) Inventario de la fuerza del trabajo

B) Tiempos y movimientos

C) Productividad

D) Uniones y Sindicatos

E) Políticas de personal

F) Entrenamiento vocacional

G) Legislación laboral

H) Reclutamiento

I) Modelos de conmutación

J) Relocalización

IV.- TRANSPORTE

A) Localización económica

B) Ferrocarril

C) Carreteras

D) Servicio de transporte

E) Otras formas de transporte terrestre

F) Servicio aéreo comercial

G) Otros servicios aéreos

H) Transporte marítimo

I) Pipas

V.- GOBIERNO LOCAL E IMPUESTOS

A) Estructura del Gobierno Municipal

B) Condiciones Financieras

C) Actividades Cívicas

.....

D) Disturbios Civiles

E) Impuestos locales

VI.- GOBIERNO ESTATAL E IMPUESTOS

A) Estructura, Condiciones financieras y Actividades cívicas

B) Legislación y reglamentación estatal

C) Impuestos estatales

D) Comparación entre el total de impuestos locales y estatales contra los servicios obtenidos

E) Impuestos futuros y visualización de necesidades

VII.- CONSIDERACIONES AMBIENTALES

A) Regulaciones municipales, estatales y federales

B) Controles específicos de contaminación

C) Programas de control de la contaminación

VIII.- ENERGIA Y ENERGETICOS

A) Fuentes de energía

B) Abastecimiento de energía eléctrica

C) Servicio de gas

D) Carbón y aceite

IX.- TELECOMINICACION

A) Teléfono

B) Otros

X.- AGUA Y DISPOSICION PARA DESPERDICIOS

A) Situación del agua

B) Abastecimiento de agua

C) Agua en superficie - ríos y lagos

D) Agua subterránea - pozos

E) Drenaje

F) Disposición de basura

XI.- FINANCIAMIENTO

A) Requerimientos

B) Fuente de recursos

C) Factores crediticios

D) Factores que afectan el plazo

E) Incentivos especiales

XII.- CLIMA

A) Promedio mensual, máximos, mínimos

B) Graduación diaria, por mes

C) Número de días sobre 32°C y número de días bajo 0°

D) Período de congelación anual

E) Promedio mensual de lluvia y/o nieve

F) Máximo de precipitación

G) Humedad relativa mensual

H) Velocidad mensual del viento y vientos dominantes

.....

I) Número de días despejados y nublados

J) Número de días con poca visibilidad y cielos despejados

K) Condiciones especiales del clima - huracanes, tornados, tormentas de arena

L) Efectos del clima

XIII.- FACILIDADES EN LA COMUNIDAD

A) Habitación

B) Facilidades para viajeros y reuniones

C) Tiendas departamentales

D) Medios de comunicación

E) Servicio de correo y express

F) Organizaciones

G) Actividades políticas y sociales

H) Amenidades e intangibles

XIV.- EDUCACION

A) Profesorado

B) Costo de educación por alumno

C) Inversión por alumno y costo de escuela pública por capita

D) Escala de salarios y requerimientos para maestros

E) Edificios escolares y programas de expansión - Escuelas públicas y privadas

F) Condiciones y apariencia de los edificios escolares

E) Facilidades especiales - librerías, laboratorios

H) Programas especiales para estudiantes sobresalientes

I) Cursos especiales

J) Escuelas para adultos

K) Jardín de niños y escuelas para niñeras

L) Transporte escolar

M) Universidades y tecnológicos en el área

N) Escuelas Vocacionales

XV.- ASPECTOS CULTURALES

A) Bibliotecas

B) Teatros

C) Grupos musicales

D) Auditorios

E) Museos y Salas de Arte

F) Clubes y Grupos de Arte

XVI.- FACILIDADES RECREATIVAS

A) Parques públicos y privados

B) Campos de juego

C) Campos de Golf

D) Canchas de tenis y frontón

E) Albercas y balnearios

F) Campos deportivos

G) Mesas de boliche

H) Deporte profesional

I) Hipódromos

.....

J) Deporles de equipo

K) Teatros

L) Areas de caza y pesca

M) Campos de veraneo

XVII.- IGLESIAS

A) Religiones representadas y número de templos

B) Porcentaje de miembros por religión

C) Creencias líderes en el área

D) Actividades de la comunidad

E) Actitudes de los líderes de religión hacia la industria y los negocios

XVIII.- ACTIVIDADES MEDICAS Y HOSPITALES

A) Hospitales y Clínicas

B) Personal médico

C) Dentistas

D) Servicio de Hambulancia

E) Regulaciones de salud pública

F) Administrativo y Social

XIX.- POLICIA Y BOMBEROS

A) Personal de policía

B) Defensa civil

C) Protección contra incendios

D) Disposiciones legales

XX.- PLANEACION Y ZONIFICACION

A) Comisiones de planeación

B) Zonificación industrial

C) Códigos de construcción

D) Tráfico y estacionamientos

E) Vialidad

XXI.- ACTIVIDADES FEDERALES EN EL AREA

A) Representaciones federales

B) Ayuda federal para escuelas y áreas destruidas

C) Incentivos ofrecidos para áreas deprimidas

D) Consideraciones especiales por contrato en áreas deprimidas

XXII.- REPRESENTACIONES EN CONGRESO

A) Diputados y Senadores locales

B) Comités especiales

XXIII.- LOCALIZACIONES INDIVIDUALES

A) Requerimientos

B) Tipo de [redacted] LOCALIZACIÓN.

C) Consideraciones geológicas

D) Accesibilidad

E) Consideraciones intangibles (servicios)

F) Costo de la tierra y servicios

G) Disposiciones legales

H) Plusvalía

I) Edificios vacantes

XXIV.- FACTORES EXTRANJEROS

A) Reglamentación para inversión extranjera

B) Situación política en otros países

C) Situación económica

D) Reglamentación que afecte en materia extranjera

E) Tarifas e impuestos

F) Otros factores

XXV.- INVERSION DIVERSIFICADA

A) Inventario de recreación local y actividades de viaje

B) Atractivos locales de importancia nacional

C) Indicadores de volumen turístico

D) Regulaciones locales y estatales para la -- operación de las facilidades y servicios turísticos

E) Facilidades para turismo, conferencias, simposios, etc.

F) Temporadas de turismo

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10 - 21 de 1976)

"ESPECIFICACIONES Y COSTOS PARA EL PROYECTO HABITACIONAL ISSSTECALI"

Christopher Alexander

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

INTRODUCCION:

Quisiéramos, para empezar, enfatizar los siguientes puntos:

El principal objetivo del"Centro para la estructura del medio ambiente" para este proyecto, es el de proporcionar un mecanismo capaz, a la larga o en gran escala, de resolver los grandes problemas habitacionales que existen en México y en el mundo. Este problema existe en muchos niveles: en el costo, en la calidad de las casas, en la posibilidad de que las casas sean diseñadas por los propios habitantes y en la calidad de las comunidades y ciudades.

Con esta mentalidad se han desarrollado criterios que nos determinaron las características que debería guardar este proyecto. Esto fué, la necesidad de que el sistema constructivo fuera de manera tal que cualquiera sin experiencia en la construcción pudiera usarla; un sistema constructivo que no forzara el diseño del edificio y que al mismo tiempo se fuera haciendo todavía más claro a medida que avanza la construcción; la necesidad de utilizar materiales fáciles de trabajar, agradables al tacto y en apariencia.

Por supuesto, de que casas bellas y de bajo costo que puedan ser fácilmente construídas por sus ocupantes, son por naturaleza diferentes de las casas comunmente vistas en la ciudad. Ellas son diferentes en muchos aspectos; en el tipo de componentes que usa el edificio (que permite la facilidad de construcción); en el tipo de diseño, que refleja la personalidad individual de los ocupantes y de la comunidad como grupo de vivienda.

Cada detalle y cada decisión en el desarrollo de este sistema constructivo se ha tomado siempre con estos principios en mente.

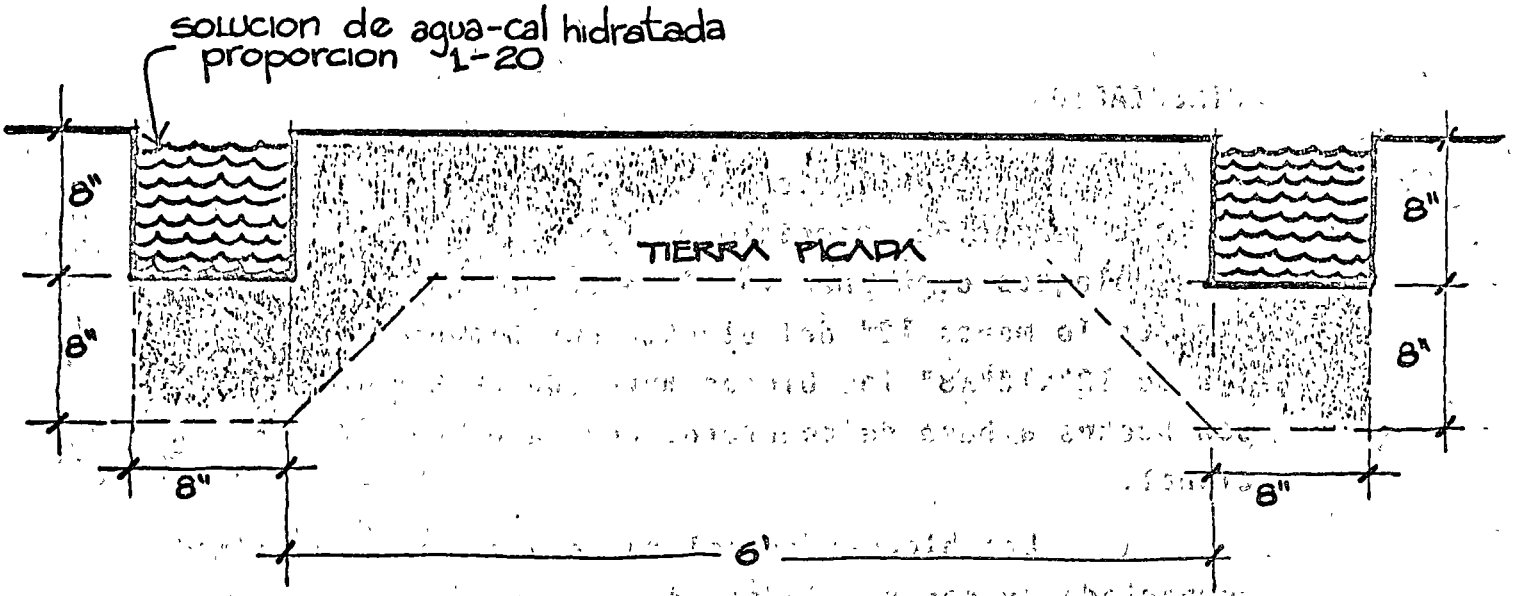
EXCAVACION:

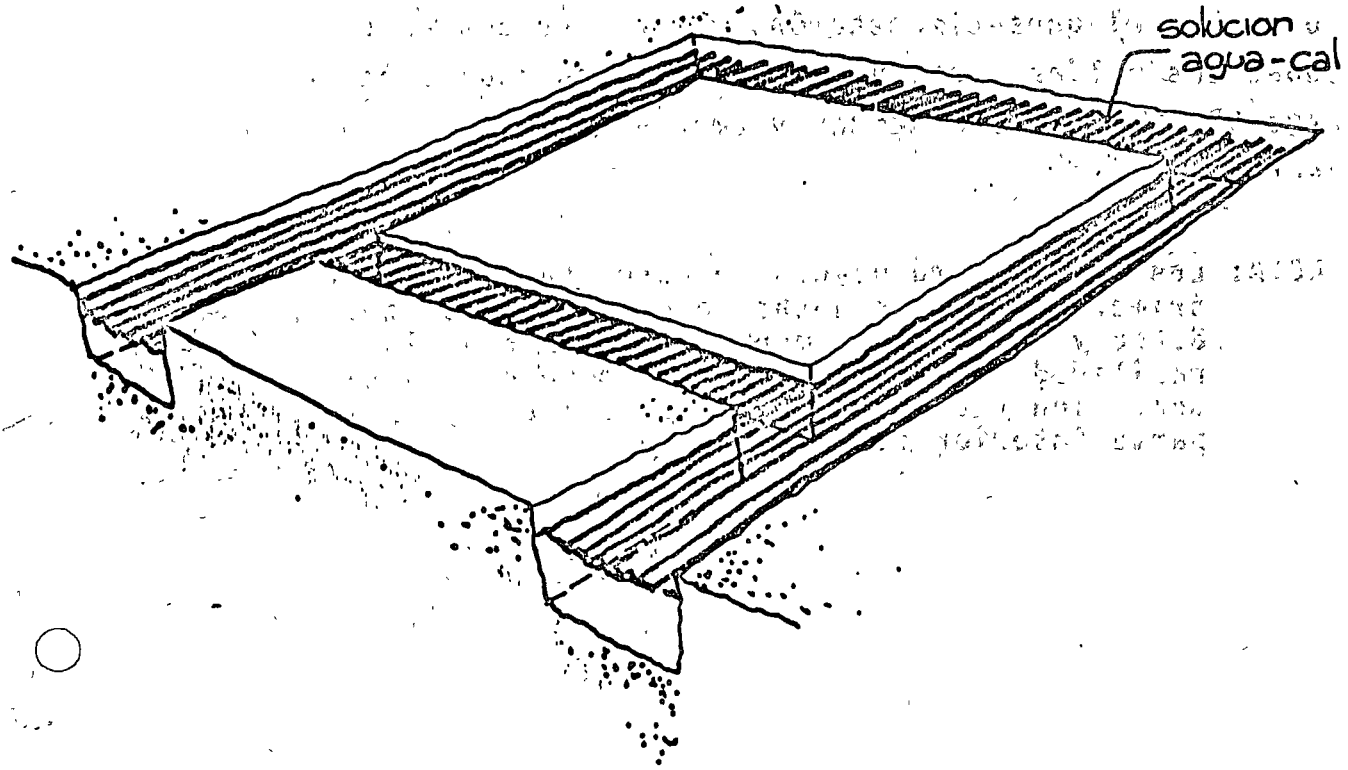
El piso se picará y se romperá a una profundidad mínima de 8" inundandose con una solución de agua -cal (1 a 20) como estabilizante y se dejará por 4 días. Después el piso se escarba formando una cuadrícula donde los canales sean por lo menos de 8"x 8" y a 6' máximo de separación.

(Ver diagrama)

EXCAVACION

esc. 1.10





CIMENTACION:

La Cimentación está basada en el uso de unos bloks-cimentación especialmente diseñados para el caso. Estos bloques contienen varillas de 5/8 que se extienden por lo menos 12" del block. Los bloques-columna son de 12"x12"x8" los blocks-muro son de 8 x 8 x 16" y son hechos a base de concreto. Con la proporción convencional.

Los bloques se colocan sobre tierra de limo compactada, y son nivelados, con el armado apuntando hacia el firme, en el caso de las paredes exteriores y con el armado apuntando hacia el firme en dos direcciones, en el caso de las paredes interiores.

Cuando los bloques de cimentación son puestos y nivelados, una línea de bloques de concreto coloreados de rojo de tipo macho y hembra, son colocados sobre los bloques-cimentación rellenos de concreto en todas sus celdas y con varilla de 3/8 en cada 2 celdas, este block es para conectar y amarrar la pared a la cimentación.

NOTA: Los blocks-muro usados en estos casos para la primera línea son hechos a base de concreto denso y no tierra cemento para aumentar la durabilidad de la conección del muro con la cimentación y proveer un zoclo resistente en la parte interior de los espacios.

CIMENTACIÓN

block de cimentación de columna.

block de columna con óxido rojo

block de muro con óxido rojo

Vs ϕ 5/8"

celdas con concreto 1:12

block de cimentación de muro

Vs ϕ 3/8"

tierra limo compactada para dar nivel.

PLANTA
ESCALA 1: 10

Vs ϕ 3/8"

block de columna

block de cimentación

Vs ϕ 5/8"

tierra con solución agua - cal hidratada.

tierra limo compactada.

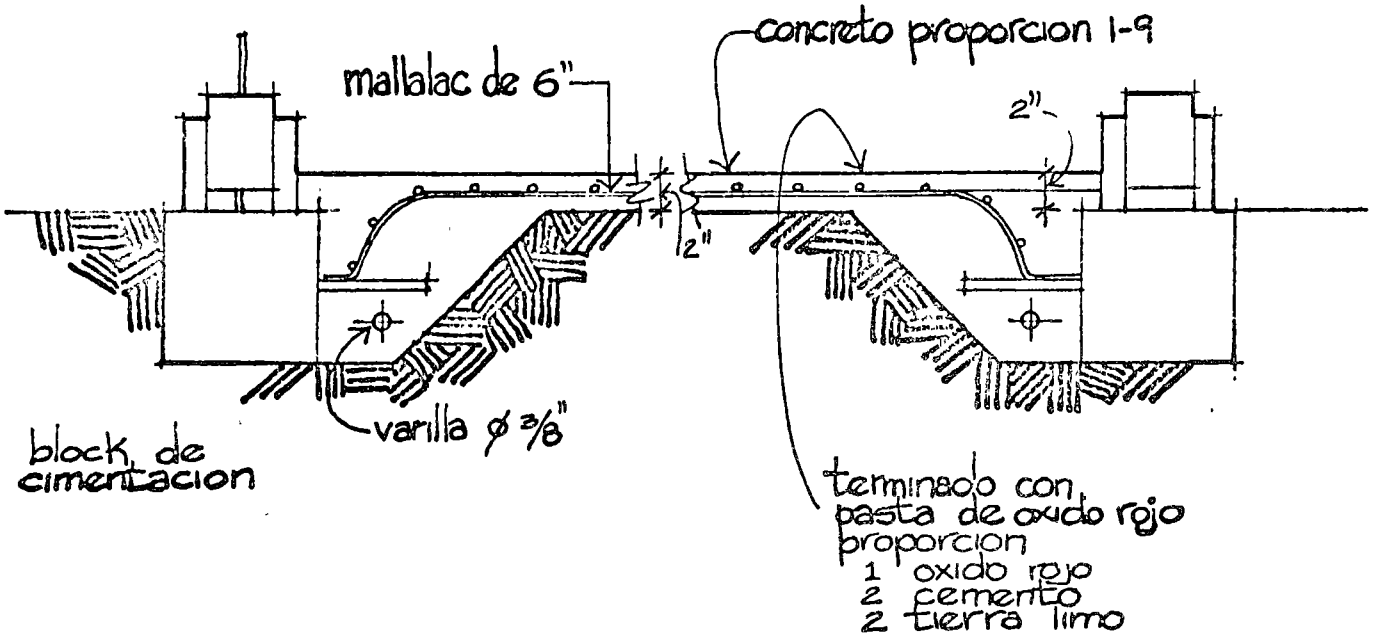
SECCIÓN
ESCALA 1: 10

FIRME:

El firme está hecho a base de una retícula convenicional con cadenas de 8" x 8" a cada 6' y - con la losa con un espesor mínimo de 2". Cada cadena de cimentación contiene una varilla de 3/8 y la losa se arma con una malla (mallalac) de 6". El concreto utilizado en el firme es de proporción 1 a 9 con una pasta de terminado conteniendo una parte de oxido rojo, otra parte de cemento y dos par-- tes de arena fina para proveer una superficie más - resistente el impacto.

FIRME

ESC. 1:10



COLUMNAS:

Las columnas están hechas a base de un block-columna especialmente diseñada para este caso, y de 10" x 6" en forma de castillo, para amarrar los bloques-muro, hechos de concreto convencional, con un poco de tierra para color.

Los blocks se colocan sin mortero y armados con varilla de 3/8 que se amarra a la cimentación y se rellena con concreto 1 a 9.

La separación de las columnas, varian según el diseño, pero cada esquina de cada boveda será soportado por una columna y la separación promedio de las columnas no será mayor de dos metros.

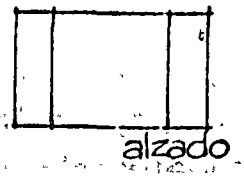
Las columnas aisladas serán redondas con un diámetro de 10", hechas del mismo material de los blokcs-muro y colocadas de la misma manera que los blocks-columnas.

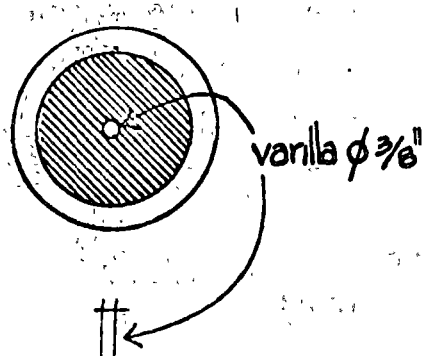
COLUMNAS

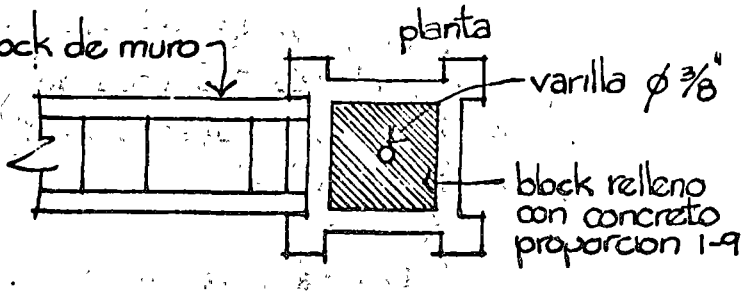
esc. 1:10

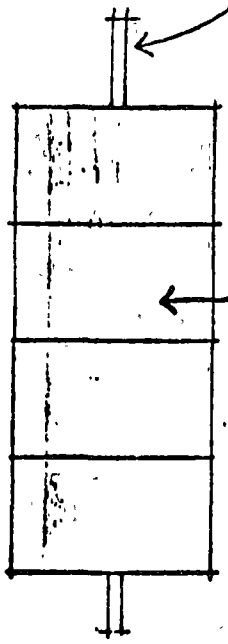
BLOCK DE COLUMNA aislada

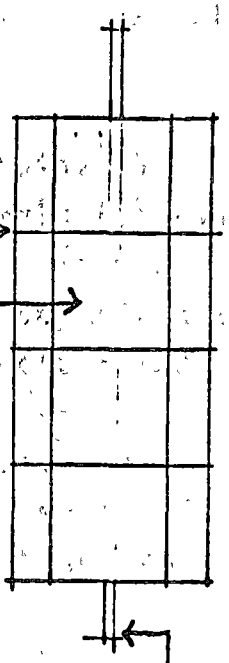
BLOCK DE COLUMNA.- en muro







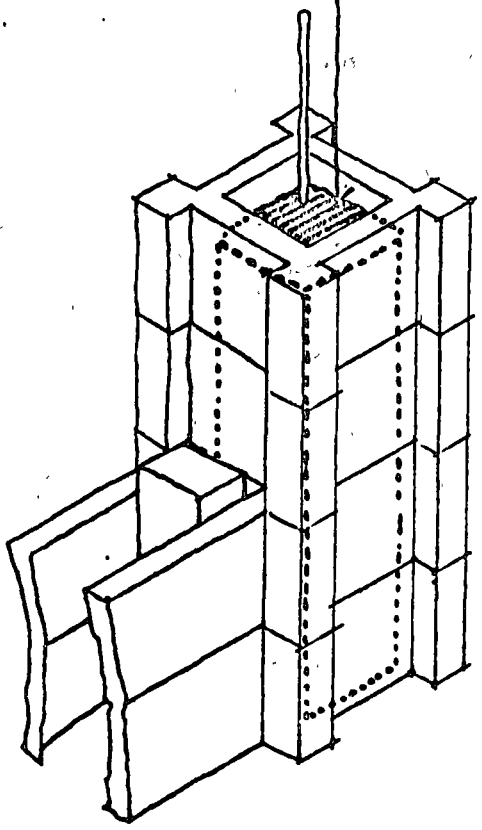




blocks unidos sin mortero

relleno de concreto prop. 1-9

varilla anclada en cimentacion



MUROS:

Los muros están hechos de unos blocks-macho y hembra, especialmente diseñadas también de 19" x 6" x 6", con el macho y hembra en los dos sentidos horizontal y vertical. Los blocks son colocados sin mortero y con una varilla de 3/8 cada dos celdas que se amarran con la cimentación; después se rellenan todas las celdas con concreto 1:12.

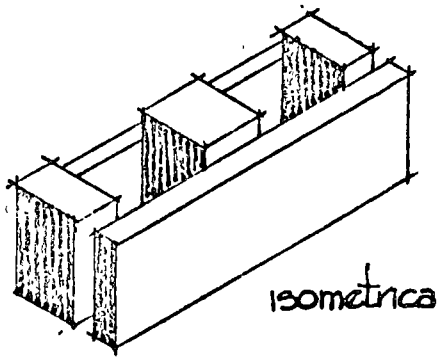
Las varillas de los muros se dejan suficientemente largas, para amarrarse con el armado de la viga cerramiento.

El material del block-muro contiene una parte de tierra del mismo sitio, dos partes de arena y media parte de cemento, suficientemente húmeda, revuelta y comprimida hasta que se pueda hacer una bola con la mano, metida a compresión y curada.

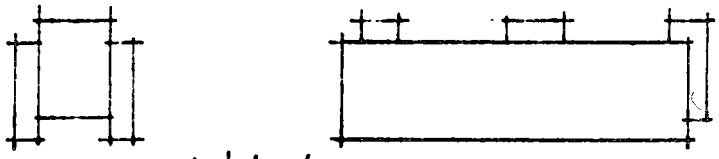
Los blocks tienen una especificación de por lo menos 18 kgs/cm2 de resistencia cuando secos y de 9 kgs/cm2. después de inmersión total en agua por 12 horas.

MUROS

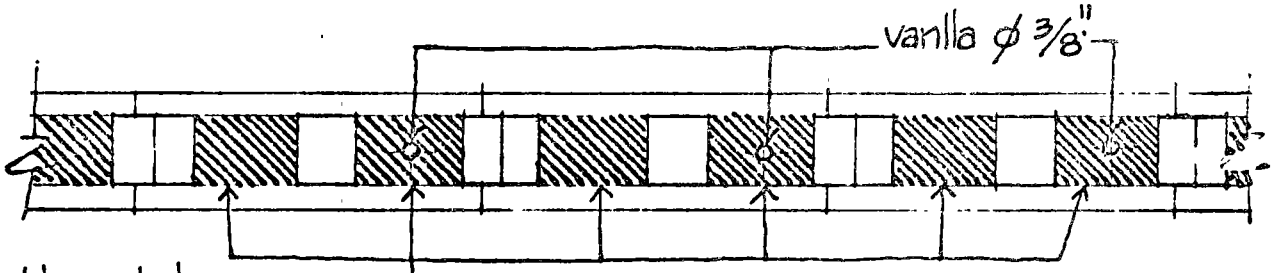
ESC. 1:10



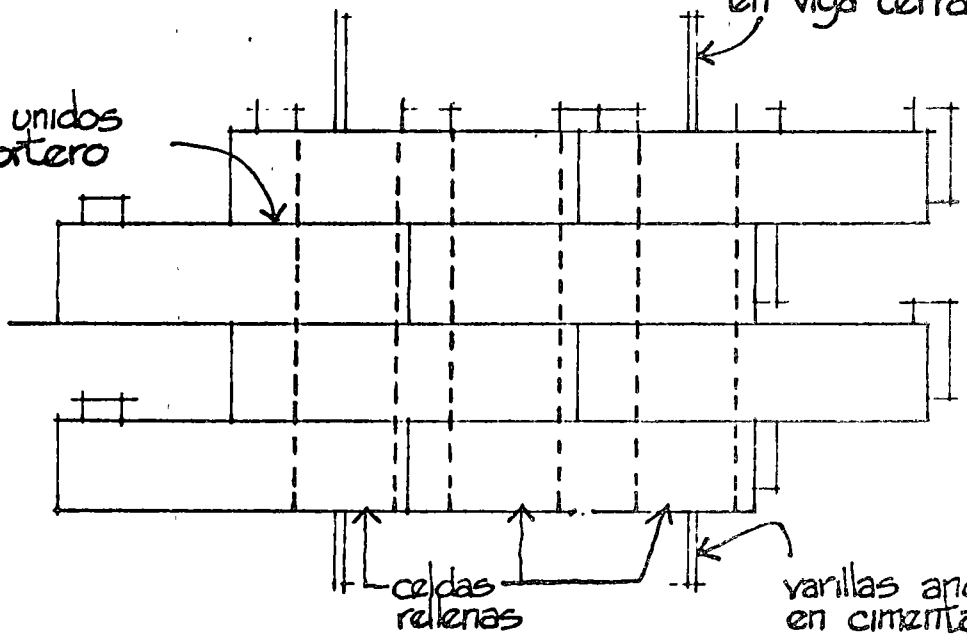
isometrica del block



vistas del block



celdas coladas con concreto. proporcion 1:12



VIGAS CERRAMIENTOS:

Las vigas se colocan sobre todo los muros para proveer una base para la boveda y para proveer un anillo de tensión, que resista las fuerzas horizontales en la base de la boveda. La viga también sirve de interconexión de todas las celdas reforzadas para resistir las fuerzas laterales (perpendiculares al plano de la pared).

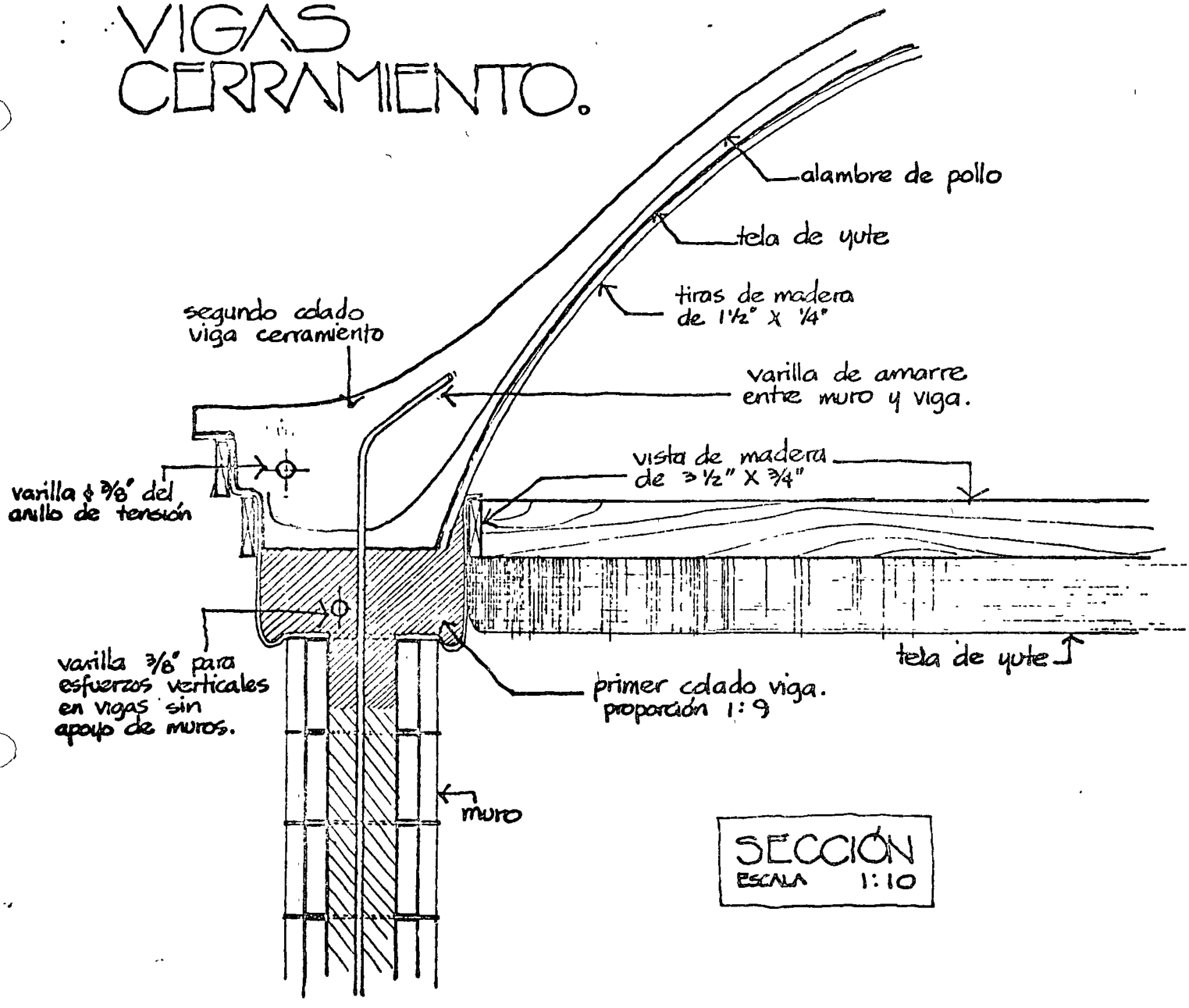
La viga se rellena con concreto 1:9 sobre una canasta de tela y madera reforzada con una varilla de 5/8 para resistir las tensiones horizontales y con una sección mínima de 500 cm2. (excepto en caso de pequeños muros).

La viga está formada por dos colados separados. La primera colada es para proveer una viga menor que soporte la boveda durante la construcción; la segunda colada provee la viga mayor y es colada integralmente con la boveda para proveer una máxima resistencia al pandeo.

Las vigas que no se apoyen en los muros contendran una segunda varilla de 5/8 puesta en la viga menor para resistir las fuerzas verticales.

No habrá ninguna viga que carge una boveda que tenga más de seis pies de claro.

VIGAS CERRAMIENTO.



SECCIÓN
ESCALA 1:10

TECHO:

Todos los techos serán con bovedas de concreto ligero reforzado de dos pulgadas y media.

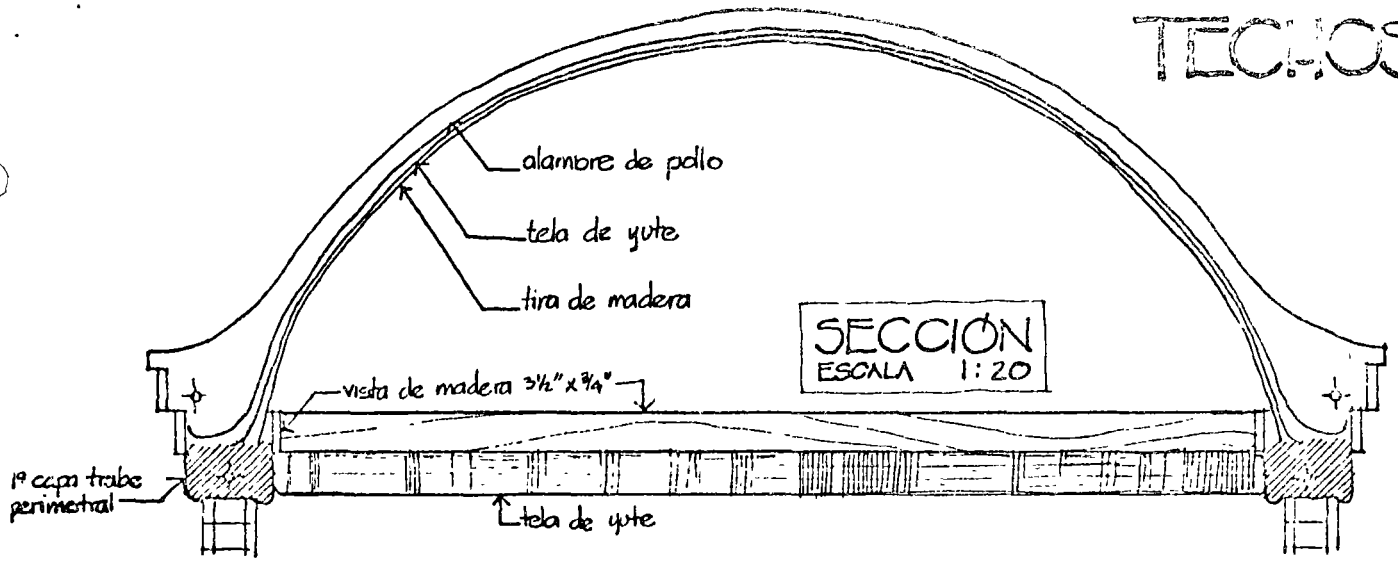
Las bovedas se constuirán en dos capas, sobre una cimbra estructural a base de tiras de madera entrelazadas y una tela rigidizada con cemento. La primera capa es de una pulgada de espesor,vaciada sobre una malla de alambre de pollo y provee la cimbra para la segunda capa,mucho más pesada de pulgada y media de grosor.

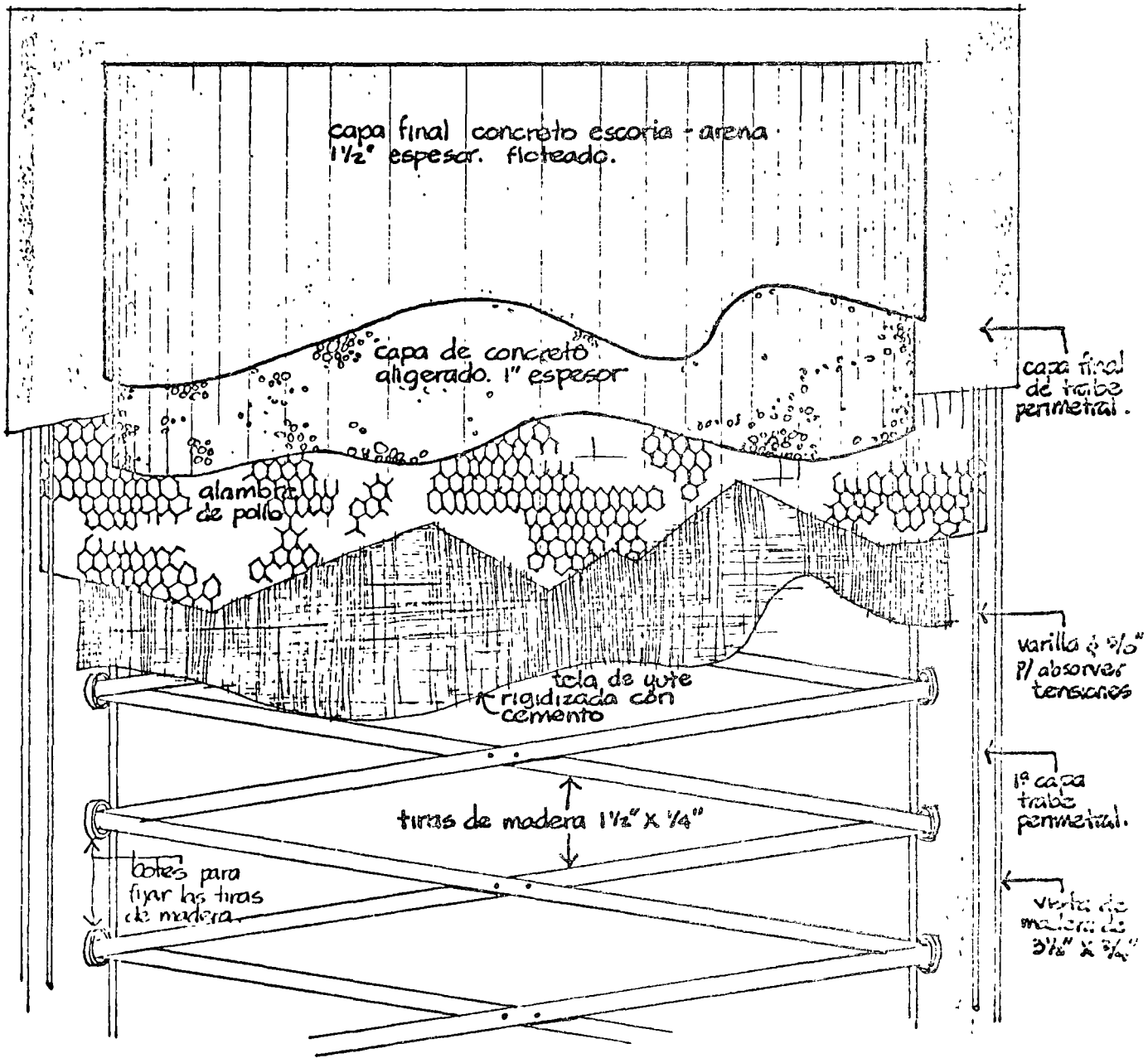
El concreto en la primera capa contiene, tres partes de pomex, tres partes de perlita (o cualquier) otro agregado super ligero) y una parte de cemento. El concreto en la segunda parte contiene tres partes de pomex, tres partes de arena y una parte de cemento y floteado a una acabado más o menos fino.

El alambre de pollo se amarra a una viga perimetral para proveer una máxima resistencia al pandeo y corte horizontal.

Ninguna boveda excederá de un claro de 15 pies y todas las bovedas tendrán una altura de por lo menos 20% del diámetro. El diseño de estas bovedas está basado en un análisis computacional de elementos finitos.

TECHOS.


alambre de pollo
tela de yute
tira de madera
SECCIÓN
ESCALA 1:20
vista de madera 3½" x ¾"
1ª capa trabe perimetral
tela de yute

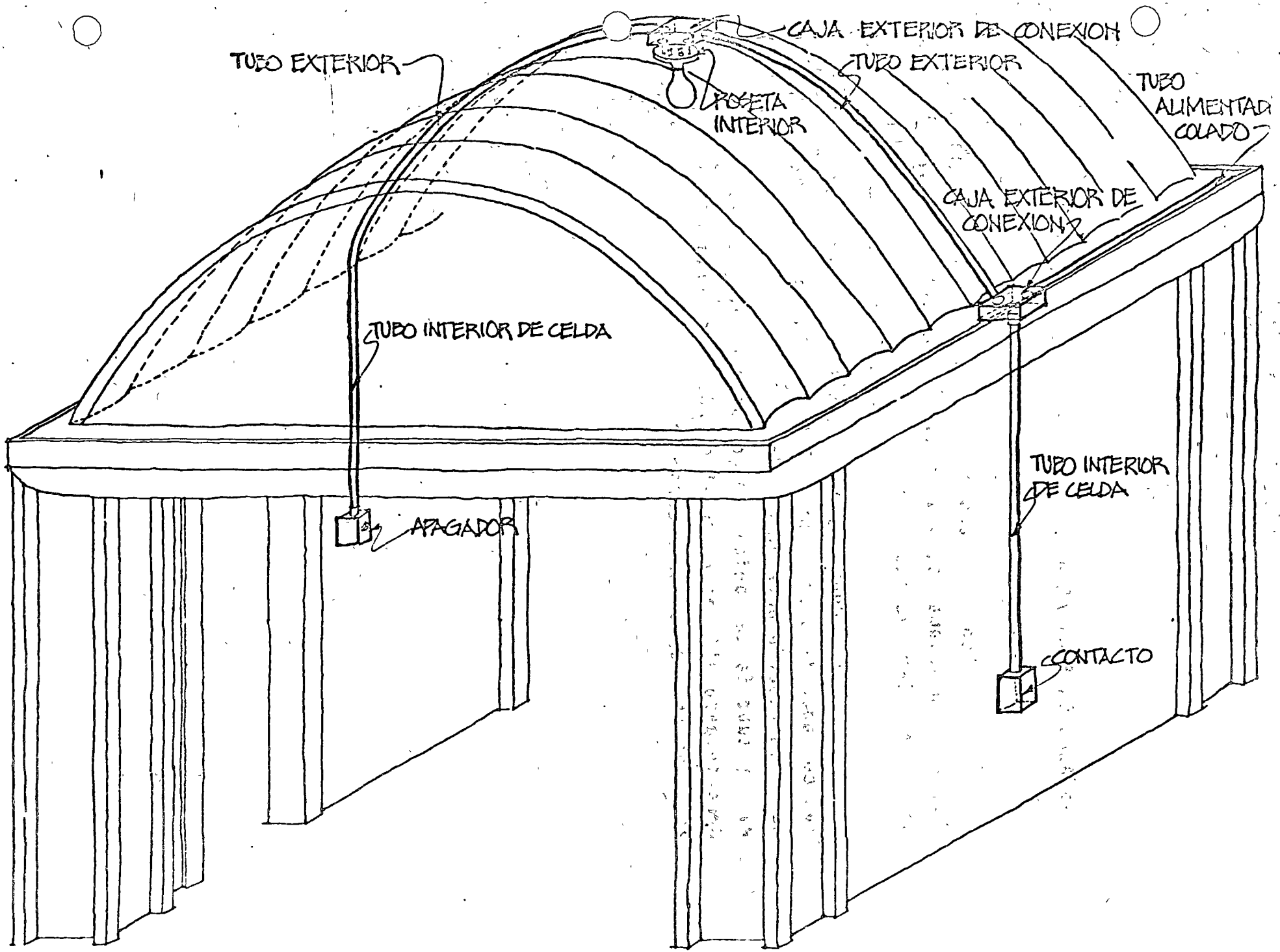

capa final concreto escoria - arena 1½" espesor. floteado.
capa de concreto aligerado. 1" espesor
alambre de pollo
tela de yute rigidizada con cemento
tiras de madera 1½" X ¾"
botes para fijar las tiras de madera.
capa final de trabe perimetral.
varilla ø 5/8" p/ absorver tensores
1ª capa trabe perimetral.
vista de madera de 3½" X ¾"
PLANTA
ESCALA 1:20

INSTALACIONES ELECTRICAS:

Cada cuarto tendrá por lo menos una salida de techo, un apagador y un contacto.

Todo el alambrado será por lo menos No. - 12, en tubería flexible oculta con cajas accesibles en todas las juntas.

Cada casa contará con un tablero general con interruptor principal de fusibles

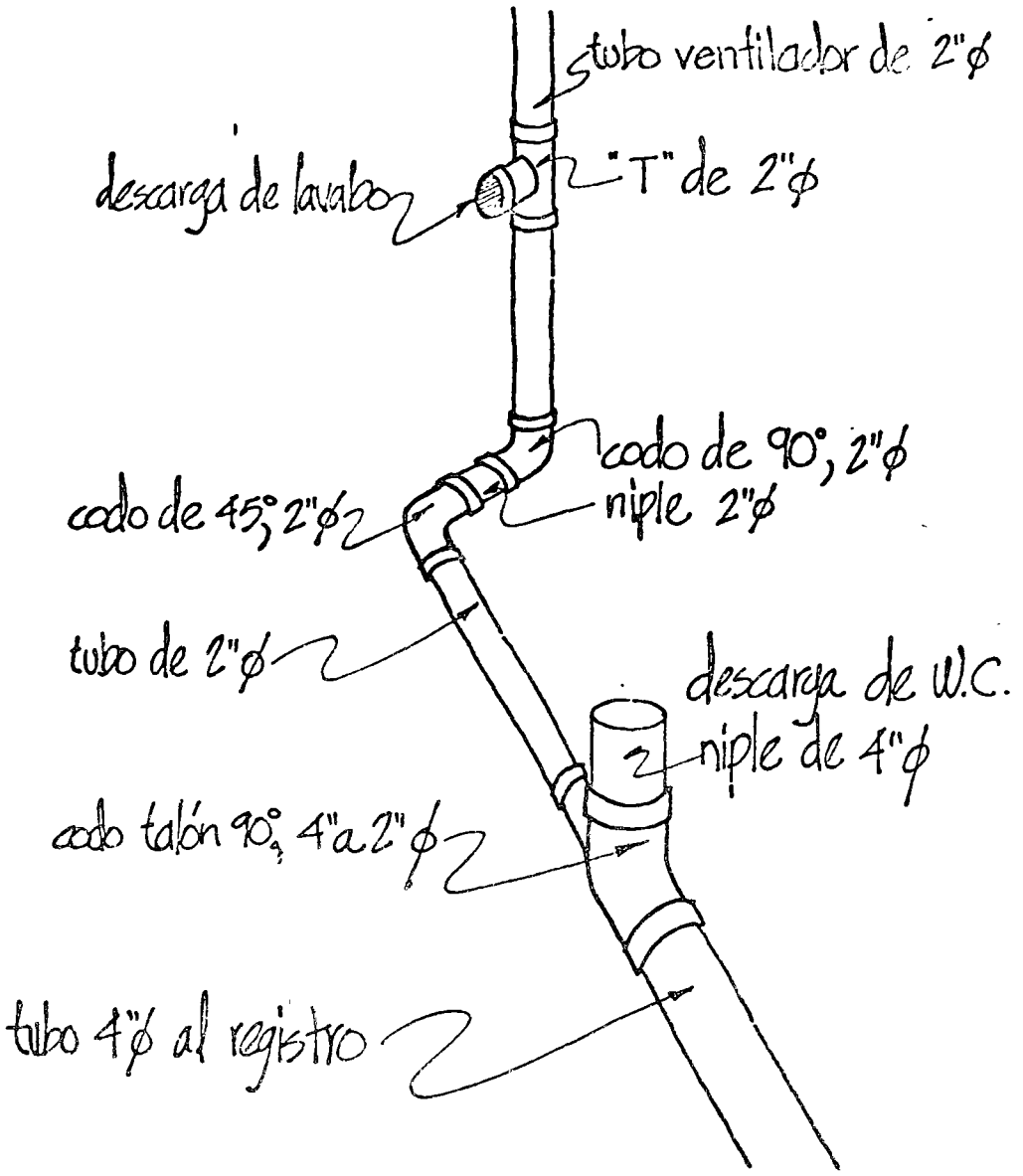


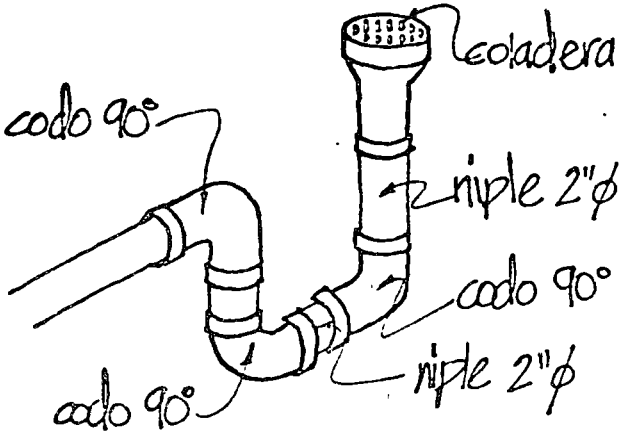
ISOMETRICO INSTALACION ELECTRICA

INSTALACION SANITARIA:

Todas las casas quedarán provistas con un ínodoro, un lavamanos, una regadera, un sink de cocina y con una llave de agua exterior.

La regadera, el sink y el lavamanos quedarán con agua fria corriente y tuberia para agua caliente . La tubería para agua fría de 3/4 de pulgada en - PVC, y tubería galvanizada en el agua caliente. El - drenaje para el ínodoro de 4" en ABS, con ventilas de 2" y con los registros necesarios.





NOTA: toda la tubería será ABS

ISOMETRICO INSTALACION SANITARIA

VENTANAS Y PUERTAS:

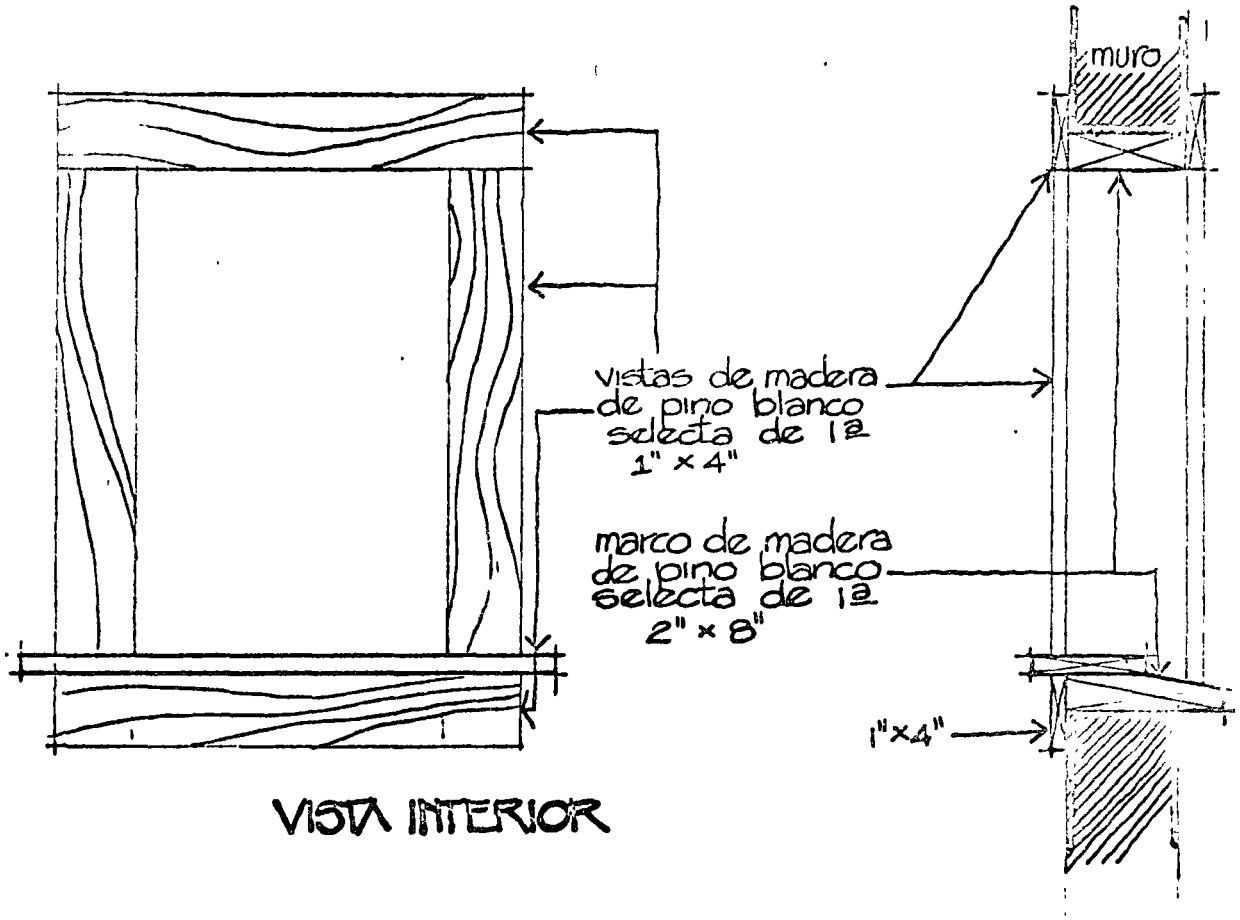
Todos los marcos de puertas y ventanas se construirán de madera de primera clase. La madera de los marcos será de 2" y de 1" para las ventanas, excepto para el repizón que será de 2".

Cada casa contendrá ventanas no más del 22% del area de piso interior, y cinco puertas.

Las ventanas se construirán con postes de madera de 2 x 3" y largeros de 2 x 2 y con vidrio semi doble y las puertas con bastidores de 2" y paneles de 1".

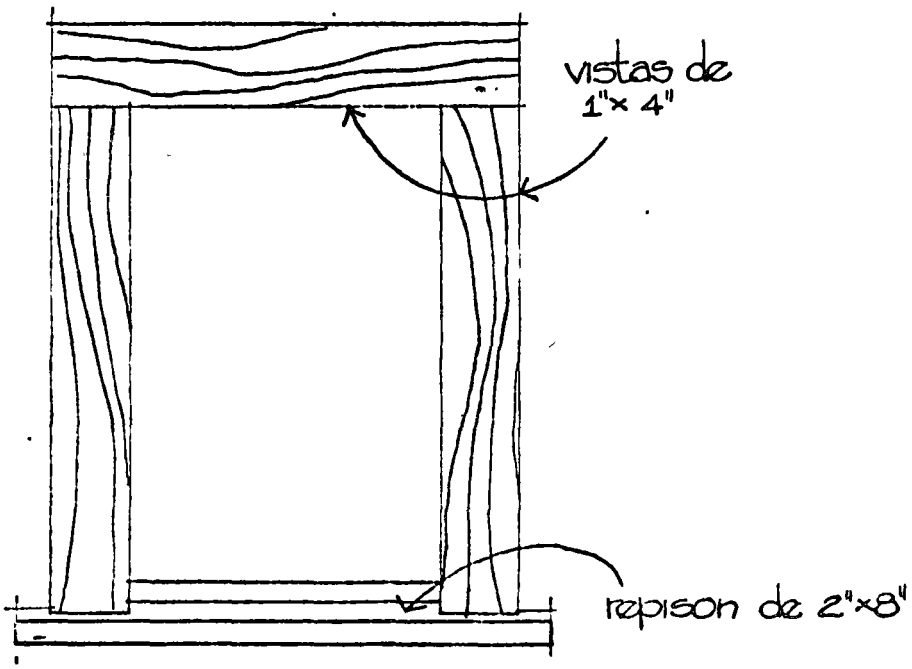
VENTANAS

esc. 1:10



VISTA INTERIOR

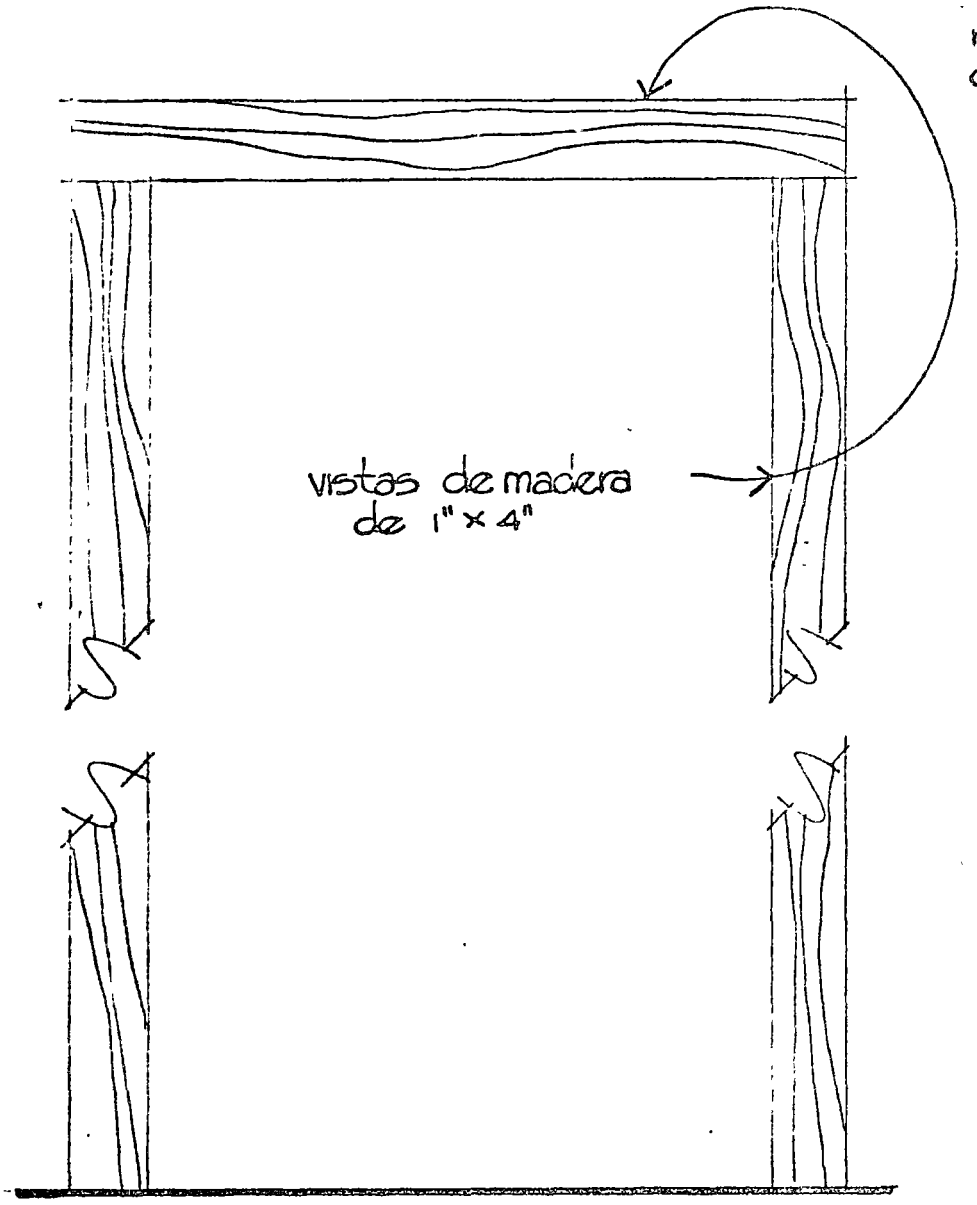
SECCION



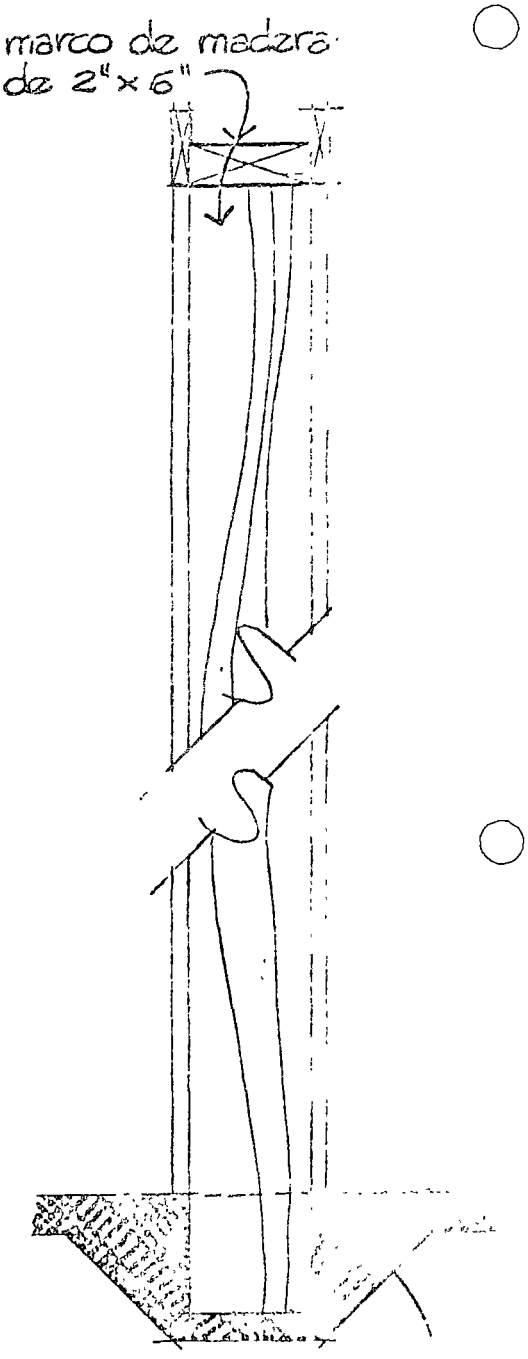
VISTA EXTERIOR

PUERTAS

esc 1:10



ALZADO



SECCION

ACABADOS:

Las paredes serán resanadas con mortero de suelo cemento compatible al material de la pared.

Las paredes de los baños quedarán emplastadas con cemento para proveer protección contra la humedad.

Las puertas y ventanas quedarán selladas con aceite de linasa. El techo quedará sellado con sellador de concreto y pintura y cal.

EL PROGRAMA DE AVANCE DE OBRA SERA EL SIGUIENTE EMPEZANDO CON LA SEMANA EN QUE EL PRESTAMO SEA ENTREGADO AL CENTRO.

EXCAVACION	1 Semana
CIMENTACION	1 Semana
FIRME	1 Semana
PAREDES Y COLUMNAS	4 Semanas
MARCOS DE PUERTAS Y VENTANAS	1 Semana
VIGAS DE CERRAMIENTO	1 Semana
TECHO	2 Semanas
PUERTAS Y VENTANAS	3 Semanas
PLOMERIA E INSTALACION ELECTRICA TERMINADA	1 Semana
ACABADOS	1 Semana

FINANCIAMIENTO

Nosotros garantizamos la construcción de estas casas bajo estas especificaciones sobre las siguientes condiciones:

1.- El precio de las casas será de $585.00 M^2 area techada donde deberá incluir un mínimo de 11% de prche.

2.- El precio incluye suficiente material para construir cualquier diseño que quedarán sujetos a las siguientes limitaciones (ver tabla #1).

3.- El dinero de estas casas deberá ser entregado con anticipación con el siguiente programa:

39% cuando el trazo de las casas esté completo.
37% cuando los firmes esten completamente colados.
24% cuando los marcos de las puertas y ventanas esten completos. (Para mayor explicación ver tabla #1)

4.- Cada familia es responsable por el control de los materiales que se usarán en la construcción de su casa. Si pierden materiales, o los desperdician o escogen un diseño que requiera una cantidad en exceso a los límites explicados en el párrafo 3 arriba, entonces será pagado por las familias, e ISSSTECALI se compromete a prestarles dinero para cubrir estas cantidades siempre y cuando no excedan del 10% del costo total del edificio.

5.- Los precios están basados en cálculos explicados en la tabla #1. Como se están trabajando sin ganancias en caso de que los precios aumenten notoriamente por inflación, entonces el CENTRO tendrá el derecho de aumentar el precio de cualquier elemento en el porcentaje -

apropiado para cubrir el costo de este aumento, y tambien será cubierto por el préstamo de ISSSTECALI.

6.- Contra estas garantias ISSSTECALI, se compromete a - - prestar por un mínimo de 30 casas de acuerdo con estos mismos principios generales, una semana después de que los lotes sean dibujados por las familias.

TABLA No. I

ESTRUCTURAS DE PRECIOS Y LIMITACIONES DE CANTIDADES.

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MAXIMAS CANTIDADES DE UNIDADES PERMITIDAS POR M2 DE AREA TECHADA.	PRECIO /M2 DE TECHO	PORCENTAJE DEL TOTAL.	AVANCE DE LA OBRA
Limpia y trazo	1	2,800.00	-	42.00	7%	39%
Excavación	M2	8.3 / M2	1.00	8	1	
Cimentación	MI	32.6 /M	1.04	34	6	
Firme	M2	39.3 / M2	.77	30	5	37%
Columnas	#	40.6 c/u.	.53	22	4	
Muros	MI	93.3 /M	.97	90	16	
Marcos de ventanas	M2	121 / M2	.18	22	4	
rcos de puertas	#	120.7 c/u.	.08	10	2	
Vigas Seramientas	MI	29.8 /M	1.10	33	6	
Boveda	M2	149 / M2	1.00	149	25	
gablete	#	112.5 c/u.	.08	9	2	
Plomeria	I	3300	-	50	8	
Electricidad	# de cuartos	195 c/u.	.10	19	3	
Puertas	#	250 C/U.	.08	20	3	
Ventanas	M2	148 / M2	.18	27	5	
Acabados	M2	20 / M2	1.00	20	3	
Porche necesario.	M2	585 / M2 (*)	0.11	-	-	
			TOTAL	585 M.N.	100%	

(*) Por cada M2 de porche menor del 11% del área total del techo.

PRIMERAS 5 CASAS

Las primeras 5 familias terminaron ya de diseñar sus casas y los tamaños quedaron como sigue:

	M2		585$/M2	Aumento por porche menor del 11%	TOTAL
JOSE TAPIA	73.7	M2	43,114.00	-	43,114.00
EMMA COSIO	84.6	M2	49,491.00	1931	51,422.00
MACARIA REYES	76.0	M2	44,460.00	1462	45,922.00
LILIA DURAN	65.5	M2	38,318.00	-	38,318.00
JULIO RODRIGUEZ	75.2	M2	43,992.00	1346	45,338.00

PRECIO TOTAL.....$ 224,114.00

PAGOS AL CENTRO:

Primer pago	39%	87,405.00
Segundo pago	37%	82,922.00
Tercer pago	24%	53,787.00

PRECIO TOTAL..... $224,114.00

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

Curso - seminario: PLANEACION DEL SISTEMA URBANO

(Mayo 10-21 de 1976)

"PROGRAMA DE AUTOCONSTRUCCION DE CASAS EN MEXICALI"

Arq. Christopher Alexander

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

Reporte de la siguiente fase de desarrollo:

I. ANTECEDENTES.

II. PROBLEMAS RESUELTOS.

III. NUEVOS PROBLEMAS QUE NECESITAN RESOLVERSE.

IV. PROGRAMAS PARA RESOLVER ESTOS PROBLEMAS.

V. EJECUCION.

I. ANTECEDENTES

En octubre de mil novecientos setentinco, el Center for Environmental Structure, el Gobierno de Baja California, Obras Públicas del Estado, Bienes Raíces, ISSSTECALI y la Universidad Autónoma de Baja California, empezaron un programa integral de producción de casas, completamente nuevo con respecto a las condiciones siguientes:

1.- Cada familia diseña su propia casa hasta que logra un diseño individual.

2.- Las casas resultan mucho más baratas que otras casas, construídas en forma tradicional.

3.- El tipo de construcción es sólido y resistente pero tan sencillo que las familias pueden construir las casas por sí mismos.

4.- Las familias trabajan en grupos pequeños y también diseñan el terreno común entre sus casas que lleva a crear el sentido de comunidad muy profundo.

5.- El proceso entero se administra desde un almacén de materiales vecinal que sirve también como campamento para herramientas y supervisión profesional.

6.- El proceso está gobernado por un sistema conocido como "El lenguaje de Patrones" que garantiza el diseño de casas, es perfectamente adaptable a las necesidades de la gente.

Este programa, se inició con la intención de que sea un proceso completamente nuevo, capaz de producir casas sumamente económicas y mejor adaptadas a las necesidades de las personas que las que actualmente se producen en serie, para facilitar el aumento de la producción de casas en un porcentaje considerable, haciendo énfasis especial en el hecho que no existe ningún proceso funcional de autoconstrucción en ningún lugar de México.

....

El programa ha alcanzado ahora, el siguiente punto intermedio:

1.- El almacén de materiales y el campamento que habitarán los constructores, consta de talleres de trabajo, espacio para oficinas para dar facilidades a la comunidad por atender, se encuentra en proceso muy avanzado de construcción y a punto de concluirse.

2.- El avance de obra de la construcción de las primeras cinco casas construidas por los propios interesados se encuentra en un 33% del total de la construcción.

3.- Se ha iniciado la fase de diseño de un segundo grupo de cuatro casas, para iniciar su construcción dentro de dos ó tres semanas.

Ya que este proceso se ha venido llevando durante siete meses, en este momento es posible hacer un inventario del estado del proyecto, haciendo mención especial de los problemas que han sido resueltos hasta el momento y de aquellos nuevos problemas que necesitan resolverse en un futuro inmediato.

II. PROBLEMAS RESUELTOS

1.- Diseño de Conjunto.- El uso de un terreno común, con un grupo de familias como propietarios colectivos del terreno, tiene éxito y las familias se encuentran contentas con ello y que además une a las familias al darles un sentido más profundo de la comunidad.

2.- El diseño de las casas para las familias.- Las primeras cinco casas han sido diseñadas por las familias. El proceso del diseño funciona. Las familias estan sumamente contentas con sus casas y han demostrado que pueden tomar la responsabilidad del diseño. Algunas familias estan tan satisfechas que han manifestado su deseo de ayudar a otras familias en proyectos futuros,

....

para compartir el provecho de su experiencia.

3.- Participación de las familias en el trabajo.- Las familias han estado contribuyendo con su mano de obra y el punto hasta el cual han sido capaces de tomar la responsabilidad sobre ciertas acciones específicas ha ido en aumento constante, tanto en los hombres como en las mujeres por igual, que el proceso de construcción na avanzado.

4.- Experiencias constructivas.- Las pruebas se han hecho mejorando técnicas previamente desarrolladas en California y otros lugares. Esto ha tenido éxito en los cimientos, paredes, columnas, diseño de pisos delgados, construcción de vigas perimetrales y construcción de bóvedas; se han hecho modificaciones en todos los casos para simplificar la construcción bajo las condiciones de la localidad.

5.- Producción de blocks.- El equipo de moldeo, actualmente está funcionando perfectamente. Hemos desarrollado una serie de moldes que hacen blocks, macho-hembra para muros, columnas y cimentaciones con el fin de que estos, las puedan llevar a cabo personas sin conocimientos previos y sin mortero. Tenemos la capacidad de producir algunos cientos de estos blocks por día.

También hemos desarrollado una mezcla de arena-arcilla y cemento capaz de hacer blocks de bajo costo, aislantes, con una resistencia de 18 y hasta 52kg/cm2. y hemos producido algunos miles de blocks. Sin embargo no hemos logrado resolver el problema de producir grandes cantidades de esta mezcla; debido a que las mezcladoras de concreto no pueden lograr hacer la mezcla perfecta. Consideramos que este problema tiene gran importancia, en virtud de las ventajas extraordinarias de esta mezcla en la fabricación de blocks.

....

6.- Almacén y campamento.- El almacén que proporciona materiales y el campamento en dónde se proporcionará supervisión y herramienta, ha funcionado perfectamente con pequeños problemas en el cuidado y mantenimiento de la herramienta.

7.- Control de costo.- El costo de los materiales se ha estudiado detenidamente y el proceso de la construcción de las primeras casas va acorde con lo programado en cuanto a costo se refiere. Es decir, de acuerdo a las tendencias actuales, las casas efectivamente resultarán precisamente al precio que originalmente se calcularon, 580/M2, o sea $ 40,000.00 por una casa de 69 M2.

8.- La función Arquitecto-Constructor.- La elaboración de una nueva clase de profesionista que ayuda a las familias a construir y a que el diseño se desarrolle simultaneamente está funcionando bien, aunque queda, por supuesto mucho por hacer hasta que esta prueba esté completa.

9.- Entrenamiento de Arquitectos-Constructores.- El proceso de entrenamiento ha tenido éxito en cuanto a que, originalmente, treinta alumnos empezaron a trabajar en el programa, algunos de ellos no voluntariamente y la mitad de ellos, es decir 15 alumnos, o sea el 50% del grupo inicial, han demostrado ser muy competentes y dedicados a este tipo de proceso y ciertamente capaces de desarrollarlo en el futuro.

III. NUEVOS PROBLEMAS QUE AHORA NECESITAN RESOLVERSE.

Quedan por resolverse los siguientes problemas, para poder así levar el proceso a un nivel en el cual sea capaz de ser una contribución al problema habitacional:

....

1.- La producción de blocks a grande escala.- Los blocks, que han jugado un papel esencial en el nuevo proceso, dificilmente se pueden producir con los métodos actuales. Hasta ahora se han producido en cantidades pequeñas a mano y en el sitio mismo y debe encontrarse un método capaz de producir en cantidades mayores y a un costo todavía menor.

2.- El costo del arquitecto-constructor.- Los alumnos que ayudan a las familias han proporcionado una gran cantidad de ayuda, mucho más valiosa de lo que razonablemente se pudiera pagar con respecto al costo de las casas. El costo del arquitecto-constructor debe reducirse a un pequeño y razonable porcentaje del precio de la casa.

3.- El financiamiento de casas a una escala mayor.- Las casas actuales están siendo financiadas por préstamos de ISSSTECALI otorgados a ciertas familias que son miembros del mismo. Este proceso es un proceso que funciona bien para el proyecto piloto, pero a la larga, es necesario conseguir ayuda de una Institución que sea capaz de otorgar préstamos a una mayor cantidad de familias.

4.- Extensión del programa a familias de ingresos menores.- Las familias en el proceso actual tienen un ingreso aproximado de 4,000.00 pesos al mes. Esto es un buen principio; pero, por supuesto, el principal problema habitacional en México le concierne a familias con ingresos menores de 3,000.00 pesos al mes, ya que este es el nivel de ingreso de la mayoria de personas carentes de casa. Así pues, es necesario conseguir una Institución que otorgue préstamos a esas familias.

5.- El entrenamiento de nuevos arquitectos-constructores.- La cantidad de alumnos entrenados para trabajar dentro de este proceso es muy pequeño. Para poder alcanzar un nivel razonable de casas por año, digamos 1,000 casas al año, es necesario entrenar a un mayor número de arquitectos-constructores y mantener el proceso de entrenamiento a un ritmo de constante crecimiento.

IV. PROGRAMAS PARA RESOLVER ESTOS PROBLEMAS.

La solución a estos problemas ha tomado un carácter de urgencia, debido al interés continuo del Gobierno Federal en el problema de vivienda y especialmente al marcado interés del Candidato Lic. José López Portillo en viviendas de bajo costo y auto-construcción.

En una reciente Reunión del Plan Básico en el Distrito Federal se obtuvo que una de las soluciones al problema habitacional mencionado por el Candidato y subrayado por el mismo como una parte esencial del programa habitacional en México para los siguientes seis años, es la creación de procesos funcionales de auto-ayuda a un nivel Nacional. Alli mismo se dio a conocer especificamente que, actualmente, no existe en México ningún programa de este tipo: y así pues, es de máxima importancia para el Estado de Baja California que dicho programa exista en Mexicali, y que puede, si es apoyado adecuadamente, no solamente servir como un ejemplo de este tipo de habitación, sino que también puede servir como centro del cual surgan programas habitacionales en otros estados, que puedan aprender y obtener nuestras experiencias.

Por estas razones y para ofrecer la posibilidad de un rápido desarrollo hacia una capacidad nacional, proponemos que el Centro, en conjunto con el Estado de Baja California, adopte inmediatamente los programas siguientes que se dis--

....

cutieron en la reunión del Consejo del Center for Environmental Structure en México, que se llevó a cabo en Mexicali, el pasado día 27 de abril de 1976.

1.- La construcción de un nuevo conjunto de casas construídas con mano de obra profesional y bajo la supervisión del CES. (Se debe subrayar que este programa, que ha sido iniciado por el Gobierno Estatal, puede tener éxito solamente si esta bajo constante supervisión, ya que existèn muchos problemas técnicos diarios que un grupo de constructores sería incapaz de resolver sin ayuda).

2.- La construcción de nuevos conjuntos financiados por ISSSTECALI, bajo los términos del acuerdo actual, pero construídos bajo la condición de que las familias hagan un mayor porcentaje del trabajo, para así reducir el costo del arquitecto-constructor por casa. (En este programa, colocaríamos dos personas entrenadas a cargo de cada conjunto, pagándoles su salario del costo de las casas; y cada familia se hará responsable del 90% de la mano de obra). Este programa puede extenderse a otras Instituciones como INFONAVIT, INDECO, etc., para que la posibilidad de auto-construcción de casas lo aprovechen más sectores de la población.

3.- Para la construcción de varios conjuntos de prueba con familias que no sean elegibles a préstamos de ISSSTECALI y cuyos ingresos sean menores de $ 3,000.00 pesos al mes. En este programa Bienes Raíces dará terreno a las familias y un crédito de hasta $ 20,000.00 pesos por materiales, otorgados a travez de un almacen de materiales y herramientas. Estas familias construirán 35M2. con estos materiales y después podrán añadir más cuartos con nuevos créditos por más material. Al pagar el crédi-

to inicial, y con la condición de que su crédito nunca sobrepase los $ 20,000.00 pesos, tendrán derecho a solicitar un nuevo crédito por la misma cantidad. Este programa a travez de Bienes Raíces necesita ayuda del Gobierno Federal para que proporcione un préstamo de $ 5'000,000, que se utilizará como fondo revolvente.

4.- Para familias que no quieren construir sus casas, pero que quieren todavía participar en el proceso de diseñar sus casas y su terreno común, hasta que cada casa sea diferente a gusto de la familia y no como casas prefabricadas, necesitará de otro programa de casas, con financiamiento tradicional. Proponemos un programa de financiamiento de parte del Banco de Comercio y otros Bancos utilizando los fondos destinados a vivienda de interés social, que se proporcionaría a Bienes Raíces del Estado y al C.E.S. para que con estos préstamos se les construya la casa a familias que sean sujetos de crédito y que hagan su aportación familiar del 20% del mismo. Este programa también, puede extenderse a otras Instituciones como INFONAVIT, INDECO, etc.

5.- Proponemos un desarrollo y mejoramiento continuo de detalles constructivos con especial atención en el diseño de blocks; mejores diseños de vigas y bóvedas para reducir el tiempo de producción un mejor diseño de aislamiento térmico que incluya el uso de formas naturales de ventilación; mejoramiento en el diseño de ventanas y puertas para reducir aún más el costo; uso apropiado de las areas libres en torno a las casas, etc.

6.- Una producción de blocks a grande escala en Blocmex, o una planta de blocks especialmente modificada, con énfasis en problemas de unión y tarimas con formas especiales alimentadas a mano para crear uniones horizontales y también con atención al problema de reducir costo y aumentar resistencia usando una mezcla de tierra-arena-cemento.

....

Los problemas a resolver allí son: Encontrar una manera mecánica que permita a la máquina producir una especie de block con corte variable y encontrar una forma en que, tanto la mezcladora como la máquina misma puedan hacer uso de una mayor proporción de tierra y arcilla (barro).

7.- El contínuo entrenamiento de alumnos de la Facultad de Arquitectura como aprendices del programa en marcha, para así proporcionar un aumento contínuo de constructores-arquitectos existentes. Este programa se ofrecerá a alumnos, en cualquier momento en el cuarto ó quinto año. Los alumnos estarán en aprendizaje bajo un arquitecto-constructor previamente entrenado. Esto requerirá un acuerdo en el cual aquellos ya entrenados y que laboren como arquitectos-constructores tengan la obligación de tomar uno o dos aprendices durante su trabajo. Para poder establecer este curso, creemos que estos estudiantes deberán tener cuando menos seis meses de entrenamiento a nivel teórico, y así pues, la Facultad necesita proporcionar fondos para un maestro de tiempo completo para este programa. Sugerimos un número de veinte alumnos al año durante este nuevo programa.

V. EJECUCION.

Todos estos programas requerirán de cierto grado de supervisión por parte del Center for Environmental Structure, y así pues necesitará de un presupuesto para salarios, equipo, mantenimiento y gastos generales fijos.

También está claro que la construcción de las primeras nueve casas se extenderá más allá del 31 de julio, y así pues, se necesitará de fondos para la continuación de la supervisión del Centro durante la última parte de este año.

....

Los presupuestos requeridos dependerán de la extensión de los programas mencionados arriba que en realidad se desarrollen. Necesitaremos un mínimo de $ 50,000.00 al mes (salarios $ 30,000.00; equipo y herramientas - - $ 12,500 .00;gastos generales $ 7,500.00) empezando el primero de agosto; y si se desarrollan varios programas probablemente necesitaremos alrededor de $ 80,000 ó -- $ 90,000.00 al mes.

Se debe comprender que estos costos tienen la intención de cubrir solamente la fase inicial del proceso, y que toda la fase de desarrollo tiene la intención de llevar el proceso hasta el punto en que el costo sea finalmente cubierto por el precio de las casas mismas.

Mexicali,B.C., 11 de mayo de 1976.

CHRISTOPHER ALEXANDER, Director

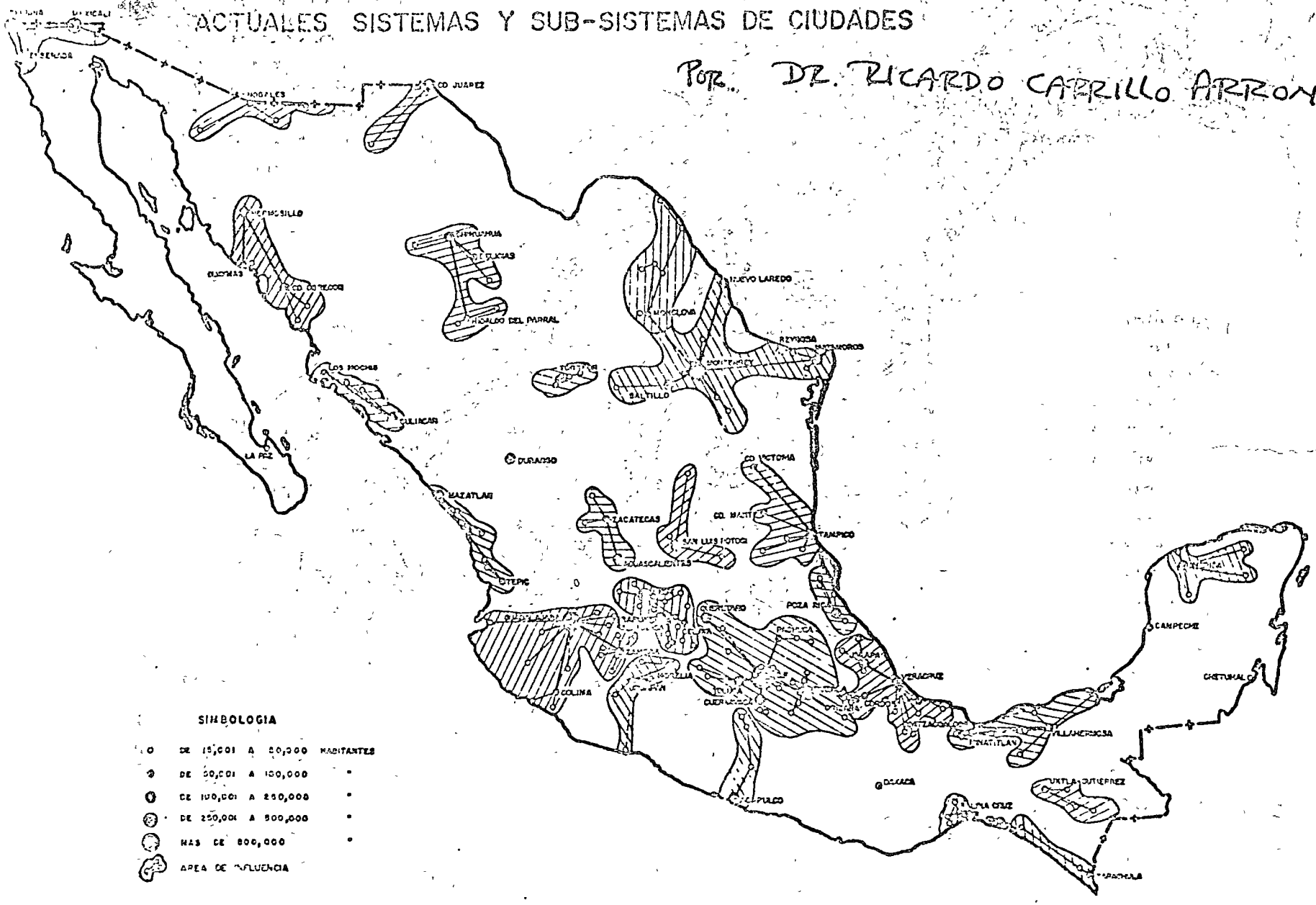
BIBLIOGRAFIA

EVALUACION POR METAS.

Ackoff R. L.	A Concept of Corporate Planning.
Ansoff H. I.	Corporate Strategy. 1968.
Churchmann C. W.	Prediction and Optimal Decision.
Davidoff P. & Reinert T.	A Choice Theory of Planning AIP Journal Vol. 28.
Harrsch H.	Vialidad Técnica y Económica de una Fábrica de Rectificadores en México. Tesis de Maestría. 1975.
Hill Morris	A Goals Achievment Matrix for Evaluating Alternative Plans. 1969.
Lunch K.	Site Planning. 1962.
Mc Loughlin J.B.	Urban and Regional Planning: A. Systems Approach. 1969.
Moore D. W.	Planning for a New Town. ASCE Journal 1971.
Morris D.	Inclusion of Social Values in Facility Location Planning. ASCE Journal 1972.
Pill J.	The Delphimethod. 1970.
Rutherford & Schofer	Goal Formulation for Socio Technical Systems. ASCE Journal 1973.
Young R. C.	Goals and Goal Setting. AIP Journal 1966.

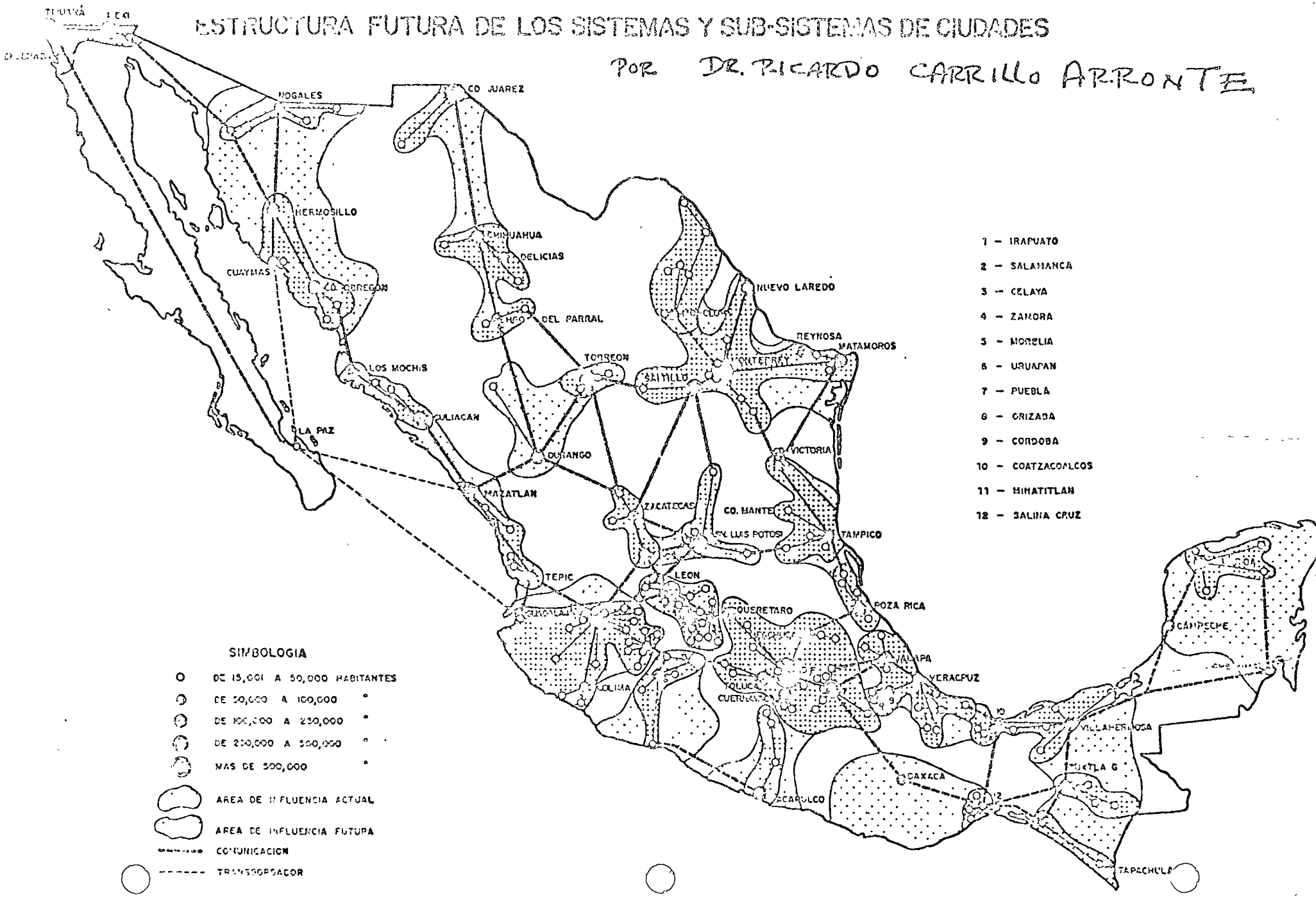
ACTUALES SISTEMAS Y SUB-SISTEMAS DE CIUDADES

POR: DR. RICARDO CARRILLO ARRONTE



ESTRUCTURA FUTURA DE LOS SISTEMAS Y SUB-SISTEMAS DE CIUDADES

POR DR. RICARDO CARRILLO ARRONTE



DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
1. ADRIAN G. AGUILAR MARTINEZ Tenis No. 156 Churubusco Country Club México 21, D. F. Tel: 5-49-41-72	INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM Ciudad Universitaria México 20, D. F. Tel: 5-50-52-15 Ext. 4294
2. ARQ. JOSE ANTONIO ALDRETE HAAS Diego de Osorio 140-1 Lomas Virreyes México 1, D. F.	SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO Palacio Nacional México 1, D. F. Tel: 5-22-63-21
3. ING. FRANCISCO JOSE ALVAREZ CASO Ricardo P. No. 11 Col. Guadalupe Inn. México 20, D. F. Tel: 5-93-51-18	FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM Ciudad Universitaria México 20, D. F.
4. JOSE MARIO APARICIO MEDINA Monterrey No. 3 Col. Progreso Macuiltepec Xalapa, Ver. Tel: 7-69-81	FACULTAD DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD VERACRUZANA Zona Universitaria Xalapa, Ver. Tel: 7-23-54
5. OSWALDO AVILA S. Indiana Polis No. 84 Col. Nápoles México 18, D. F. Tel: 5-36-69-91	SECRETARIA DEL PATRIMONIO NACIONAL Tuxpan No. 2 Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-74-53-30
6. ARQ. ARTURO AYALA GASTELUM Tabasco No. 177 Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-14-73-37	
7. ARQ. FEDERICO BUSSEY CAMPOS Benjamín Hill No. 245 Col. Condesa México 11, D. F. Tel: 5-15-08-12	INSTITUTO NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD RURAL Y DE LA VIVIENDA Niños Héroes No. 139 Col. Doctores México 7, D. F. Tel: 5-88-70-00

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
8. ING. PEDRO C. CABRERA CAVAZOS Las Nochebuenas No. 52 Las Marquetas Tlalnepantla Edo. de México Tel: 3-97-84-54	SECRETARIA DEL PATRIMONIO NACIONAL Hermosillo No. 26-5o. Piso Col. Roma Sur México 7, D. F. Tel: 5-84-84-63
9. LIC. NORMA ALICIA CANTO VERA Atlixco 7-302 Col. Condesa México 11, D. F. Tel: 5-53-52-32	SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS Y DE LEGISTLACION Palacio Nacional México 1, D. F. Tel:5-42-03-91
10. MARIA INES CESPEDES FAUNDEZ Moras 543-Bis Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-24-77-30	COMPLEJADO INDUSTRIAL SAHAGUN Universidad con Miguel Laurent Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-75-68-00
11. ARQ. MIGUEL ANGEL COVIAN VILLAR Presa Don Martin 95-4 Col. Irrigación México 10, D. F. Tel: 5-57-39-26	CIPESA Acapulco 43-102 Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-33-04-91
12. ING. OSCAR CHAVEZ ORTEGA Cordoba No. 62 Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-14-05-41	COMISION CONSTRUCTORA E INGENIERIA SANITARIA DE LA SECRETARIA DE S.A. Cordoba No. 49 Col. Roma Sur México 7, D. F. Tel: 5-14-29-27
13. ING. ENRIQUE DE LA MORA A. Cerrada de la Cerca No. 62 San Angel Inn. México 20, D. F. Tel: 5-48-26-28	SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA Isabel la Católica No. 24-2o. Piso México 1, D. F. Tel: 5-85-49-33

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
14. ARQ. ENRIQUE DE LARREA DAVALOS Magnolias No. 6 Fracc. Prado San Mateo Naucalpan, Edo. de México Tel: 5-60-89-20	BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, S. A. Insurgentes Norte y Nonoalco Col. Guerrero-Tlatelolco México, D. F. Tel: 5-83-89-42
15. ARQ. JOSE ANTONIO DEL POZO A. Astros No. 34 Col. Alianza Matamoros, Tamps. Tel: 2-06-15	
16. EDUARDO EICHMANN DIAZ Av. Manuel Gutiérrez Zamora No. 162 Col. Las Aguilas México 20, D. F. Tel: 5-93-10-27	DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS SECRETARIA DE MARINA Av. Insurgentes Sur No. 465 Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-64-72-78
17. ARQ. FRANCISCO ESPINO BARR Av. San Bernabé No. 875 San Jerónimo México 20, D. F. Tel: 5-95-48-36	SUBSECRETARIA DE MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE Av. Chapultepec No. 284 Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-11-10-41
18. ARQ. GUADALUPE ESPINOLA VILLEGAS Av. Revolución 1428-11 Col. Guadalupe Inn. México 20, D. F. Tel: 5-48-22-40	DESARROLLO SOCIAL ARQUITECTONICO,S.A. Bajio No. 282-604 Col. Roma Sur México 7, D. F. Tel: 5-84-52-95
19. ROBERTO GARCIA CASTAÑEDA Oriente 55 - A No. 351-2 Col. Villa de Cortes México 13, D. F.	DESARROLLO Y SISTEMAS, S. A. Artemio de Valle Arizpz No. 16-5 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-36-86-00

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
20. ARQ. ENRIQUE GARCIA FORMENTI G. Tampico No. 14-A Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-14-75-81	GARCIA FORMENTI-NENCLARES ARQUITECTOS Y ASOCIADOS, A.P. Tampico No. 6-Bis Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-53-58-43
21. ARQ. HORACIO GARCIA MARTINEZ Parque Norte No. 310 Costa Azul Acapulco, Gro. Tel: 4-05-52	CENTRO DE SALUD ACAPULCO Vallarta y Nuevo León Col. Progreso Acapulco, Guerrero Tel: 2-01-14
22. LIC. RAMON GARCIA ZAPICO BARON Río Elba 4 Depto. 3 Col. Cuauhtémoc México 5, D. F. Tel: 5-53-61-19	SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA Palacio Nacional México 1, D. F. Tel: 5-12-22-77
23. ING. RAMON GARRIDO RODRIGUEZ Salaverry 854-105 Col. Lindavista México 14, D. F. Tel: 5-86-70-28	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 Col. Anáhuac México 13, D. F. Tel: 5-45-74-60 Ext. 2854
24. ING. SALVADOR GAYTAN RANGEL Universidad 1953-37-303 Col. Copilco México 20, D. F. Tel: 5-50-49-03	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS Universidad No. 171 Col. Narvarte México 12, D. F. Tel: 5-30-69-36
25. ARQ. JOSE M. GOMEZ DE ALVEAR Apdo. Postal No. H-5 Mayorazgo Puebla, Pue. Tel: 43-17-95	GOMEZ DE ALVEAR RESIDENCIAL, S.A. Calzada a los Fuenrtes No. 6 Puebla, Pue. Tel: 46-22-73
26. MA. DEL CONSUELO GOMEZ ESCOBAR Mauritania No. 8 Lomas Estrella México 13,D. F. Tel: 5-81-85-16	INSTITUTO DE GEOGRAFIA,UNAM Ciudad Universitaria México 20, D. F. Tel: 5-50-52-15 Ext. 4188

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
27. ARQ. OVIDIO GONZALEZ GOMEZ Tepeyac No. 74 Col. Industrial México 14, D. F. Tel: 5-37-04-14	SUBSECRETARIA DE MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE Av. Chapultepec 284-5o. Piso Col. Roma Sur México 7, D. F. Tel: 5-11-33-79
28. CARLOS A. GONZALEZ NARVAEZ Amores No. 1613 Col. del Valle México 12, D. F.	SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES Eugenia No. 197 Col. Narvarte México 12, D. F. Tel: 5-24-05-91
29. ARQ. JAVIER GONZALEZ SANCHEZ L.G. Obregón 10 Guanajuato, Gto. Tel: 2-01-15	INSTITUTO RENOVACION Galarza 88 Guanajuato, Gto. Tel: 2-18-54
30. ING. ROBERTO HEATLEY CORTES Augusto Rodrín 358-307 Col. Mixcoac México 19, D. F. Tel: 5-98-16-35	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO Tacuba No. 5 México 1, D. F. Tel: 5-18-47-93
31. ARQ. MARTIN HERNANDEZ BENITEZ 3a. Maracaibo No. 48 Las Américas Naucalpan, Edo. de México Tel: 5-60-96-21	INGENIERIA Y PROCESAMIENTO ELECTRONICO, S. A. San Lorenzo 153-6o. Piso Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-75-40-77
32. ARQ. ENRIQUE HERNANDEZ JAIME Eugenia No. 703 Depto. 102 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-36-02-02	IPESA CONSULTORES San Lorenzo No. 153-6o. Piso Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-75-40-77
33. ARQ. NORMA HINOJOSA PEREZ Cerro del Aire 52 Col. Romero de Terreros México 21, D. F. Tel: 5-54-02-89	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 México, D. F. Tel: 5-45-74-60 Ext. 2765

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
34. ARQ. MARIA ESTHELA HUERTA GUTIERREZ Av. Revolución 526 Dep. 603 San Pedro de los Pinos México, D. F. Tel: 5-16-87-84	DESARROLLO SOCIAL ARQUITECTONICO,S.A. Bajio 282-604 Col. Roma Sur México 7, D. F. Tel: 5-84-52-95
35. LIC. ANTONIO HUITRON HUITRON Privada Ortiz de Castro No. 1 Circuito Arquitectonico Satélite, Naucalpan México	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO Constituyentes No. 100 Toluca, México Tel: 5-47-08
36. ARQ. SERGIO ENRIQUE ISLAS CARPIZO Av. Universidad No. 1953 Ed. 23 Depto. 403 Col. Copilco México 20, D. F. Tel: 5-50-39-84	DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS SECRETARIA DE MARINA Av. Insurgentes No. 465-8o. Piso Col. Roma Sur México 7, D. F. Tel: 5-64-53-07
37. ING. ROMAN JIMENEZ GALICIA Canarias 309-30 Col. Portales México 13, D. F. Tel: 6-72-47-52	DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL OBRAS PUBLICAS OFICINA DE PROMOCION DE OBRAS Av. Chapultepec Parada "Sevilla" Col. Condesa México 11, D. F. Tel: 5-53-23-53
38. LIC. MARIA DEL CARMEN JUAREZ G. Hacienda de Totoapan No. 17 Col. Prado Coapa México 22, D. F. Tel: 5-94-35-27	INSTITUTO DE GEOGRAFIA,UNAM Ciudad Universitaria San Angel México 20, D. F. Tel: 5-50-52-15 Ext. 4188
39. ARQ. VICTOR AGUSTIN LECHUGA BERNAL León Guzmán No. 101 Toluca, México Tel: 4-50-58	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO Ciudad Universitaria Toluca, México Tel: 5-48-52

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
40. PABLO C. LOPEZ MENDIOLA Viaducto Miguel Alemán No.151-3 Col. Narvarte México 12, D. F. Tel: 5-30-62-74	COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MEXICO Camino Sta. Teresa No. 187 Villa Olimpica México 22,D. F. Tel: 5-73-57-33
41. ARQ. JOSE LUIS LOPEZ NAVA Altadena 93-201 Col. Nápoles México 18, D. F. Tel: 5-43-20-73	PROGRAMA NACIONAL FRONTERIZO Manuel Ma. Contreras No. 133 Col. San Rafael México 5, D. F. Tel: 5-66-24-66
42. ARQ. CARLOS LOZANO RODRIGUEZ Cerro Otabe No. 255 Pedregal San Francisco México 21, D. F. Tel: 5-54-31-74	OFICINA PARTICULAR Insurgentes Sur 1188-10o. Piso Col. del Valle México 12, D.F. Tel: 5-75-99-16
43. ARQ. ANGEL MERCADO M. Edif. C-2 Depto. 22 II Secc. Plateros Col. Mixcoac México 19, D. F.	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS (CODURPA) Av. Universidad No. 171 Col. Narvarte México 12, D. F. Tel: 5-38-29-36
44. LIC. RENE MORQUECHO MACOTELA Calle Oyamel No. 15 Unidad Infonavit Col. Iztacalco México 8, D. F.	INFONAVIT Barranca del Muerto No. 280 Col. Guadalupe Inn. México, D. F. Tel: 5-24-65-76
45. LIC. RAMON MOTILLA MORENO Secreto y Chimalistac San Angel México 20, D. F. Tel: 5-49-39-38	UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO Calzada del Hueso y Canal Nacional Xochimilco México 20, D. F. Tel: 5-94-65-00

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO (DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
46. ING. LUIS OJEDA OROZCO Av. Coyoacán 648-502 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-36-93-26	G.H.I. S.C. Empresa 136-8o. Piso Col. Insurgentes Mixcoac México, D. F. Tel: 5-63-82-11
47. LIC. MA. INES ORTIZ ALVAREZ 8 de Septiembre No. 64 Col. Daniel Garza México 18, D. F. Tel: 5-15-19-18	INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM Ciudad Universitaria México 20, D. F. Tel: 5-50-52-15
48. ING. VICTORIA OSORIO BARRADAS Andador 26 Edif. 34-B-003 Unidad Acueducto de Guadalupe México 14, D. F.	INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL Unidad Zacatenco Edif. 5 Col. Lindavista México 14, D. F. Tel: 5-86-54-95
49. ARQ. NESTOR LUIS OVARES APARICIO Rebreo 3 Depto. 5 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-24-11-33	ICATEC, S. A. González de Cosio No. 24 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-36-85-60 Ext. 28
50. ARQ. ENRIQUE PEGO MOSCOSO Rodrigo Cifuentes 39-A San José Insurgentes México 19, D. F. Tel: 5-34-63-52	INGENIERIA DE SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO, S. A. Minería No. 145 Edif. "F" P.B. Col. Anzures México 18, D. F. Tel: 5-16-04-60
51. ING. ANGELINA PEREZ LOPEZ Cerro del Aire No. 52 Col. Romero de Terreros México 21, D. F. Tel: 5-54-02-89	COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD Río Ródano No. 14 Col. Cuauhtémoc México 4, D. F. Tel: 5-53-02-28
52. ING. SALVADOR PEREZ-RINCON G. Alicante 166 Col. Alamos México 13, D. F. Tel: 5-79-85-64	SECRETARIA DEL PATRIMONIO NACIONAL Hermosillo 26-5o. Piso Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-84-84-63

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
53. ARQ. LUIS RAMIREZ Beyna No. 88 San Angel México 20, D. F. Tel: 5-48-56-90	COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL PARA LA CONSTRUCCION DE ESCUELAS Fresnos No. 380 Col. Florida México 21, D. F. Tel: 5-54-61-00 Ext. 123
54. ARQ. MARIO OSWALDO RAMIREZ G. México, D. F.	IPESA CONSULTORES San Lorenzo 153-6o. Piso Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-75-40-77 Ext. 37
55. ING. OCTAVIO RIOS PORRAS Lago Xochimilco No. 35 Col. Anáhuac México 17, D. F. Tel: 2-50-30-44	SUBSECRETARIA DE MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE Av. Chapultepec 284-5o. Piso Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-11-10-41
56. ING. ARQ. RICARDO RODRIGUEZ Dr. M. Azuela No. 249-304 Col. Sta. Ma. La Ribera México 4, D. F. Tel: 5-41-23-45	INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL Unidad Profesional de Zacatenco Col. Lindavista México 14, D. F. Tel: 5-86-28-14
57. ARQ. MAURICIO ROMANO DEL VALLE Priv. 25-B-Sur 907-1 La Paz Puebla, Pue. Tel: 41-78-16	DESPACHO PARTICULAR Av. Juárez 2713_Mezanine La Paz Puebla, Pue. Tel: 46-01-22
58. ING. ERNESTO ROMERO GUILLEN Hda. de Rancho Seco 307 Bosques de Echegaray Echegaray, Edo. de México Tel: 5-60-05-81	ASESORES EN INGENIERIA, S. A. Valencia No. 36 Col. Insurgentes Mixcoac México 19, D. F. Tel: 5-63-81-62

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
59. ING. GUILLERMO RUBIO FANO Salvatierra No. 37 Lomas de San Angelinn México 20, D. F. Tel: 5-48-71-70	FICCOIA Plaza de la Republica No. 30 México, D. F. Tel:5-46-26-68
60. LIC. FERNANDO RUIZ SANCHEZ Leonardo Da Virci No. 80 Col. Mixcoac México 19, D. F. Tel: 5-63-10-67	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS COMISION DEL DESARROLLO URBANO DEL PAIS Av. Universidad No. 171 Col. Narvarte México 12,D. F. Tel: 5-30-69-36
61. ARQ. JORGE SANCHEZ BECERRIL Sur 112 "A" No. 39 Col. Cove Tacubaya México 18, D. F. Tel: 5-15-36-85	ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA, UNAM Ciudad Universitaria San Angel México 20, D. F. Tel: 5-48-51-52
62. ARQ. VICTOR M. SANTILLAN MORA Av. Rincón del Sur No.15-E-24-9 Bosque Residencial del Sur México 23, D. F.	COMISION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL San Antonio Abad No. 124 Col. Transito México, D. F. Tel: 5-78-62-00 Ext. 174
63. ING. JORGE SILVA MIDENCES Ramón y Cajal No. 5-9 Col. Moderna México 13, D. F. Tel: 5-79-77-90	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS Dr. Barragan No. 779-4o. Piso Col. Narvarte México 12, D. F. Tel: 5-90-35-25
64. ARQ. OSCAR SOLIS CABALLERO Nueva York 69-401 Col. Nápoles México 18, D. F. Tel: 5-43-98-64	SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA Reforma México, D. F. Tel: 5-92-30-58

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
65. ING. JORGE UROSA DIAZ Calle 17 No. 63 San Pedro de los Pinos México 18, D. F. Tel: 5-16-06-21	COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MEXICO Camino de Sta. Teresa No. 187 México 22, D. F. Tel: 5-73-06-21
66. ARQ. MARIO RAUL TAMEZ LAZZERI Rebsamen 1140 Col. Valle México 12, D. F. Tel: 5-59-02-19	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS Av. Universidad Col. Narvarte México 12, D. F. Tel: 5-30-10-58
67. ARQ. MATILDE TORRES GARCIA Palenque 553 Col. Narvarte México 13, D. F. Tel:5-75-33-46	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS Ave. Universidad Col. Narvarte México 13, D. F. Tel: 5-30-10-58
68. ARQ. RICARDO E. VALENZUELA RUIZ Camelia 39-1 Col. Guerrero México 3, D.F. Tel: 5-29-19-50	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL Durango No. 291-12o. Piso Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-53-80-57
69. ARQ. JAVIER VALVERDE GARCES Ixtaccihuatl No. 171 Col. Florida Insurgentes México 20, D. F. Tel: 5-24-34-01	ESTUDIOS URBANOS REGIONALES San Francisco 1848-301 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-34-70-40
70. CARMEN VALVERDE VALVERDE México, D. F.	INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM Ciudad Universitaria México 20, D. F. Tel: 5-50-52-15 Ext. 4294
71. LIC. PILAR VAZQUEZ ZEPEDA Sur 55 No. 139 Col. Ermita México 13, D. F. Tel: 5-32-50-46	SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA Goya 34 Col. Mixcoac México 19, D. F.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 10 AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
72. LIC. RICARDO VEGA GUERRERO cda. de Lauro Aguirre No. 36 Casco de Sto. Tomas México 17, D. F. Tel: 5-47-80-12	INSTITUTO NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD RURAL Y LA VIVIENDA POPULAR Niños Héroes No. 139 Col. Doctores México 7, D. F. Tel: 5-88-70-00 Ext. 250
73. ARQ. JUAN JOSE VIVANCO ARRIAGA Calle 1a. No. 268 Altos Col. Jardín Matamoros, Tamps. Tel: 2-53-06	PRESIDENCIA MUNICIPAL Domicilio Conocido Matamoros, Tamps. Tel: 2-06-50
74. ARQ. ALBERTO YAÑEZ SALAZAR Circuito Fuentes del Pedregal No. 144 Fuentes del Pedregal México 20, D. F. Tel: 5-68-46-17	CONSTRUCTORA Y RESTAURADORA YAÑEZ Y LEDESMA, S. A. Cerro del Creston No. 80 Campestre Churubusco México 21, D. F. Tel: 5-49-09-34