

fue obtenido distribuyendo proporcionalmente el PRB del Area Metropolitana según la cantidad de viviendas que lo componen, de tal manera que a un incremento del PRB se registrará lo correspondiente en el nivel de ingresos por familia.

Según el modelo empleado en el Plan Nacional de Desarrollo, el nivel de ingreso familiar se elevará con un promedio anual del 5,5% durante el periodo del Plan (1985-1989), y el nivel de salarios con un promedio anual del 8%. Esta diferencia proviene de la baja participación de los diferentes ingresos con respecto a los salarios, en la formación del ingreso familiar. El crecimiento poblacional estimado para el mismo periodo es del 2,8% anual. Suponiendo que no se verificarán modificaciones susceptibles en el número de componentes de cada familia, el incremento del ingreso familiar será del 2,7% anual. Por otro lado, el crecimiento del PIB per capita es del 3,2% anual, de tal manera que la elasticidad del crecimiento del ingreso familiar con respecto al crecimiento del PIB es de aproximadamente 0,81%.

Pero como la cifra del ingreso familiar del Area Metropolitana utilizado en el presente, proviene de informaciones sobre el ingreso mensual de la población ocupada entrevistada, se deduce que los ingresos provenientes de salarios tienen una elevada participación en la formación del ingreso familiar total. Consecuentemente, se considera que la elasticidad del crecimiento del ingreso familiar con respecto al crecimiento del PRB es un tanto superior que el promedio nacional. De ahí, si se fija que la elasticidad del crecimiento del ingreso familiar del Area Metropolitana será del 0,83% con respecto al 2,6% de crecimiento promedio del PRB per capita del mismo Area en el año 2000, el crecimiento del ingreso familiar será con una tasa anual promedio del 2,2%. Es decir, en correspondencia al crecimiento del 1,51 veces del PRB per capita en el periodo 1984-2000, el del ingreso familiar será de 1,41 veces. Los resultados son como se indican en el Cuadro 7-4-6.

CUADRO 7-4-6 ESTIMACION DEL INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

	1984	1990	1995	2000
Ingreso Familiar Promedio (Gs./mes)	78.900	87.400	98.000	112.000
Tasa de crecim.(%)		1,7	2,3	2,7

4) Indice de Tenencia de Vehículos de Uso Familiar

Registro Automotor

El documento que contiene las informaciones sobre rodados registrados es el Anuario Estadístico del Paraguay, publicado por la Dirección de Estadística y Censos del Ministerio de Hacienda.

Sin embargo, se cuentan solamente con seis (6) anuarios, correspondientes al año 1977 hasta el año 1982 (publicado a fines del año 1983). (Ver Cuadro 7-4-7).

Con respecto a los datos estadísticos de la Ciudad de Asunción, además de lo mencionado, se cuentan con las informaciones dadas por el Banco

CUADRO 7-4-7 REGISTRO DE RODADOS DE LA CIUDAD DE ASUNCION
(DATOS DEL MINISTERIO DE HACIENDA)

AÑO	(unidad)					
	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Automóvil	13.334	13.334	16.419	18.598	22.661	24.258
Camiones y Camión	16.414	16.414	7.780	10.479	10.479	7.059
1. Camioneta	(10.547)	(10.547)	(4.868)	(6.434)	(4.172)	(7.059)
2. Camión	(3.736)	(4.736)	(2.019)	(2.803)	(2.488)	-
3. Rural	-	-	-	-	-	-
4. Jeep	(1.427)	(1.427)	(525)	(624)	(30)	-
5. Furgoneta	(685)	(685)	(368)	(751)	(963)	-
6. Varios	(19)	(19)	-	-	(26)	-
Omnibus y Micro Omnibus	1.951	1.951	723	1.369	1.137	1.413
Trans. Escolar y Turismo	9	9	74	755	-	-
Taxi	-	-	-	-	-	-
Motocicleta	4.449	4.449	1.982	2.660	2.218	2.947
Bicicleta	334	334	-	62	60	-
Carro	62	62	-	8	20	-
TOTAL (1)	36.553	36.553	26.978	33.564	33.575	35.687
TOTAL (2)	36.157	36.159	26.978	33.502	33.515	35.687

FUENTE: Ministerio de Hacienda, Dirección General de Estadística y Censos
(Basados en los datos obtenidos de la Municipalidad de Asunción,
Dirección de Tránsito y Otros Municipios del Interior).

Obs.: Total (2) sin bicicleta y carro
Años 1977 y 1978 misma cifra.

Interamericano de Desarrollo, en su informe denominado "Bases para la Implantación del Plan de Desarrollo del Área Metropolitana de Asunción" del año 1981 y el Banco Mundial en su informe del proyecto denominado "Proyecto de Desarrollo Municipal de Asunción (PRODEMA)", en las que contienen cifras estadísticas de los años 1971 - 1984 (no obstante carece de datos de los años 1976/1977), con los cuales se abarcan las informaciones correspondientes a doce (12) años (Cuadro 7-4-8 y Figura 7-4-1).

CUADRO 7-4-8 REGISTRO DE RODADOS DE LA CIUDAD DE ASUNCION
(DATOS DEL MCA)

AÑO	(unidad)						
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Automóvil	6.288	6.480	7.217	9.382	7.565	sin datos	
Camioneta y Camión	8.227	8.571	9.618	8.003	11.989		
Omnibus y Micro Omnibus	915	1.046	933	1.546	1.523		
Trans. Escolar y Turismo	15	10	46	60	32		
Taxi	543	584	688	894	594		
Motocicleta	2.031	2.196	2.297	2.936	1.368		
Bicicleta	170	160	142	10	195		
Carro	47	36	31	10	13		
TOTAL (1)	18.236	19.083	20.972	22.841	23.279		
TOTAL (2)	18.019	18.881	20.789	22.821	23.071		
AÑO	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Automóvil	13.424	16.662	17.759	22.661	30.950	36.247	39.725
Camioneta y Camión	10.914	11.308	-	6.992	9.377	11.394	12.475
Omnibus y Micro Omnibus	984	1.035	1.368	1.137	1.272	1.409	1.459
Trans. Escolar y Turismo	18	50	-	71	91	105	109
Taxi	705	775	839	917	1.073	1.179	1.214
Motocicleta	2.742	2.585	-	2.217	3.397	4.111	4.560
Bicicleta	109	96	-	79	139	143	143
Carro	30	21	-	-	-	-	-
TOTAL (1)	28.926	32.532	(22.960)	34.074	46.299	54.588	59.685
TOTAL (2)	28.787	32.415	(22.969)	34.074	46.299	54.588	59.685

FUENTE: Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Asunción
1971 - 1979 Informe de BID
1980 - 1984 Informe de BM (Banco Mundial)

Obs.: Total (2) sin bicicleta y carro.

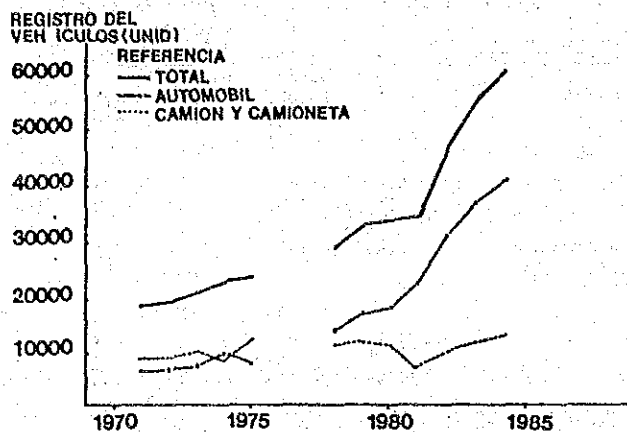


FIGURA 7-4-1 EVOLUCION ANUAL DE LOS AUTOVEHICULOS REGISTRADOS EN ASUNCION

A pesar de que las fuentes de informaciones de los datos publicados en los informes mencionados y en los anuarios de la Dirección de Estadística y Censos son las direcciones de tránsito de cada municipio, ambos presentan grandes diferencias de contenido, tal como puede apreciarse observando los cuadros respectivos. No fueron detectados los orígenes de esa diferencias, pero en el presente fueron empleados los datos del Banco Interamericano de Desarrollo y del Banco Mundial, considerando la extensión del periodo estadístico abarcado por éstos.

Comparación de los Resultados del Estudio de Viajes de Personas y las Cifras Estadísticas

Existen indicios de que los registros de rodados no son actualizados correctamente en los casos en que los vehículos son transferidos de un propietario a otro, o cuando son deshechados por obsolescencia. De tal manera, se presentan dudas con respecto a la confiabilidad de los datos estadísticos.

A pesar de que las cifras del resultado del Estudio de Viajes de Personas corresponden a un momento estático, las mismas fueron comparadas con las cifras de las estadísticas a fin de estudiar la confiabilidad de las últimas. Los resultados del Estudio de Viajes de Personas y las cifras estadísticas fueron condensadas en el Cuadro 7-4-9.

CUADRO 7-4-9 COMPARACION DE LA CANTIDAD DE VEHICULOS SEGUN REGISTRO DE RODADOS Y RESULTADOS DEL E.V.P.

	(unidad)					
	Asunción			10 Municipios del Area Metropolitana		
	Automóvil	Cargas	Total	Automóvil	Cargas	Total
Cifras Estadísticas	39.725	12.475	52.200	-	-	25.351
Result. E.V.P.	46.691	7.503	54.194	16.817	6.956	23.773

FUENTE: Informe BID, BM (Direcc. de Tránsito de las Municipalidades), Año 1984
EVP, 1984.

Observando los totales, la diferencia en Asunción es del 4% y en los diez (10) municipios del Area Metropolitana es del 7%. A partir de ello, puede afirmarse que a pesar de las dudas originadas de los análisis de los

diferentes datos (por ej. diferencias entre las cifras estadísticas de la Dirección de Estadísticas y Censos y los informes del BID y BM, discontinuidad de variaciones anuales, disparidad entre cantidad de rodados importados y asentamiento de nuevos registros), las diferencias son pequeñas y las cifras estadísticas son confiables.

Estimación Futura del Parque Automotor a partir de Datos Anuales Consecutivos

La previsión del parque automotor de la Ciudad de Asunción se realizó empleando los datos estadísticos del BID y BM mencionados apriori. La fórmula de regresión matemática utilizada es como sigue:

$$P = 150.000 / (1 + 25.800e^{-0,113y}) \quad R = 0,963$$

Siendo:

P : Parque Automotor

Y : Últimas dos (2) cifras del año correspondiente al calendario occidental, sin embargo para el año 2000, Y=100.

Como resultado, se obtuvo un parque automotor de 113,7 Mil unidades para el año 2000 y de 83,9 Mil para el año 1992.

Estimación del Parque Automotor Futuro de acuerdo al Promedio de Ingreso Familiar

El Estudio de Viajes de Personas ha recabado datos correspondientes a los atributos personales (edad del jefe de familia, profesión, sector económico en que se halla ocupado, ingreso familiar, etc.) de los componentes de las familias con disponibilidad de autovehículo propio. De entre tales atributos, se ha comprendido de los resultados de estudios comparativos realizados, que la mejor variable explicativa de la tenencia de autovehículos es el nivel de ingreso familiar. La relación de ingresos y tenencia de autovehículo de uso familiar es como se indica en la Figura 7-4-2.

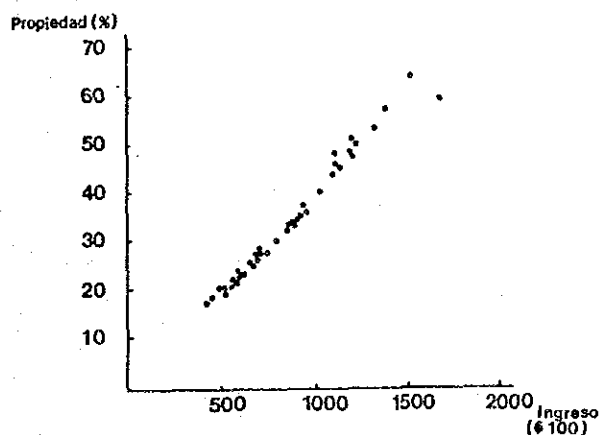


FIGURA 7-4-2 PORCENTAJE DE PROPIETARIOS DE AUTOVEHICULOS SEGUN INGRESO FAMILIAR

De los resultados del Estudio de Viajes de Personas se obtiene el índice de tenencia de vehículos por vivienda; consecuentemente, la estimación futura se realiza en correspondencia a ese índice. La fórmula de regresión matemática empleada es la siguiente:

$$R = 100 / (1 + 9,8837e - 0,00191x) \quad R = 0,877$$

Siendo:

R : Índice de tenencia de autovehículos (%)

X : Ingreso familiar promedio (Gs./Mes)

Aplicando el ingreso familiar promedio estimado en el apartado anterior, se obtienen los resultados expuestos en el Cuadro 7-4-10.

CUADRO 7-4-10 RESULTADOS DE LA ESTIMACION DEL FUTURO PARQUE AUTOMOTOR

	Ingreso Familiar (Gs/mes)	Tasa de Gréc. (%)	Indice de Tenencia Promedio (%)	Nivel de Gréc. Promedio (Veces)
1984	78.900	-	32,7	1,00
1990	87.400	1,7		
1995	98.000	2,3		
2000	112.000	2,7	46,4	1,42

La cifra obtenida representa el 87% de 113,7 Mil unidades correspondiente al valor dado por el análisis anual consecutivo. El valor del ingreso familiar promedio aquí empleado es el promedio del Area Metropolitana, de manera que si se estimara ese promedio correspondiente a la Ciudad de Asunción solamente, se obtendrá un valor de ingreso promedio superior; es decir, es evidente que se estimaría un promedio de tenencia de vehículo también superior.

Si se multiplican la cantidad de familias residentes en Asunción estimada para el año 2000 = 166.113 y la cantidad promedio de vehículos obtenida del Estudio de Viajes de Personas = 1,24 unid./vivienda, por el índice promedio de tenencia de vehículo = 0,464, se tiene que el parque automotor de la Ciudad de Asunción del año 2000 será de 95,6 Mil unidades.

CAPITULO 8

PLANIFICACION DEL USO DE SUELO

8.1 Criterios de Planificación y Alternativas

1) Tendencias y Temas del Futuro Uso de Suelo

(1) Futuras Corrientes y Temas de acuerdo a las Tendencias

Estimación de la Futura Población de acuerdo a las Tendencias

En base al marco poblacional del año 2000 expuesto en el capítulo anterior, se estimará la población zonal de acuerdo a las tendencias. Para el efecto, se considerarán las siguientes premisas:

- a) Las tendencias de la fluctuación de la población de cada zona reflejan las diferencias en el índice de variación demográfica existentes en cada una de ellas. A mediano y largo plazo, la población será distribuída de acuerdo al volumen de terrenos baldíos y áreas rurales.
- b) Conforme a la futura reducción de terrenos baldíos en el momento de la construcción de nuevas viviendas, se registrará una disminución en la proporción de viviendas unifamiliares. Esta tendencia será patente en la Ciudad de Asunción y sus alrededores.
- c) El desarrollo urbano y el futuro uso de suelo avanzará conforme a las reglamentaciones del Plan Director y las reglamentaciones sobre uso de suelo vigentes según Ordenanza Municipal.

A. Determinación de la Futura Población por Zona

a) Ciudad de Asunción

Desde el punto de vista de los índices de variación demográfica sectorial del Censo Nacional de Población y Viviendas (1972-1984), se supone que las zonas que registraron decrecimiento (zonas 1 al 5 y 7 al 9) seguirán con la misma tendencia. Con respecto a las otras zonas, su población irá creciendo acorde a la tendencia registrada hasta la fecha y se supone que desde las zonas que llegan a la saturación irían trasladándose hacia las zonas colindantes con capacidad de absorción de esa población.

b) Municipios de Lambaré, Fdo. de la Mora y San Lorenzo

Estos tres Municipios registrarán a corto plazo los más elevados índices de crecimiento poblacional del Area Metropolitana. Sin embargo, a mediano y largo plazo tal índice va atenuándose gradualmente debido a la reducción de terrenos baldíos.

c) Otros Municipios

En los Municipios de Limpio, Luque y Nemby, paralelamente a la expansión urbanística, se desarrollará la construcción de viviendas en los terrenos baldíos. Consecuentemente, a corto plazo, el aumento poblacional seguirá con la misma tendencia de crecimiento que se registra actualmente, pero a mediano y largo plazo, debido a la insuficiencia de áreas habitacionales que se verificará en la zona central del Area Metropolitana, se presume que la población en los tres municipios mencionados aumentará aceleradamente de manera a complementar la insuficiencia de áreas habitacionales.

En los Municipios de Villa Hayes y San Antonio, se observará el desarrollo urbanístico centralizado en la industria, debido a las condiciones de zonas industriales establecidas según el Decreto 25.029/76, el cual permite la instalación de industrias solo fuera de un radio de 25 Km desde el Centro de la Ciudad de Asunción. Por lo tanto, el crecimiento poblacional en los mismos será acelerado al aproximarse al año 2000.

El Municipio de Villa Elisa está localizado relativamente próximo a Asunción, sin embargo, se encuentra retirada de las principales arterias. Si no se soluciona este problema de tránsito, el ritmo de crecimiento poblacional seguirá siendo el mismo o del contrario tenderá a disminuir. Por otra parte, el Municipio de M. R. Alonso posee un extenso área inundable en el sector Oeste del mismo, el cual no es propicio para usos habitacionales. Dada esta condición restrictiva en lo referente a la capacidad de alojamiento, no se podrá esperar un gran crecimiento demográfico.

d) Resumen

Sintetizando lo mencionado arriba, en el Cuadro 8-1-1 se presenta la estimación demográfica del año 2000 por municipios.

CUADRO 8-1-1 PROYECCION DE LA POBLACION POR GRUPO DE ZONAS,
SEGUN TENDENCIAS

ZONA	AÑO		Tasa de Crec. (2000/1984)
	1984	2000	
Asunción total (1-25)	472.240	585.560	1,24
Lambaré (26-28)	78.050	165.920	2,13
F.de la Mora (29,30)	74.750	147.730	1,98
Luque (31)	69.040	163.790	2,37
A.M.Norte (32-34)	42.590	91.970	2,16
San Lorenzo (35-37)	85.430	200.030	2,34
A.M.Sur (38-40)	35.950	97.360	2,71
Area Metropolitana Total (1-40)	858.050	1,452.360	1,69

B. Determinación de la Población Ocupada por Sector de Producción de acuerdo a las Tendencias

La estimación de la población ocupada será establecida según las características de cada actividad, de acuerdo a los siguientes tres (3) factores principales:

- Volumen de acumulación zonal de las actividades existentes.
- Fluctuación de la población por zonas
- Distribución de los proyectos de desarrollo

Considerando estos tres (3) factores y en base a la estimación de la población por zonas hecha de acuerdo a las tendencias, se establece la estimación de la población ocupada por sectores de producción para el año 2000. (Ver Cuadro 8-1-2).

CUADRO 8-1-2 CIFRA ESTIMADA DE LA POBLACION OCUPADA POR SECTORES DE PRODUCCION Y GRUPO DE ZONAS (AÑO 1984-2000)

	1984				2000			
	Primario	Secundario	Terciario	Total	Primario	Secundario	Terciario	Total
Asunción Total (1-25)	4.220	31.000	208.790	244.010	3.360 (0,80)	48.670 (1,57)	282.180 (1,35)	334.210 (1,27)
Asunción Microcentro (1-5)	370	5.630	68.180	74.180	300 (0,81)	6.800 (1,20)	65.860 (1,26)	92.960 (1,25)
Asunción Sur-Oeste (6,10,11,12)	640	6.360	31.780	38.780	500 (0,78)	9.340 (1,47)	42.570 (1,34)	52.410 (1,35)
Asunción Centro-Este (7-9,13,21)	820	5.900	51.700	58.420	650 (0,79)	7.420 (1,26)	65.500 (1,27)	73.620 (1,26)
Asunción Este (14-20,22-25)	2.390	13.110	57.130	72.630	1.910 (0,80)	25.110 (1,92)	88.200 (1,54)	115.220 (1,57)
Lambaré (26-28)	580	4.030	10.400	15.020	470 (0,81)	11.840 (2,94)	26.200 (2,52)	33.510 (2,56)
P. de la Mora (29,30)	890	3.330	12.620	16.830	700 (0,79)	9.840 (2,95)	26.700 (2,12)	37.240 (2,21)
Luque (31)	2.660	4.640	12.460	19.750	2.120 (0,80)	13.410 (2,89)	29.370 (2,36)	44.900 (2,27)
Area Metropolitana Norte (32-34)	1.070	3.370	7.410	11.850	870 (0,81)	10.460 (3,10)	16.500 (2,23)	27.830 (2,35)
San Lorenzo (35-37)	1.110	4.250	15.260	20.610	890 (0,80)	14.240 (3,35)	36.110 (2,37)	51.240 (2,49)
Area Metropolitana Sur (38-40)	1.370	3.070	5.070	9.510	1.100 (0,80)	8.790 (2,80)	15.260 (3,01)	25.150 (2,64)
Area Metropolitana Total (1-40)	11.890	53.690	272.000	377.580	9.510 (0,80)	117.250 (2,18)	432.320 (1,59)	559.080 (1,48)

Obs. (): Tasa de Crecimiento en %

La población ocupada del Area Metropolitana crecerá 1,48 veces durante el periodo 1984-2000. Pero reflejando la tendencia poblacional de descentralización, el crecimiento de la Ciudad de Asunción y del Microcentro en especial presentan niveles inferiores que en otras zonas, con valores de 1,37 y 1,25 veces respectivamente. En contraposición, en los demás municipios suburbanos, el crecimiento de la población ocupada registra niveles superiores al doble de los actuales, especialmente en las zonas del Sur del Area Metropolitana con 2,64 veces, Lambaré con 2,56 veces y San Lorenzo con 2,49 veces.

C. Estimación de la Población Trabajadora Residente en la Zona por Sector de Producción, de acuerdo a las Tendencias

La tasa de la población trabajadora de la zona, que determina la población trabajadora residente en esa zona, y su composición por sectores de producción presentan actualmente, en el año 1984, grandes variaciones. Considerando que estas características de cada zona persistirán de una u otra forma en el futuro e introduciendo correcciones, en base a las cifras estimadas de la futura población y las estadísticas sobre la población ocupada en todo el Area Metropolitana, fueron halladas las cifras estimativas para el año 2000. (Ver Cuadro 8-1-3)

CUADRO 8-1-3 ESTIMACION DE LA POBLACION TRABAJADORA POR SECTORES DE PRODUCCION Y GRUPO DE ZONAS, SEGUN TENDENCIAS

	1984				2000			
	Primario	Secundario	Terciario	Total	Primario	Secundario	Terciario	Total
Asunción Total (1-25)	3.400	23.480	167.260	194.140	2.750	34.780	200.780	238.310
Asunción Microcentro (1-5)	140	1.660	13.280	15.080	(0,80)	(1,48)	(1,20)	(1,22)
Asunción Sur-Oeste (6,10,11,12)	620	6.040	40.860	47.180	120	1.540	10.540	12.200
Asunción Centro-Este (7-9,13,21)	500	2.710	35.570	39.120	(0,85)	(0,92)	(0,79)	(0,80)
Asunción Este (14-20,22-25)	2.140	13.170	77.550	92.760	510	7.790	45.270	53.570
Lambaré (26-28)	790	6.300	22.590	29.680	(0,82)	(1,28)	(1,10)	(1,13)
F. de la Mora (29,30)	770	4.990	23.140	28.900	380	3.150	34.490	38.020
Luque (31)	3.070	5.870	15.370	24.310	(0,76)	(1,16)	(0,96)	(0,97)
Area Metropolitana Norte (32-34)	1.260	3.780	9.650	14.690	1.740	22.300	110.480	134.520
San Lorenzo (35-37)	1.360	6.250	22.970	30.580	(0,81)	(1,70)	(1,42)	(1,45)
Area Metropolitana Sur (38-40)	1.460	3.700	8.030	13.190	640	15.640	46.950	63.230
Area Metropolitana Total (1-40)	12.110	54.370	269.010	335.490	(0,81)	(2,48)	(2,07)	(2,13)
					610	11.730	44.690	57.030
					(0,79)	(2,35)	(1,93)	(1,97)
					2.440	17.510	37.910	57.860
					(0,79)	(2,98)	(2,46)	(2,38)
					1.000	9.840	20.650	31.490
					(0,79)	(2,60)	(2,13)	(2,14)
					1.100	16.920	54.410	72.430
					(1,61)	(2,70)	(2,36)	(2,36)
					1.150	12.090	22.330	35.570
					(0,78)	(3,26)	(2,78)	(2,69)
					9.690	118.510	427.720	555.920
					(0,80)	(2,18)	(1,59)	(1,66)

Obs. (): Tasa de Crecimiento en %

Estimación del Futuro Uso de Suelo de acuerdo a las Tendencias

A. Corrientes del Desarrollo Habitacional

En base a los resultados de la estimación poblacional por zona de acuerdo a las tendencias, se observarán las tendencias de la futura demanda de áreas habitacionales y de los correspondientes equipamientos para este propósito.

a) Ciudad de Asunción

Las zonas centrales (zonas 1 al 5 y 7 al 9), son zonas de decrecimiento poblacional y se considera que no se verificarán demandas de áreas habitacionales. La demanda de tales áreas será manifestada principalmente en las zonas que poseen áreas aún no ocupadas, tales como las zonas No. 12 (Republicano), No. 18 (Pte. Stroessner), No. 20 (Ycua Satí), No. 23 (Sto. Domingo), No. 24 (Mburucuyá) y No. 25 (Botánico).

Actualmente en la Ciudad de Asunción existen 760 hectáreas de áreas habitacionales aún no ocupadas, de las cuales se asume que 700 ha. serán destinadas para usos habitacionales. Se estima que el 90% (630 ha.) de las mismas serán urbanizadas para el año 2000.

b) Lambaré

Las zonas No. 26 (Lambaré Norte) y No. 27 (Lambaré Oeste), cercanas a Asunción se saturarán gradualmente. Asimismo la zona No. 28 (Lambaré Este), que posee abundantes áreas habitacionales aún no ocupadas, presentarán aspectos prácticamente saturados en el año 2000.

c) Fdo. de la Mora

El ritmo de urbanización será acelerado por localizarse en medio de los Municipios de Asunción y San Lorenzo, a lo largo de los ejes de tránsito que se comunican a las Av. E. Ayala y Mcal. Lopez. Se tienen expectativas de que la zona No. 29 (Fdo. de la Mora Sur) será urbanizada relativamente a corto plazo, no obstante, para el año 2000 se urbanizarán más del 90% de las áreas aún no ocupadas del municipio, incluyendo a la zona No. 30 (Fdo. de la Mora Norte).

d) San Lorenzo

Por el momento, se asume que en la urbanización de la Ciudad de San Lorenzo persistirán las viviendas unifamiliares, sin embargo, los edificios de mediana altura y las viviendas unifamiliares de pequeña escala irán incrementándose paulatinamente.

El incremento global de áreas habitacionales de la Ciudad de San Lorenzo tendrá una escala de 750 ha.. Sin embargo, en este Municipio existen solamente 660 ha. de terrenos baldíos aun no ocupados. De manera que para complementar esta insuficiencia se requerirá la expansión urbana hacia las áreas rurales.

e) Otros Municipios

Considerando que la corriente principal en los demás municipios serán las viviendas unifamiliares, se asume que estos municipios absorberán a la proporción aumentada de la población con una densidad neta de 140 hab./ha., estimada como la densidad media de las áreas habitacionales estructuradas por viviendas unifamiliares. Con el transcurso del tiempo, el desarrollo urbanístico de estos municipios avanzará paulatinamente, hasta que en un momento dado, se saturarán totalmente las áreas habitacionales aún no ocupadas actualmente. Consecuentemente, surge la necesidad de expansión de las áreas urbanas hacia las rurales, comenzando con 265 ha. en Luque y aproximadamente 150 ha. en cada uno de los Municipios de M.R. Alonso, Nemby, Villa Elisa, entre otros.

f) Resumen

Las viviendas unifamiliares edificadas en lotes de terrenos reducidos y las viviendas multifamiliares de propiedad horizontal altos y medianos aumentarán en los Municipios de Asunción, Lambaré, Fdo. de la Mora y San Lorenzo. Además, en los Municipios de San Lorenzo, Luque, Ñemby, M.R.Alonso y Villa Elisa se requerirá la urbanización de las actuales zonas rurales. La demanda de nuevas áreas habitacionales está resumida en el Cuadro 8-1-4.

CUADRO 8-1-4 DEMANDA DE NUEVAS AREAS HABITACIONALES POR GRUPO DE ZONAS

	Demanda de Nuevas Areas Habitacionales (ha)
Asunción Total (1-25)	628,4
Centro (1-5)	0
Sur-Oeste (6, 10-12)	77,3
Centro-Este (7-9, 13, 21)	14,0
Este (14-20, 22-25)	537,1
Lambaré (26-28)	531,1
F.de la Mora (29,30)	408,9
Luque (31)	676,8
A.M. Norte (32-34)	352,8
San Lorenzo (35-37)	750,6
A.M.Sur (38-40)	438,7
Area Metropolitana Total (1-40)	4.415,7

B. Corrientes de Instalación de los Establecimientos de la Producción

Como ya se tienen las cifras estimativas de la población ocupada por sectores de producción de acuerdo a las tendencias, ahora se observarán las tendencias de instalación de los futuros establecimientos, descomponiéndolos sectorialmente por tipo de actividades.

a) Industria

La demanda del área industrial para el año 2000, correspondiente al crecimiento de la población ocupada en dicho sub-sector sería de aproximadamente 150 ha. en todo el Area Metropolitana. Sin embargo, distribuyendo esta demanda en cada una de las zonas, la superficie que corresponderá a cada una de ellas ascenderá a unas pocas hectáreas, pero si no se toman las medidas pertinentes, surge el riesgo de incentivar la dispersión de áreas industriales de pequeña escala dentro de las zonas urbanas. Consecuentemente, se deberá establecer una nueva área industrial de unas 100 ha., incluyendo los terrenos para el traslado de los establecimientos existentes dentro de las zonas urbanas, se deberá incentivar y orientar la instalación industrial en las franjas establecidas para el efecto en los municipios tales como Villa Hayes y San Antonio. Esta medida se ajusta también al Decreto Ley No. 25029.

Como principales zonas de instalaciones industriales, se prevé que se estructurarán los establecimientos relacionados y complementarios en las proximidades de las plantas industriales ya existentes, como la siderúrgica y complementarias de Villa Hayes, de procesamiento de carne y embotelladora de bebidas gaseosas de San Antonio y sus alrededores, y la refinería de petróleo de Villa Elisa.

b) Comercios y Oficinas Administrativas

En el Cuadro 8-1-5 se presenta la demanda de la superficie total de edificación de oficinas administrativas y comercios por zonas, estimada de las cifras de proyección tendencial de la población ocupada del sector terciario y del sub-sector construcción. Según el mismo, durante el periodo 1984-2000, en el Área Metropolitana se verificará una demanda de superficie total de edificación de 282 Mil m² para oficinas y 605 m² para comercios, los cuales suman un total de 887 Mil m². Si se observa la distribución regional, más de la mitad de la demanda global se concentra en la Ciudad de Asunción, seguido de los Municipios de San Lorenzo, Luque y Lambaré.

CUADRO 8-1-5 DEMANDA DE SUPERFICIE EDIFICADA PARA OFICINAS Y COMERCIOS POR GRUPO DE ZONAS

	(1000m ²)		
	Oficinas	Comercios	Total
Asunción Total (1-25)	164,4 (58%)	326,8 (54%)	491,2 (55,4%)
Centro (1-5)	47,2 (17%)	89,3 (15%)	136,5 (15,4%)
Sur-Oeste (6, 10-12)	24,7 (9%)	48,8 (8%)	73,5 (8,3%)
Centro-Este (7-9, 13, 21)	36,1 (13%)	68,9 (11%)	105,0 (11,8%)
Este (14-20, 22-25)	56,4 (20%)	119,8 (20%)	176,2 (19,9%)
Lambaré (26-28)	21,1 (8%)	49,7 (8%)	70,8 (8,0%)
F.de la Mora (29,30)	20,2 (7%)	46,4 (8%)	66,6 (7,5%)
Luque (31)	22,8 (8%)	54,3 (9%)	77,1 (8,7%)
A.M. Norte (32-34)	12,6 (4%)	29,6 (5%)	42,2 (4,8%)
San Lorenzo (35-37)	28,2 (10%)	66,6 (11%)	94,8 (10,7%)
A.M.Sur (38-40)	12,7 (5%)	31,2 (5%)	43,9 (5,0%)
Área Metropolitana Total (1-40)	282,0(100%)	604,6(100%)	886,6 (100%)

La demanda de áreas comerciales y oficinas administrativas en la Ciudad de Asunción es más elevada en las zonas 14-20 y 22-25, localizadas a lo largo de la Av. Mme Lynch, seguido de la Zona del Centro y el sector Este de la Zona del Centro. Es decir, el uso de suelo comercial y administrativo irá creciendo en todas las zonas, a excepción del sector Sur de la Zona del Centro, manifestándose la inclusión de comercios y oficinas administrativas en las áreas habitacionales. En las zonas suburbanas, la generación de demanda de las superficies edificadas para comercios y oficinas administrativas será de unos 5% a 10% de la demanda total. Pero, a excepción del Municipio de San Lorenzo, no existen zonas que sobrepasan esa cifra, de tal manera que el uso de suelo comercial y administrativo crecerá equitativamente.

(2) Temas sobre la Planificación del Futuro Uso de Suelo

Puntos Problemáticos del Futuro Uso de Suelo

Los posibles puntos problemáticos, inducidos de la proyección del futuro uso de suelo según las tendencias, son como se explican a continuación:

- a) En adelante, el valor del inmueble de las áreas urbanas continuará aumentando. A consecuencia de la misma, la adquisición de terrenos se hace cada vez más difícil en esas zonas, de tal manera que el área habitacional va expandiéndose hacia las zonas suburbanas con terrenos menos onerosos.
- b) El crecimiento del valor de los terrenos estimula el uso intensivo de los mismos. Por otro lado, existen propietarios de inmuebles que se encuentran a la expectativa del aumento del valor de los terrenos, lo cual da lugar a un desarrollo urbanístico desordenado.
- c) Se requerirán grandes inversiones para el equipamiento de las infraestructuras (diversos equipamientos urbanos, instalaciones relacionadas al transporte público, etc.), para la expansión de áreas habitacionales hacia las zonas suburbanas y además es posible que se generen situaciones arrítmicas entre la expansión de las áreas urbanas y el equipamiento de infraestructuras en las mismas.
- d) Se creará un uso de suelo confuso dentro de las áreas habitacionales provocado por el establecimiento desordenado de comercios y oficinas administrativas dentro de dichas áreas, y además puede considerarse que el deterioramiento ambiental de las áreas habitacionales será generado por el tránsito comercial que atravesará tales áreas.
- e) Paralelamente al crecimiento del índice de tenencia de automóviles privados, se observa la tendencia de creación de centros de compras en las zonas suburbanas. Acompañando a esta tendencia, se estima el debilitamiento del actual vigor comercial de las zonas del Microcentro.
- f) Conforme a la despolarización no planificada de los comercios y oficinas administrativas, se generarán confusiones en la red de tránsito.

Temas de la Futura Urbanización

Considerando los puntos problemáticos mencionados arriba, se plantean los siguientes temas para la planificación del Uso de Suelo.

- a) Con el fin de aumentar la capacidad de alojamiento poblacional se procurará la provisión de viviendas multifamiliares en altura, en sustitución a las viviendas unifamiliares.
- b) Se requiere el fortalecimiento de las reglamentaciones vigentes sobre el uso de suelo y su aplicación en las zonas urbanas ya existentes, a fin de solucionar los problemas de uso mixto del mismo.

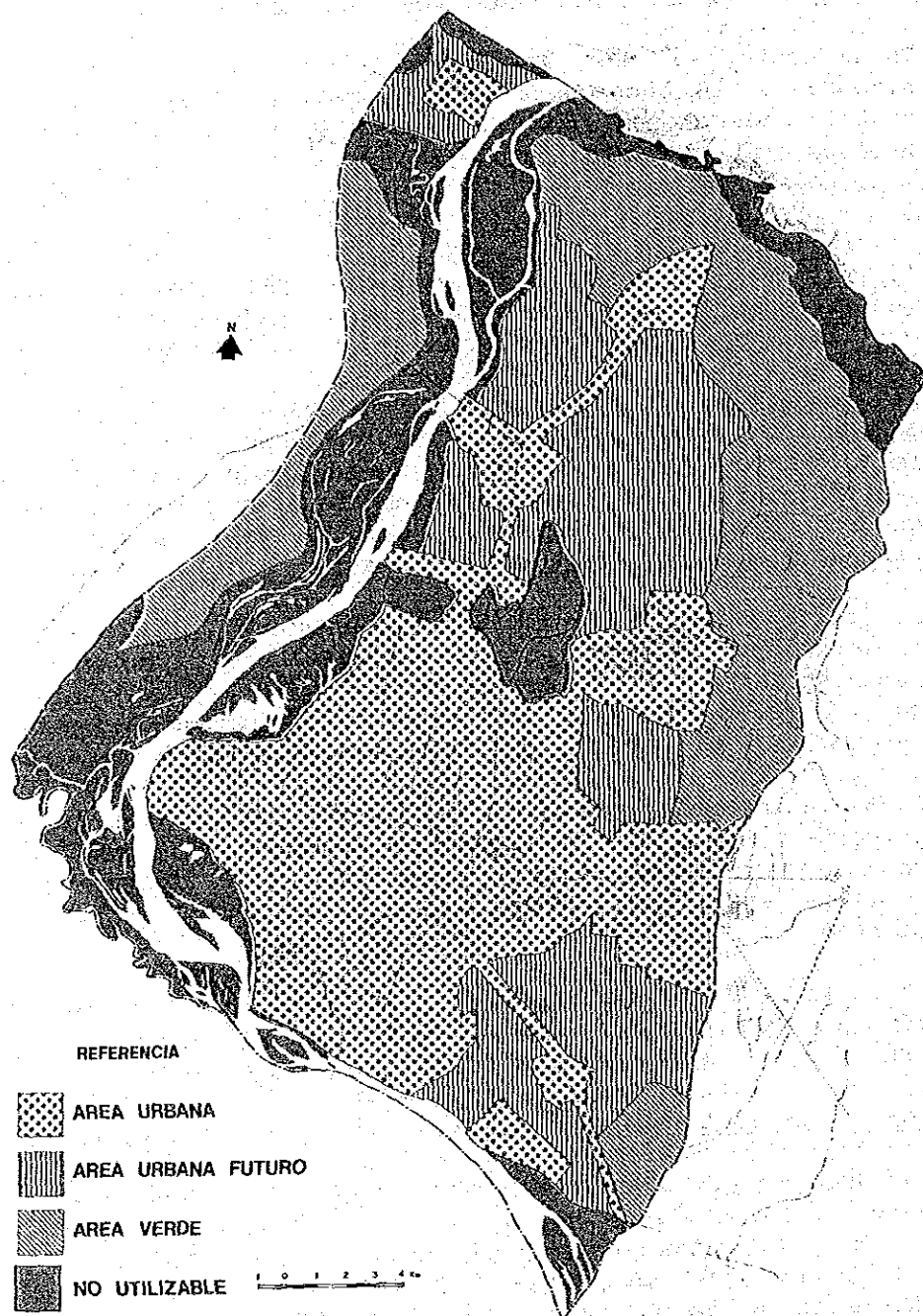


FIGURA 8-1-1 ESTRUCTURA DEL USO DE SUELO DEL AREA METROPOLITANA DEL PLAN DIRECTOR

- c) Identificar las políticas de desarrollo para las zonas aún no desarrolladas, a fin de evitar la expansión desordenada de la Ciudad.
- d) Establecer estratégicamente los planes de uso de suelo que acompañan al equipamiento de la red de tránsito, determinando al mismo tiempo los criterios sobre el equipamiento ambiental apropiado para cada tipo de uso.
- e) Evitar la permanencia de terrenos baldíos en forma irregular, mediante las reglamentaciones impositivas y otras medidas, de tal manera a aprovecharlos eficientemente.

2) Antecedentes de la Planificación del Uso de Suelo y Criterios para la Planificación

Antecedentes

Las expectativas futuras, de acuerdo a las tendencias, sugieren una situación seria del Area Metropolitana con sus puntos problemáticos de la estructura urbana más profundizados que en el presente. Sin embargo, según las reglamentaciones de diversas Ordenanzas Municipales y la tendencia de ejecución de diversos proyectos, se observan algunos signos que facilitan la implementación en el marco de la planificación del futuro uso de suelo.

- a) Para fines del año 1985 se tiene previsto el cumplimiento de las directrices del Plan Director, tales como: "Áreas de Urbanización"; "Áreas a ser urbanizadas en el futuro"; "Áreas de represión urbanística o de abastecimiento". (Ver Figura 8-1-1)
- b) Está restringida la construcción de nuevas fábricas elaboradoras de productos alimenticios, frigoríficos y otros (un total 43 tipos de fábricas) dentro del radio de 20 Km. a partir del centro de la Ciudad de Asunción. Además, se está fomentando el traslado e inversión para la instalación de nuevas fábricas en los alrededores del área mencionada por medio de regímenes tributarios especiales.
- c) En el Microcentro de la Ciudad de Asunción está reglamentada la superficie de terrenos para edificaciones, el índice de capacidad de los mismos y la línea de edificación, observándose la introducción de usos intensivos de los terrenos y de medidas preventivas para evitar la disminución de la población nocturna.
- d) Con respecto al desarrollo de áreas habitacionales en los 10 municipios que componen el Area Metropolitana, están establecidos la dimensión mínima de los lotes, el porcentaje máximo de superficie a edificar, la anchura mínima de las calles urbanas, obligación de proporcionar predios para instalaciones de utilidad pública, de tal manera a evitar el desarrollo de viviendas excesivamente pequeñas, como también a preservar los espacios destinados a los equipamientos públicos.

- e) Las distintas instituciones y entidades públicas y privadas tales como el Banco Central del Paraguay, la Terminal de Omnibus, el Mercado Central de Abasto, el Palacio Municipal de la Capital y las oficinas administrativas de las empresas privadas y depósitos, entre otras, comenzaron a trasladarse hacia las zonas periféricas de la Ciudad de Asunción.

Criterios para la Planificación del Uso de Suelo

Considerando los temas para la planificación del Uso de Suelo, se determinará estratégicamente la futura estructura urbana, conservando las características propias que posee el Area Metropolitana de Asunción.

Para el efecto, se tienen las siguientes premisas, que se constituyen a su vez en los criterios básicos de la planificación:

- a) El año meta será el año 2000.
- b) Los indicadores tales como la población del Area de Estudio, empleos y otros, serán asignados a cada zona, en base a la proyección del Uso de Suelo en las mismas. El valor del Control Total será aquél obtenido en el Capítulo 7 "Marco Socio-económico Futuro".
- c) Elaborar la proyección del futuro uso de suelo, mediante el desarrollo efectivo de las tendencias registradas en estos últimos años.
- d) Elaborar un plan de Uso de Suelo a largo plazo, en conveniencia para los años posteriores al 2000.
- e) Mantener el dinamismo de la Capital y perfeccionar el aspecto externo del Paraguay.
- f) Activar el metabolismo de las zonas del Microcentro y procurar un uso de suelo intensivo.
- g) La estructuración urbana deberá intentar el acercamiento espacial entre el lugar de trabajo y de vivienda de la población.
- h) Orientar hacia una estructuración urbana que permita ofrecer eficientes servicios públicos en correspondencia a la expansión urbana.
- i) Los siete (7) municipios límites del Area Metropolitana serán jerarquizados como municipios satélites, los cuales serán provistos de funcionalidad como agentes filtradores de las relaciones con las regiones externas al Area Metropolitana.
- j) Prever la conservación de plazas y áreas verdes, en atención al mejoramiento del medio ambiente urbano y habitacional.
- k) Con respecto a la construcción de viviendas, se insistirá en la implementación de las viviendas multifamiliares, debilitando la atención hacia las viviendas unifamiliares.

3) Determinación de las Alternativas del Plan de Uso de Suelo

Sector Planificable

La estructura de las actividades productivas del Area Metropolitana para el año 2000 será como se explica a continuación: Se prevé la reducción de la superficie rural, acompañando a la expansión del proceso urbanístico. Con respecto a la industria, el principal desarrollo industrial estaría dado por la instalación de industrias siderúrgicas y sus complementarias en los alrededores de la planta siderúrgica en construcción en Villa Hayes y por la instalación de diversos tipos de industrias en los municipios de San Antonio, Nemby y sus alrededores. Con respecto al sector terciario, principalmente el sub-sector comercio, se estima que seguirá creciendo el porcentaje que representa el Area Metropolitana con respecto al total del país.

Consecuentemente, en el caso de definir la estructura urbana del Area Metropolitana, desde el momento en que la distribución regional de las actividades del sector primario y secundario se encuentran prácticamente determinadas, el sector planificable se limita a la definición de las áreas destinadas a las actividades del sector terciario y a la asignación de la población correspondiente.

Grado de Centralización Sectorial de las Funciones Metropolitanas

La mayor parte de las actividades públicas, financieras y comerciales del Area Metropolitana de Asunción está concentrada en la Ciudad de Asunción, especialmente en el Microcentro. De entre los trabajadores del sector terciario del Area Metropolitana (por ejemplo, las instituciones gubernamentales, financieras, militares y los comercios que cubren todo el Area Metropolitana), el porcentaje de los ocupados en el Microcentro (Tasa de Concentración de Servicios Metropolitanos, en adelante denominado T.C.S.M.), representa el 80% del total del Area Metropolitana. No obstante, si se proyecta el grado de concentración de la funcionalidad metropolitana del Microcentro para el año 2000 teniendo como unidad de medida a la T.C.S.M., el mismo se reduce al 65%.

(Observaciones)

El Sector Terciario puede ser clasificado en tres (3): sector terciario de servicio local, de servicio zonal y de servicio para todo el Area Metropolitana. En base a los resultados del Estudio de Viajes de Personas se puede calcular la población ocupada en cada uno de estos tres tipos del sector terciario con las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{Población Ocupada en Servicios Locales (SL)} &= \\ &0,157 \times \text{Población residente en la zona} \\ \text{Población Ocupada en Servicios Zonales (SZ)} &= \\ &0,043 \times \text{Población residente de la zona} \\ \text{Población Ocupada en Servicios Metropolitanos (SM)} &= \\ &0,117 \times \text{Población residente del Area Metropolitana} \end{aligned}$$

Si se ajustan los coeficientes de las fórmulas aplicando directamente el índice de variación de la población ocupada en el sector terciario de los años 1984 y 2000, se obtienen los valores 0,148, 0,040 y 0,110 según el orden de las fórmulas indicadas arriba. Por otra parte, la población ocupada en el sector terciario en la zona del Centro en el año 2000 (ver Cuadro 8-1-2), ya fue determinada de acuerdo a las tendencias y si se deduce de esta cifra la población ocupada en SL y en SZ, se obtiene la población ocupada en Servicios Metropolitanos. Como resultado de este cálculo se ha obtenido la cifra del 65%.

Determinación de las Alternativas del Plan de Uso de Suelo

Se determinarán las alternativas del Plan de Uso de Suelo combinando las ideas sobre la estructura urbana del Area Metropolitana. Las alternativas determinadas son: (A) Tipo concentración y fortalecimiento del Microcentro; (B) Tipo descentralización funcional del Microcentro; (C) Tipo equilibrado. (Ver Figura 8-1-2)

ESTRUCTURA URBANA

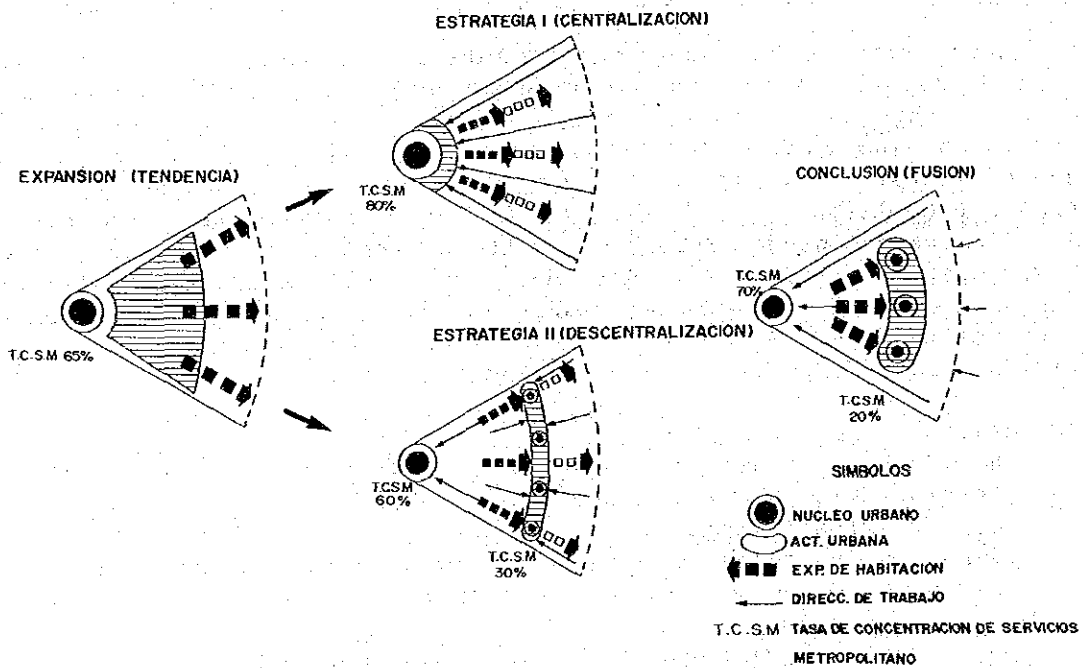


FIGURA 8-1-2 ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACION DEL AREA METROPOLITANA

A. Concentración y Fortalecimiento del Microcentro (Alternativa A)

Actualmente se observa una tendencia de despolarización de las instituciones públicas y otras oficinas administrativas hacia los suburbios de la Ciudad de Asunción, acompañado de la tendencia de reducción de la población en las zonas del Microcentro, por lo que se pronostica la disminución del dinamismo del Microcentro. Esta alternativa tiene por objeto la reestructuración de ese centro, mediante el fortalecimiento del Microcentro. Se conserva la población nocturna en la zona central y sus alrededores de manera que se promueva la densificación del uso de suelo en el Microcentro. Por otro lado, se prevé el mejoramiento de la Av. E. Ayala como eje comercial y de tránsito.

B. Descentralización Funcional del Microcentro (Alternativa B)

La actual tendencia de descentralización de las instituciones públicas y privadas será llevada a cabo en forma planificada hacia las inmediaciones de la Av. Mme. Lynch, con el propósito de evitar la mixtura del uso de suelo, de manera a crear en los límites de la Ciudad un cinturón de desarrollo con servicios administrativos y comerciales. Las Av. E. Ayala y Mme. Lynch serán jerarquizadas como ejes del tránsito de los servicios administrativos y comerciales, de tal manera que ésta última absorba el tránsito que anteriormente se hallaba concentrado en las zonas del Centro. Por otra parte, mediante reglamentaciones del Uso de Suelo, se evitará el establecimiento de servicios comerciales extensivos en el Centro, creandose así compactos centros comerciales, administrativos y de compras, a fin de minimizar la reducción del dinamismo del Centro. Se preservará la población nocturna que se podrá verificar tendencialmente, de la misma manera que en la Alternativa A. Se equipará la Ciudad de San Lorenzo como Ciudad Universitaria. (TCSM: Microcentro 60% cinturón de desarrollo 30%)

C. Tipo Equilibrado (Alternativa C)

Fortalecer el actual centro y al mismo tiempo, orientar la creación de nuevos centros en las zonas límites de la Ciudad. Es decir, se mantiene el Microcentro como centro cívico y comercial y se equipará el cinturón de desarrollo de los límites de la Ciudad, como centro de servicios administrativos y comerciales. Esta alternativa tiene la misma idea que la Alternativa B con respecto a la población nocturna, es decir, trata de preservar la actual población y al mismo tiempo, intensifica la despolarización hacia los alrededores de la Ciudad de Asunción; la Ciudad de San Lorenzo será equipada como Ciudad Universitaria. (TCSM: Microcentro 70%; cinturón de desarrollo 20% y San Lorenzo 5%).

La evaluación comparativa de las tres (3) alternativas y los diferentes parámetros del sistema tendencial se muestran en el Cuadro 8-1-6.

CUADRO 8-1-6 COMPARACION DE LOS PARAMETROS DE LAS ALTERNATIVAS DE USO DE SUELO

	AÑO 1984		AÑO 2000		
	Sit. Actual	Tendencias	Alternativas		
			A Centraliz.	B Descentraliz.	C Equilibrado
Grado de concentración de Actividades Terciarias en el Centro (%) (Servicios Metropolitanos)	80	65	80	60 30% en sub-centros centros	70 20% en sub-centros centros
Area Metropolitana					
Población	858.000	1.452.400	1.452.400	1.452.400	1.452.400
Total Pobl.Ocupada	337.600	559.100	559.100	559.100	559.100
Total ocupados en Act. Terciarias	272.000	432.300	432.300	432.300	432.300
Asunción					
Población	472.200	585.600	650.500	615.000	635.200
Densidad neta	87,7 per/ha	95,2 per/ha	105,8 per/ha	100,0 per/ha	103,0 per/ha
Densidad bruta	40,2 per/ha	49,9 per/ha	55,4 per/ha	52,4 per/ha	54,1 per/ha
Total de empleos	244.000	334.210	351.400	324.800	336.700
Trabajadora/Ocupada	(72,3%)	(59,8%)	(62,8%)	(58,1%)	(60,2%)
Ocupados en Act. Terciarias	1,26	1,40	1,45	1,35	1,31
(zona de empleo)	(76,8%)	(65,3%)	(69,2%)	(63,1%)	(65,9)
Area Centro (Zona 1-5;7;8)					
Población	44.180(5,1%)	35.520(2,4%)	73.470(5,1%)	44.500(3,1%)	61.620(4,2%)
Densidad neta	203 per/ha	163 per/ha	337 per/ha	204 per/ha	283 per/ha
Densidad bruta	74 per/ha	60 per/ha	124 per/ha	75 per/ha	104 per/ha
Total de empleos	97.050 (28,8%)	121.400 (21,7%)	151.240 (27,0%)	113.850 (20%)	133.040 (23,8%)
Total Ocupados en Act. Terc. (Zona de empleo)	88.860	111.780	141.620	104.230	123.040
Trabajadora/Ocupada	4,60	7,14	4,34	5,36	4,56
Empleos terciarios	80.300	105.100	127.800	95.900	111.800
Servicios Metropolitanos	(80,0%)	(65,8%)	(80,0%)	(60,0%)	(70,0%)

Obs.: Las cifras de los porcentajes indican la Tasa Metropolitana.

CUADRO 8-1-7 CUADRO COMPARATIVO DE LAS ALTERNATIVAS DE USO DE SUELO

	Tendencias	Alternativas		
		A	B	C
1. Plan de uso de suelo				
(1) Política de Uso de Suelo				
a. Adaptabilidad a la tendencia de uso de suelo	E	R	E	E
b. Flexibilidad respecto al uso de suelo futuro	R	R	E	E
c. Intensidad del dinamismo urbano	R	E	R	B
d. Grado de desarrollo del Microcentro	R	E	B	E
(2) Comodidad				
a. Proximidad del lugar de trabajo y de vivienda	G	R	E	E
b. Accesibilidad a los servicios públicos	R	E	B	E
c. Accesibilidad a los servicios urbanos de nivel superior	R	E	B	E
(3) Seguridad				
a. Expansión de áreas urbanas en zonas anegables	B	B	B	B
(4) Costo de Inversión				
a. Inversión Pública	R	B	E	E
b. Inversión Privada	E	R	B	B
2. Plan de Transporte				
a. Velocidad Media (Km/h)	E(34,1)	B(33,5)	E(34,2)	E(34,0)
b. Congest. Promedio(MCA) (Centro)	E(0,68) B(0,47)	B(0,72) R(0,54)	E(0,67) B(0,45)	E(0,68) B(0,48)
d. Vol. de tránsito (1000 veh.*Km)	B (6.013)	B (6.031)	B (6.001)	E (5.914)
e. Vol de tránsito (1000 veh.*h)	B (185,5)	B (184,7)	B (186,1)	E (176,2)

Obs.: E: Excelente B: Bueno R: Regular

4) Evaluación de la Alternativas

Método de Evaluación

De entre las tres (3) alternativas del Plan de Uso de Suelo Futuro presentadas y la proyección tendencial del mismo, se seleccionará aquél más apropiado a ser propuesto como base para la elaboración del Plan de Transporte.

A continuación se enumeran los parámetros de evaluación que se adoptaron como medidas de evaluación.

Aspectos del Plan de Uso de Suelo

- a) Política de Uso de Suelo
- b) Comodidad
- c) Seguridad
- d) Costo de Inversión

Aspectos del Plan de Transporte

- a) Velocidad Media de Viajes
- b) Promedio del Grado de Congestiónamiento
- c) Índice de Tramos Congestionados
- d) Parque Automotor en Circulación (Unidad/Km)
- e) Tiempo Total de Viaje (Unidad/Hora)

Resultados de la Evaluación

A. Aspectos del Plan de Uso de Suelo

a. Política de Uso de Suelo

Adaptabilidad a las tendencias actuales del Uso de Suelo:

Las alternativas B y C, que tratan de concentrar las principales instituciones de servicios metropolitanos a lo largo de la Av. M. Lynch tiene alto nivel de evaluación, por su facilidad y adaptabilidad a la tendencia de descentralización. Sin embargo, la alternativa A posee bajo nivel de evaluación porque se hace necesaria una política contraria a esa tendencia.

Flexibilidad con respecto al futuro uso de suelo:

El crear ejes urbanos en los límites de la Ciudad de Asunción sería el primer paso para la promoción de la expansión de las actividades metropolitanas en los años posteriores al 2000, de tal manera que las alternativas B y C son evaluadas altamente y la evaluación de la alternativa A, que propone el fortalecimiento del núcleo central, es baja, debido a la necesidad de fortalecer las reglamentaciones y orientaciones dentro de las perspectivas a largo plazo en los años posteriores al 2000.

Fortalecimiento del dinamismo del Microcentro:

La alternativa A, que posee la mayor población nocturna así como la diurna ocupada, presenta mayor dinamismo desde el punto de vista tanto de las actividades económicas del Microcentro, como de las actividades cotidianas. La reducción de la atracción poblacional en el Microcentro así como de los trabajadores, implica la disminución del dinamismo urbano, por lo que las alternativas B y C son menos evaluadas.

Grado de Metabolismo del Microcentro:

Las alternativas A y C, que proponen la reestructuración y la renovación del uso de suelo en el Microcentro, son evaluadas altamente.

b) **Comodidad**

Proximidad a los lugares de trabajo y de residencia:

Como su nombre lo indica, la alternativa A (Fortalecimiento del Microcentro) posee la mayor distancia de viajes al trabajo. Sin embargo, las otras alternativas permiten acercar los lugares de trabajo y de residencia, posibilitando al mismo tiempo los viajes al trabajo sin transitar por arterias de acceso al Microcentro, en donde se prevén congestionamientos de tránsito.

Accesibilidad a los servicios públicos: Cuando las actividades urbanas de la Ciudad de Asunción o de los suburbios se instalan en forma dispersa, paralelamente a la demanda de transportes, se crean las necesidades de pavimentación de las vías, servicios de ómnibus, etc.. Además, acompañando a la expansión de áreas de servicios para suministro de agua, drenaje, luz, teléfono y vías de transporte público, surgen zonas en donde no alcanzan estos equipamientos de infraestructura.

Facilidad en la prestación de servicios urbanos:

La alternativa A permite ofrecer a los usuarios un servicio integral e intensivo. Sin embargo, a medida que se van descentralizando, disminuye el grado de concentración de estos servicios urbanos.

c) **Costo de Inversiones para la Estructuración Urbana**

Inversiones Públicas:

Se prevé el aumento de las inversiones en el rubro de la infraestructura que acompaña a la expansión de la urbanización en el tipo de descentralización funcional (Alternativa B), y el aumento de las inversiones en concepto de equipamientos viales necesarios para ordenar el volumen de tránsito convergente en el tipo concentración (Alternativa A)

Inversiones privadas:

En la alternativa A se hacen necesarias las inversiones centralizadas del capital privado para la renovación de las construcciones de gran escala del Microcentro, mientras que en las alternativas B y C, que emplean principalmente nuevas construcciones en los límites de la Ciudad, las inversiones serán comparativamente menos elevadas.

B. **Aspectos de la Planificación del Transporte**

En la evaluación desde el aspecto de la planificación del transporte, se considerarán los aspectos de la transitabilidad y la demanda de tránsito. El resultado de evaluación jerarquizará a cada una de las alternativas.

a. Transitabilidad

Desde el punto de vista de la velocidad media de circulación, la misma disminuye en las alternativas C, B, y A, en ese orden, pero en todas, la velocidad de circulación sobrepasa los 20 Km/hora, por lo tanto, no existen problemas que requieran especial atención. Asimismo, con relación al grado de congestiónamiento, también aumenta en el mismo orden mencionado, pero en todas ellas el índice de congestiónamiento es menor que 1,5, que tampoco generan problemas específicos.

Desde el punto de vista del índice de congestiónamiento de las secciones, según la simple medición de la proporción de cada sección, la alternativa C es la más baja y la tendencial es la más alta.

b. Demanda de Tránsito

Cuando se toman como parámetros al volumen global de tránsito automotor por Kilómetro y al tiempo global de tránsito automotor por hora, en ambos casos la alternativa C (tipo equilibrado) es la más baja, pudiendo inferirse que ésta es la estructura urbana más sobresaliente desde el punto de vista de la economía.

c. Resumen

De acuerdo a los resultados de la evaluación comparada, tanto en el aspecto del uso suelo como en el de la planificación del transporte, la alternativa C (tipo equilibrado) es la que ofrece la mejor evaluación global.

8.2 Propuesta del Plan de Uso de Suelo

1) Estructura Urbana

(1) Jerarquía de los Municipios del Area Metropolitana

La Ciudad de Asunción, por ser el centro de actividades cívicas, culturales y comerciales del Area Metropolitana, se sitúa en el nivel jerárquico más elevado entre todos los municipios que lo componen. Sin embargo, por el impulso urbanístico, dicha función se extenderá en el futuro hasta los Municipios de Fdo. de la Mora, Lambaré y San Lorenzo, situados al Este de aquélla. Por otro lado, se prevé que los mismos serán centros de actividades zonales o puntos de escala del flujo de cargas entre las áreas externas e internas del Area Metropolitana.

(2) Actividad Urbana y Estructura de Filtración

De entre las alternativas para el uso de suelo, la alternativa correspondiente al tipo equilibrado fue seleccionada como la alternativa óptima; no obstante, esta es una orientación cuyo año meta es el año 2000. En realidad, la actual "tendencia de despolarización" que se ha originado en forma natural, continuará por cierto tiempo, luego para el año 2000 se formará la estructura metropolitana del tipo equilibrado que incluye el fortalecimiento del Centro mediante la implementación de la política de "despolarización concentrada".

Por otro lado, con respecto a la formación de cinturones circunvalatorios, se cree que se estructurarán dos (2) anillos como se indica en la Figura 8-2-1, pero para el año 2000, es decir en la tercera etapa, se formará un solo cinturón de actividad urbana en los límites de la Ciudad de Asunción, en donde se tratará de absorber la presión del flujo proveniente de las afueras, o sea, este cinturón funcionará como filtro de absorción. Para llegar a la cuarta etapa se deberá esperar el aumento de la población de apoyo de cada uno de los municipios, y a la par, éstos deberán manifestar un crecimiento urbano tal para deshacerse de su comportamiento de ciudades suplementarias de la Ciudad de Asunción y poseer un mecanismo productivo propio.

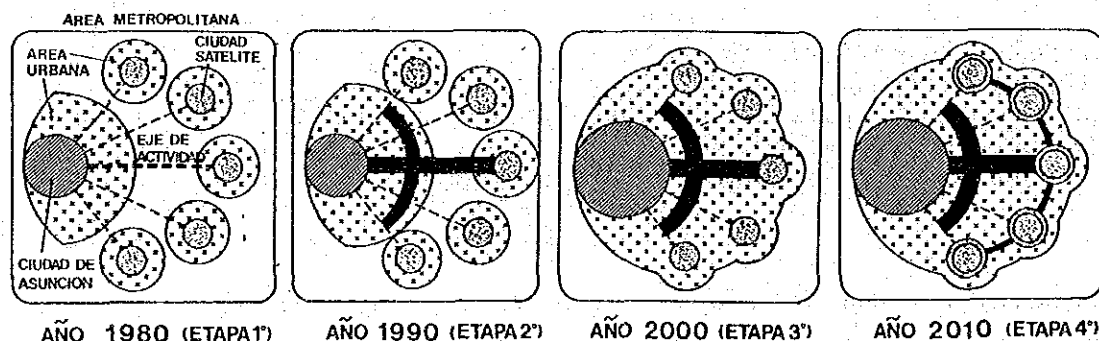


FIGURA 8-2-1 EXPANSION DE LAS ACTIVIDADES URBANAS EN EL AREA METROPOLITANA

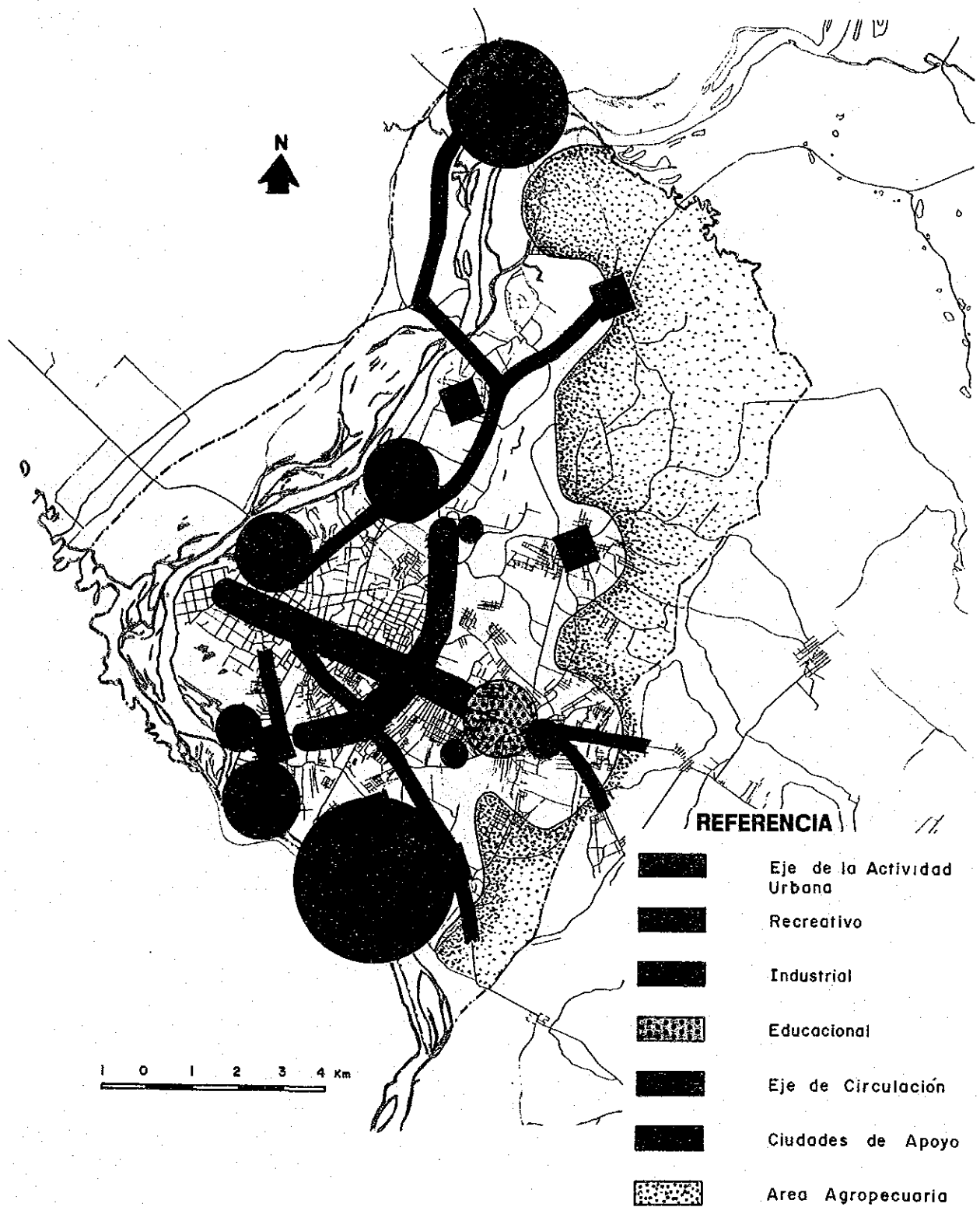


FIGURA 8-2-2 CONCEPTO GENERAL DEL FUTURO USO DE SUELO (AÑO 2000)

(3) Aspecto General del Plan de Uso de Suelo (ver Figura 8-2-2)

a. Comercio

Fortalecimiento del eje que parte del centro de Asunción hasta el Este de San Lorenzo, y de los varios ejes que cruzan al primero en forma horizontal, de manera a estructurar con ellos los ejes comerciales circunvalares.

b. Industria

Establecer las zonas de agrupación de las industrias como Villa Hayes (planta siderúrgica y sus industrias complementarias), San Antonio, Ñemby y Villa Elisa (curtiembre, productos alimenticios, refinería de petróleo, etc.).

c. Distribución

Los ejes de distribución que se extienden hacia los suburbios en forma de abanico son:

la Av. Mme. Lynch: comercial, administrativo y depósitos

Las Av. Artigas y Fdo. de la Mora: comercial y depósitos.

d. Ciudad Universitaria

Impulsar la consecución de las características de una ciudad universitaria en la Ciudad de San Lorenzo, mediante la ampliación y el traslado de la Universidad Nacional de Asunción hacia el Oeste de la misma y la concentración de instituciones para investigaciones y laboratorios científicos.

e. Recreación

Desarrollar áreas recreativas en toda la ribera del Río Paraguay, próximo al Microcentro, a fin de darle continuidad a la Costanera y convertirlas en áreas turísticas.

Expansión del área recreativa del Sur de Lambaré y fomentar la construcción del Parque Nacional en los suburbios del sector Sur-Oeste de San Lorenzo.

2) Planificación del Uso de Suelo y Asignación de Empleos

(1) Planificación de la Asignación de la Población

Con respecto a la asignación de la población, se presentan a continuación los puntos modificados de la estimación demográfica realizada de acuerdo a las tendencias expuestas en el apartado 1) de la sección 8.1.

- a. En las zonas No. 1 a la No. 5 (Encarnación, Catedral Este, San Roque Norte, Catedral Oeste y Gral. Díaz), las zonas No. 7 (San Roque Sur) y No. 8 (San Roque Este), la población seguirá disminuyendo hasta el año 1990, como se ha estimado de acuerdo a las tendencias, pero a partir de ese año, la misma tenderá a aumentar.

- b. En las zonas adyacentes al eje comercial de la Av. Mme. Lynch se asignará una población de alta densidad.
- c. Por la proximidad al Microcentro, Lambaré se caracteriza como área habitacional y continuará desarrollándose con una densidad medianamente elevada.
- d. Como consecuencia de los puntos mencionados, la asignación de la población en los municipios circundantes disminuye con respecto a las estimaciones de acuerdo a las tendencias.

Para la estimación poblacional del año 1992 se empleó la curva logística, aplicando los valores obtenidos en el Censo Nacional de los años 1972 y 1982, en el Estudio de Viajes de Personas del año 1984, en el Plan de Asignación Poblacional para el año 2000 y la estimación de la población máxima a ser alojada en cada zona (Ref. Cuadro 8-2-1).

CUADRO 8-2-1 POBLACION ESTIMADA Y CAPACIDAD MAXIMA DE ALOJAMIENTO POR GRUPO DE ZONAS

Grupo de Zonas	No. de Zonas	Población			Tasa de Crecimiento			Capacidad MAXIMA *
		1984	1992	2000	1992/1984	2000/1992	2000/1984	
Asunción	1-25	472.240 (55,0%)	558.000 (48,9%)	635.160 (43,7%)	1,18	1,14	1,34	665.700 (39,7%)
Centro	1-5	31.030 (3,6%)	30.700 (2,7%)	40.740 (2,8%)	0,99	1,33	1,31	40.700 (2,4%)
Sur-Oeste	6, 10-12	116.700 (13,6%)	129.150 (11,3%)	137.910 (9,5%)	1,11	1,07	1,18	144.100 (8,6%)
Al Este del Centro	7-9, 13, 21	89.000 (10,4%)	89.970 (7,9%)	97.350 (6,7%)	1,01	1,08	1,09	109.700 (6,6%)
Este	14-20, 22-25	235.510 (27,4%)	308.180 (27,0%)	359.160 (24,7%)	1,31	1,16	1,53	371.200 (22,1%)
Lambaré	26-28	78.050 (9,1%)	137.820 (12,1%)	182.650 (12,6%)	1,77	1,33	2,34	189.220 (11,3%)
Fdo. de la Mora	29, 30	74.750 (8,7%)	115.490 (10,1%)	155.100 (10,7%)	1,54	1,34	2,07	167.200 (10,0%)
Luque	31	69.040 (8,0%)	96.010 (8,4%)	134.940 (9,3%)	1,39	1,41	1,95	169.300 (10,1%)
A.M.Norte	32-34	42.590 (5,0%)	58.020 (5,1%)	79.330 (5,5%)	1,36	1,37	1,86	123.200 (7,3%)
San Lorenzo	35-37	85.430 (10,0%)	122.160 (10,7%)	182.050 (12,5%)	1,43	1,49	2,13	243.200 (7,1%)
A.M.Sur	38-40	35.950 (4,2%)	53.820 (4,7%)	83.130 (5,7%)	1,50	1,54	2,31	118.200 (7,1%)
TOTAL		858.050 (100%)	1.141.320 (100%)	1.452.360 (100%)	1,33	1,27	1,69	1.676.020 (100%)

Nota: * Condiciones para la determinación de la capacidad máxima admisible

- Zonas que fueron admitidas las cifras de la alternativa del tipo mixto:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 24 y 25

- Zonas cuya capacidad máxima fue calculada en base a la densidad poblacional establecida en la Ordenanza Municipal:
10, 11, 13, 15, 19, 21, 23

- Otras Zonas: Se calculó en base a la siguiente fórmula:

(Superf. Habitac. Existente)* (Baldíos 80%)* (Fut. Superf. Urbana 50%)

90 Hab./ha.... 34, 35, 37, 39, 40

120 hab./ha.... 28, 29, 30, 31, 32, 38

140 Hab./ha.... 27

160 Hab./ha.... 26

Consecuentemente, la cifra estimada de la población para el año 2000 en la Ciudad de Asunción será de 635 Mil habitantes (43,7% del total del Area Metropolitana, es decir, 1,34 veces mayor que en el año 1984). Además, la población de los diez municipios restantes será de unos 817 Mil habitantes (56,3% del total del Area Metropolitana, 2,12 veces mayor que la del año 1984), evidenciándose el elevado crecimiento de la población de estos municipios con respecto al pequeño crecimiento que se registrará en Asunción. (ver Figura 8-2-3).

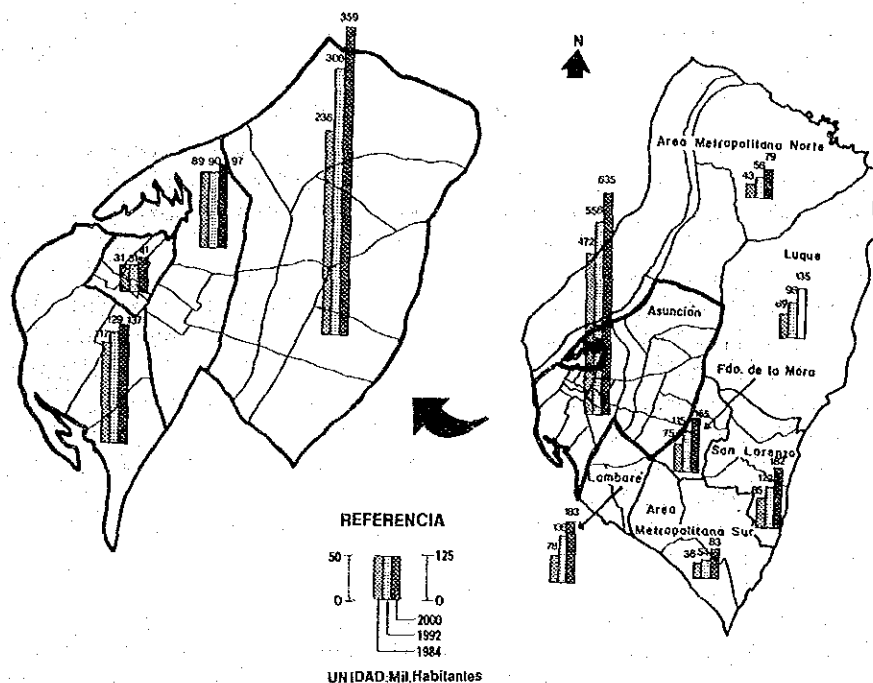


FIGURA 8-2-3 POBLACION ESTIMADA POR AÑO Y GRUPO DE ZONAS

Con respecto a la densidad demográfica bruta, la de la Ciudad de Asunción pasará de 40 hab./ha. del año 1984 a 54 hab./ha. en el año 2000 y la de los diez municipios restantes pasará de 6,5 hab./ha. a 13,8 hab./ha. en ese mismo periodo. (ver Cuadro 8-2-2).

A continuación se describen los aspectos referentes al uso de suelo y asignación de la población de cada zona.

CUADRO 8-2-2 ESTIMACION DE LA DENSIDAD POBLACIONAL (BRUTA Y SEMI-BRUTA) POR GRUPO DE ZONAS

Grupo de Zona	Zonas	Unidad: hab./ha			
		1984		2000	
		Dens. Bruta	Dens. Semi-bruta	Dens. Bruta	Dens. Semi-bruta
Asunción	1-25	40,2	42,3	54,1	61,1
Centro	1-5	76,3	81,5	100,2	105,5
Sur-Oeste	6, 10-12	48,4	66,9	57,2	71,9
Al Este del	7-9, 13, 21	46,9	69,7	51,3	72,8
Centro	14-20, 22-25	33,5	41,9	51,2	53,2
Este	14-20, 22-25	33,5	41,9	51,2	53,2
Lambaré	26-28	33,5	33,5	76,5	78,0
Fdo. de	29, 30	35,2	35,2	72,9	72,9
la Mora	31	4,3	28,6	8,5	27,5
Luque	32-34	1,5	49,5	2,9	70,9
A.M.Norte	35-37	19,5	24,7	41,6	49,6
San Lorenzo	35-37	19,5	24,7	41,6	49,6
A.M.Sur	38-40	5,3	37,0	12,2	64,2
TOTAL		12,1	40,5	20,4	56,2

. Ciudad de Asunción

a. Microcentro (zonas No. 1 al 5)

Con respecto al uso de suelo, no existen diferencias con la situación actual, sin embargo, se incrementará la población nocturna conjuntamente con el aumento de la población trabajadora. La población continuará disminuyendo hasta el año 1990 y a partir del mismo tenderá a aumentar. La densidad demográfica neta (en adelante, las densidades enunciadas son netas) establecida para cada zona es como sigue: 250 hab./ha. en las zonas 1 y 2, 300 hab./ha. en las zonas 3, 4 y 5.

Se estudiará la peatonización de los ejes comerciales, considerando la comodidad y amenidad, tanto de los peatones como de los residentes, para la realización de actividades tales como compras y trabajo.

Con respecto a la franja costera localizada al Norte del Microcentro, se promoverá la reubicación de los ocupantes ilegales (aproximadamente 8.000 habitantes) en base a una política de reubicación de viviendas. Posteriormente, la misma será empleada como área recreativa, de manera a establecer el centro recreativo integral de la Costanera (hoteles, parques infantiles, balnerarios, pesca, vivienda, etc.).

b. Sector Sur-Oeste de Asunción (zonas 6, 10, 11 y 12)

Este sector continuará con las características habitacionales y de servicios vecinales, igual que en el presente.

Con respecto a la densidad demográfica, se prevé que en la zona No. 12 tenderá a densificarse la población (densidad de 245 hab./ha.) acompañando al acelerado desarrollo de la zona, originados por la presencia de dos arterias principales (Av. Gral. Santos y Av. Félix Bogado) que atraviesan dicha zona. En las demás zonas, la densidad aplicada es de 185 hab./ha.

c. Sector Este Adyacente al Centro (zonas No. 7, 8, 9, 13 y 21)

Con respecto a las zonas No. 7 (San Roque Sur) y No. 8 (San Roque Este), se prevé que el Centro se expandirá hasta esas zonas, de tal manera que el crecimiento demográfico se hallará empleando la misma densidad que en el Centro (250 hab./ha. y 300 hab./ha.) Por otra parte, en la zona No. 9 (Las Mercedes) se encuentran instaladas las embajadas extranjeras e instituciones militares, las cuales ocupan grandes superficies dentro de la zona, y al mismo tiempo, las áreas pobladas por personas de escasos recursos se hallan esparcidas densamente; por lo tanto, a pesar de la ejecución de mejoramientos ambientales en esa zona, no hay expectativas de que la misma registre un crecimiento poblacional, sino que la misma irá decreciendo paulatinamente hasta el año 2000. Con respecto a las zonas No. 13 (Pettirossi) y No. 21 (Jara), se empleará una escala de densidad de 245 hab./ha. a 445 hab./ha debido a los problemas geográficos y a los escasos terrenos baldíos que existen en ellas.

d. Sector Este de Asunción (zonas No. 14 al 20 y 22 al 25)

Debido a su localización a lo largo del cinturón administrativo y comercial planificado sobre la Av. Mme. Lynch y el eje Este-Oeste de la Av. E. Ayala ya existente, la asignación en los terrenos baldíos de este sector es elevada. Principalmente, el crecimiento poblacional de las zonas No. 18 (Pdte. Stroessner), No. 19 (Villa Aurelia), No. 20 (Ycua Satí) y No. 24 (Mburucuyá) fueron establecidos en 45 Mil personas, cifra ésta basada en la proyección tendencial. (La densidad habitacional de los terrenos actualmente baldíos será de 185 hab./ha a 445 hab./ha.).

. Municipio de Lambaré (zonas No. 26, 27 y 28)

Es una zona poco desarrollada, a pesar de su proximidad al Microcentro. Recientemente, la obra de ensanchamiento de la Av. Gral. Santos fue concluida parcialmente. Además, se encuentra en ejecución el desarrollo de la zona habitacional de gran envergadura en el sector Sur de las riberas del Río Paraguay, como también se tiene planificada la obra de prolongación del extremo Sur de la Av. J. Kubitscheck (Av. Bruno Guggiari), los que aceleran el proceso de asentamiento de la población. En base a estos desarrollos potenciales progresarán las urbanizaciones de mediana y alta densidad. (185 hab./ha. a 250 hab./ha.).

. Municipio de Fdo. de la Mora (zonas No. 29 y 30)

Las avenidas E. Ayala y Mcal. López seguirán siendo sus principales vías de circulación en orientación Este-Oeste. Además, por su proximidad al cinturón comercial y administrativo de la Av. Mme. Lynch, su desarrollo comercial y habitacional se verá acelerado al igual que en Lambaré. Se prevé un asentamiento poblacional con una densidad de 245 hab./ha. en los terrenos actualmente baldíos.

. Municipio de Luque (Zona No. 31)

Es una zona que cuenta con abundantes áreas a ser desarrolladas, equidistante del Centro de Asunción a una distancia casi similar a San Lorenzo, pero a diferencia de ésta última, no cuenta con una vía directa de acceso a aquélla, debido a la existencia del aeropuerto internacional y establecimientos militares en la trayectoria Asunción - Luque. También en el programa básico para el desarrollo del uso de suelo, esta zona está fraccionada en pequeñas áreas a ser promocionadas para las urbanizaciones. Por lo tanto, se prevé que en el futuro funcionará como punto de retransmisión de cargas entre el Area Metropolitana y las regiones del Este del mismo, o como centro de concentración de la industria manufacturera local. Se asume un desarrollo centralizado de viviendas unifamiliares con una densidad demográfica de 140 hab./ha en los actuales terrenos baldíos.

• Sector Norte del Area Metropolitana (Zonas No. 32, 33 y 34)

El Municipio de M.R. Alonso (zona No. 32) se constituye en la puerta de acceso a la Ciudad de Asunción para el tránsito proveniente de la Región Occidental y del Municipio de Villa Hayes. En el futuro, los depósitos para productos agropecuarios, industriales y otros productos de comercialización serán instalados sobre la Ruta Nacional No. 9 (Ruta Transchaco). Además, las viviendas serán construídas en las proximidades de esa ruta, porque las riberas del Río Paraguay son terrenos inundables.

El Municipio de Villa Hayes (zona No. 33) se desarrolla como zona industrial nucleado en la construcción de ACEPAR. Paralelamente hasta el año 2000, se instalarán otras industrias complementarias de la primera.

El Municipio de Limpio (zona No. 34) seguirá manteniendo su función de concentración y redistribución de los productos agropecuarios hacia la Ciudad de Asunción. Su ritmo de desarrollo será el último en comparación con los demás municipios del Area Metropolitana. El crecimiento poblacional se verificará en los terrenos baldíos con una densidad de 140 hab./ha.

• Municipio de San Lorenzo (zonas No. 35, 36 y 37)

La zona No. 36 (San Lorenzo Central) seguirá siendo el principal punto de transmisión del tránsito entre el Este y el Sur del País. Se jerarquiza también como ciudad del extremo Este del eje urbano que comunica las ciudades de Asunción y San Lorenzo. Se desarrollará aun más como Ciudad Universitaria a raíz del traslado y ampliación de la Universidad Nacional de Asunción.

Consecuentemente, el asentamiento poblacional se iniciará en la zona No. 36 (densidad de 185 hab./ha.), expandiéndose hacia las zonas No. 35 y 37 con una densidad de 140 hab./ha.

• Sector Sur del Area Metropolitana (zonas No. 38, 39 y 40)

Es un sector en donde se encuentran instaladas las industrias de diversos tipos, tales como la planta de procesamiento de agua potable (Ñemby), silos, frigoríficos, industrias de la carne (San Antonio) y la refinería de petróleo (Villa Elisa), previéndose que en el futuro se intensificarán los establecimientos industriales en dichas zonas. Se prevé también que se elevará el grado de utilización de los puertos de San Antonio y Villeta. De entre los tres (3) municipios, el desarrollo de las urbanizaciones se iniciará desde Ñemby por su accesibilidad, siguiendo luego con Villa Elisa y San Antonio.

(2) Plan de Asignación de Empleos

El método para la asignación de empleos será como se indica a continuación:

Sector Primario

La cantidad correspondiente a la disminución de la población ocupada de cada zona se realizará en forma proporcional a la reducción de la población ocupada en el sector primario del Area Metropolitana en su conjunto.

Sector Secundario

Antes que nada, de la población ocupada en Villa Hayes (zona No. 33) se excluirán 1 Mil personas para los años 1984-1990 y otra cantidad igual para los años 1990-1995, considerando que ellas estarán ocupadas en la construcción de la planta siderúrgica y afines. De la población ocupada restante, se consideró que las dos tercera parte estará distribuída de acuerdo a la población y la tercera parte de acuerdo a la concentración de empleos (*). De ahí, por ejemplo el crecimiento por zonas de la población ocupada en el sector secundario para el periodo 1984-1992, se calcula aplicando la siguiente fórmula, como también para el periodo 1992-2000.

$$ES(84-92)_i = (ES(84-92) - 1000) (2/3 * P(84-92)_i / P(84-92) + 1/3 * ES(84)_i / ES(84)) + 1000D$$

(si $i \neq 33; D=0$); (si $i=33; D=1$).

En donde:

$ES(84-92)_i$ = Crecimiento de la población ocupada en el sector secundario en los años 1984-1992, en la zona i

$ES(84-92)$ = Crecimiento de la población ocupada en el sector secundario en los años 1984-1992, en el Area Metropolitana

$P(84-92)$ = Crecimiento de la población del Area Metropolitana durante los años 1984-1992

(*) El índice per capita de la población del Area Metropolitana ocupada en el sector secundario es de 0,063 persona. Observando este valor por cada zona, es elevado en las zonas céntricas y de asentamientos manufactureros y es bajo en las zonas habitacionales. En estas últimas, generalmente es mayor la proporción de ocupados en el sub-sector de la construcción que en el manufacturero, con un valor de mas o menos 0,04. De este valor se deduce que aproximadamente las 2/3 parte estará distribuída de acuerdo a la distribución poblacional y la restante 1/3 parte de acuerdo a otros factores.

- $P(84-92)_i$ = Crecimiento de la población de la zona i, durante los años 1984-1992.
 $ES(84)_i$ = Población de la zona i, ocupada en el sector secundario durante el año 1984.
 $ES84$ = Población del Area Metropolitana ocupada en el sector secundario en el año 1984.

Sector Terciario

Se tienen como proyectos relacionados a este sector, la construcción del Palacio Municipal de Asunción y el traslado de las facultades de la Universidad Nacional a la Ciudad de San Lorenzo. Sin embargo, las zonas correspondientes a tales proyectos cuentan actualmente con una elevada proporción de población ocupada en el sector terciario, y se estima también un elevado ritmo de crecimiento de los mismos en el futuro. Por ello, se ha establecido que aquellos proyectos no influirán susceptiblemente en el crecimiento mencionado. Por lo tanto, no se efectuarán cálculos especiales en lo referente a la proporción que se verá aumentada como efecto de los proyectos.

La mitad de la proporción de la población ocupada aumentada durante cada periodo será asignada según la distribución de la población global y la mitad restante de acuerdo a la concentración de la misma. (*) El crecimiento de la población ocupada en el sector terciario por cada zona durante el periodo 1984-1992 fue calculado de acuerdo al siguiente método. Fue efectuado el mismo procedimiento para el periodo 1992-2000.

$$E_{(84-92)_i}^T = E_{(84-92)}^T * (1/2) * P_{(84-92)_i} / P_{(84-92)} + 1/2 * (E_{84i}^T / E_{84}^T)$$

En donde:

- $ET(84-92)_i$ = Crecimiento de la población ocupada en el sector terciario en los años 1984-1992, en la zona i
 $ET(84-92)$ = Crecimiento de la población ocupada en el sector terciario en los años 1984-1992, en el Area Metropolitana
 $P(84-92)$ = Crecimiento de la población del Area Metropolitana durante los años 1984-1992
 $P(84-92)_i$ = Crecimiento de la población de la zona i, durante los años 1984-1992
 $ET(84)_i$ = Población de la zona i, ocupada en el sector terciario durante el año 1984
 $ET(84)$ = Población del Area Metropolitana ocupada en el sector terciario en el año 1984

(*) En el año 1984, la población del Area Metropolitana ocupada en el sector terciario fue de 0,317 habitantes per capita. En las zonas habitacionales este valor oscila alrededor de 0,15. A partir de estos valores, se estima que aproximadamente la mitad de la población ocupada en este sector está distribuida en correspondencia a la distribución poblacional y la mitad restante conforme a otros factores. El método de cálculo empleado es, en líneas generales, similar al empleado para el sector secundario.

CUADRO 8-2-3 ESTIMACION DE LA POBLACION TRABAJADORA Y OCUPADA POR GRUPO DE ZONAS

Zonas	Población trabajadora				Población Ocupada				
	1984	1992	2000	Tendenc. (2000)	1984	1992	2000	Tendenc. (2000)	
Asunción	1-25	194.140 (58,0%)	286.447 (51,5%)	258.090 (46,5%)	238.310	244.006 (72,3%)	291.440 (66,3%)	336.750 (60,3%)	334.210
Centro	1-5	15.080 (4,5%)	14.843 (3,4%)	19.730 (3,56%)	12.200	74.181 (22,0%)	87.440 (19,9%)	100.660 (18,0%)	92.960
Sur-Oeste	6, 10-12	47.520 (14,2%)	52.248 (11,9%)	55.700 (10,0%)	53.570	33.778 (11,5%)	44.220 (10,1%)	44.190 (7,9%)	52.410
Al Este del Centro	7-9, 13, 21	38.780 (11,6%)	38.982 (8,8%)	42.670 (7,7%)	38.020	58.418 (17,3%)	66.990 (16,2%)	69.910 (12,5%)	73.620
Este	14-20, 22-25	92.760 (27,7%)	120.374 (27,4%)	139.990 (25,3%)	134.520	72.629 (21,1%)	92.790 (21,9%)	121.990 (21,9%)	115.220
Lambaré	26-28	29.680 (8,8%)	52.107 (11,9%)	69.040 (12,4%)	63.230	15.014 (4,5%)	25.640 (5,8%)	33.460 (6,0%)	38.510
Fdo. de la Mora	29, 30	28.900 (8,6%)	44.315 (10,1%)	59.400 (10,7%)	57.030	16.833 (5,0%)	29.770 (6,8%)	47.050 (8,4%)	37.240
Luque	31	24.310 (7,2%)	33.684 (7,7%)	47.250 (8,5%)	57.860	19.753 (5,8%)	26.750 (6,1%)	39.200 (7,0%)	44.900
A.M.Norte	32-34	14.690 (4,4%)	19.665 (4,5%)	26.830 (4,8%)	31.490	11.847 (3,5%)	17.680 (4,0%)	25.370 (4,5%)	27.830
San Lorenzo	35-37	30.580 (9,1%)	43.618 (9,9%)	65.090 (11,7%)	72.430	20.614 (6,1%)	34.520 (7,8%)	54.570 (9,8%)	51.240
A.M.Sur	38-40	13.190 (3,9%)	19.574 (4,4%)	30.220 (5,4%)	35.570	9.509 (2,8%)	14.150 (3,2%)	22.680 (4,0%)	25.150
TOTAL		335.490	439.410	555.920	555.920	387.576	439.950	559.080	559.080

CUADRO 8-2-4 INDICE DE POBLACION TRABAJADORA/OCUPADA

Grupo de Zona	No. de Zona	AÑO			
		1984	1992	2000	2000 (Tendencia)
Asunción	1-25	1,26	1,29	1,31	1,40
Centro	1-5	4,92	5,89	5,10	7,62
Sur-Oeste	6, 10-12	0,82	0,85	0,79	0,98
Al Este del Centro	7-9, 13, 21	1,51	1,72	1,64	1,94
Este	14-20, 22-25	0,78	0,77	0,87	0,86
Lambaré	26-28	0,51	0,49	0,48	0,61
Fdo. de la Mora	29, 30	0,58	0,67	0,79	0,65
Luque	31	0,81	0,79	0,83	0,78
A.M.Norte	32-34	0,81	0,90	0,95	0,88
San Lorenzo	35-37	0,67	0,79	0,84	0,71
A.M.Sur	38-40	0,72	0,72	0,75	0,71
TOTAL		1,01	1,01	1,01	1,01

Las 112 Mil personas que componen la población ocupada en el sub-sector servicios metropolitanos del sector terciario estimada para el año 2000 serán asignadas con una proporción del 70%, 20% y 5% en las zonas céntricas (zonas No. 1 - 5, 7 y 8), en las zonas del cinturón periférico (zonas No. 18, 19, 20, 24 y 29) y en San Lorenzo (zona No. 36), como núcleo de las áreas suburbanas, respectivamente.

Luego, las 58.100 personas ocupadas en los servicios terciarios del tipo metropolitano fueron asignadas a las zonas con concentración comercial, y las restantes 159.800 personas, fueron asignadas en correspondencia con la población de cada zona. (Ver Cuadro 8-2-3)

Asunción

Conforme a la expansión del incremento poblacional en todo el Area Metropolitana, el aumento de la población ocupada que acompaña al crecimiento demográfico es observado en los municipios de los alrededores. Consecuentemente, la proporción de la población de la Ciudad de Asunción ocupada en servicios metropolitanos decrece del 72% registrado en el año 1984 al 60% en el año 2000. Debido a la distribución centralizada de la población ocupada en el sector terciario, en las zonas del Centro y a lo largo de la Av. Mme. Lynch, el crecimiento de empleos es grande en el Centro y en el sector Este de la Ciudad de Asunción, mientras que por el contrario, en las demás zonas el mismo es pequeño.

- a. Centro (zonas No. 1 - 5): Aunque se estima que la población del Centro irá decreciendo hasta alrededor del año 1990, avanzará el crecimiento de la población ocupada en dicha área. Consecuentemente, desde el punto de vista de la tasa de la población trabajadora/ocupada, la misma aumentará hasta el año 1990, pero a partir de ese año, la población trabajadora aumentará conforme al crecimiento de la población global, por lo tanto, en el año 2000 la tasa se reducirá hasta un nivel próximo al que se registraba en el año 1984.
- b. Sector Sur-Oeste de Asunción: La tasa de la población trabajadora/ocupada es de aproximadamente 0,8 y aún en el futuro su característica como zona habitacional será muy marcada.
- c. Sector Este del Centro: Es un área próximo al Centro, especializado en suelos de uso habitacional, por lo tanto se estima que difícilmente se verifique un gran aumento de la población ocupada en esa área, exceptuando los establecimientos comerciales que se observarán a lo largo de la Av. E. Ayala.
- d. Sector Este de Asunción: El crecimiento de la población ocupada presentará cifras reales máximas del Area Metropolitana, por la presencia de los dos grandes ejes comerciales y administrativos Av. E. Ayala y Mme. Lynch.

Lambaré

En el año 2000, la población aumentará 2,5 veces con respecto a la del año 1984, sin embargo se fortalecerá su carácter de proveedor de mano de obra para el Centro de Asunción y el índice de satisfacción de ocupación local es el mínimo del Area Metropolitana, siendo menor que 0,5.

Fdo. de la Mora

Dada su localización a lo largo de las Av. E. Ayala y Mme. Lynch, la población ocupada del año 2000 será prácticamente tres (3) veces mayor que la del año 1984 y su índice de satisfacción de ocupación local también aumentará de 0,6 hasta 0,8.

. Luque

Como consecuencia del crecimiento de la población ocupada en servicios regionales, acompañado de la expansión de la escala poblacional, el índice de satisfacción de ocupación local se verá aumentado. Este índice ya era elevada con un valor de alrededor de 0,8, el cual aumentará aún más.

. Sector Norte del Area Metropolitana

Comenzando por la Ciudad de Villa Hayes, hallándose alejados del polo de atracción constituido por el Centro de Asunción, los casos de ocupación local son numerosos, y en el año 2000 alcanzará un índice de 0,95. No obstante, la proporción de la población trabajadora es menor al 5% con respecto al total del Area Metropolitana.

. Ciudad de San Lorenzo

La zona No. 36 (San Lorenzo Central) es considerada como el núcleo de las zonas suburbanas, y concentra a la población ocupada del Area Metropolitana, siendo mayor la cantidad correspondiente a la población ocupada con respecto a la población trabajadora. Sin embargo, observando al municipio en su conjunto, incluyendo las zonas No. 35 y No. 37, la tasa de población trabajadora/ocupada es aproximadamente de 0,8, manifestandose un flujo de la población trabajadora hacia las zonas del Centro de Asunción.

. Sector Sur del Area Metropolitana

Se observará un aumento en la población ocupada del sector secundario en la franja industrial, pero no será favorecido con oportunidades de trabajo en los demás sectores productivos, y su índice seguirá oscilando entre 0,7 - 0,8 al igual que en el año 1984.

(3) Estimación de Indicadores de las demás Zonas

La población ocupada en actividades comerciales, la cantidad de estudiantes y el ingreso familiar promedio fueron calculados por zonas, en base a la población y la distribución de la población ocupada de cada zona. Los resultados obtenidos fueron empleados como datos para el módulo de estimación de la demanda de tránsito.

a. Población Ocupada en Actividades Comerciales

La proporción de la población ocupada en actividades comerciales dentro de la población ocupada en el sector terciario fue determinado por zonas y fueron calculadas las cifras correspondientes de la población ocupada en actividades comerciales de cada zona, de manera que reflejen la formación previsible de centros comerciales en tales zonas. Es decir, la mencionada proporción del año 1984 fue multiplicada por las cifras de la población ocupada en actividades comerciales del Microcentro y los ejes Av. E. Ayala y Mme. Lynch, estimadas de acuerdo al uso de suelo pronosticado para el año 2000 según la estructura urbana. Las cifras obtenidas de esta manera fueron ajustadas al total de la población ocupada en actividades comerciales calculadas para el año 1992 y 2000 de acuerdo a las tendencias, cifras éstas que se constituyen en el Control Total.

b. Población Estudiantil

La población estudiantil fue obtenida por lugar de estudio y de residencia. La proporción de la población estudiantil por lugar de residencia difiere en gran medida entre una y otra zona. Por lo tanto, a fin de que en el futuro se refleje esta tendencia, fueron multiplicadas la tasa de población estudiantil de cada zona del año 1984 y la futura población residente estimada para esa zona. Estos resultados fueron ajustados al total de estudiantes del Area Metropolitana.

Dentro de la población estudiantil, la cantidad de estudiantes de la primaria fue calculada empleando la proporción de la misma correspondiente a cada zona y ajustado al Control Total de la población estudiantil del nivel primario del Area Metropolitana. La cantidad de estudiantes de la secundaria y superior fue obtenida por diferencia entre el total de la población estudiante y el de la primaria.

Si se clasifica la población estudiantil por lugar de estudio en primarios y secundarios o superior y se comparan las cantidades de estudiantes por lugar de residencia y de estudio de cada zona, presentan grandes diferencias conforme a la cantidad y dimensiones de las escuelas que se localizan en esa zona. Por lo tanto, el cálculo por zonas de la población estudiantil por lugar de estudio fue efectuada de manera tal que refleje la tendencia actual. Es decir, el coeficiente de "Estudiantes por lugar de estudio/Estudiantes por lugar de residencia" del año 1984 de cada zona, fue multiplicada por la futura población estudiante de la misma zona. Estos resultados fueron ajustados a la población de estudiantes del Area Metropolitana estimada previamente.

Ingreso Familiar Promedio

Al año 1984, el nivel promedio de ingreso familiar presenta grandes diferencias entre una y otra zona, siendo el mayor en la zona No. 14 (Mburicaó) con 167.400 Gs./Mes y el menor en la zona No. 34 (Limpio) con 41.900 Gs./Mes. En general, el nivel es elevado en las zonas residenciales y en las comerciales del Microcentro, decreciendo a medida que se aleja de estas zonas.

La causa de esas diferencias residen en factores tales como 1) Número de trabajadores por vivienda (Zona No. 14 = 2,2 personas/vivienda; Zona No. 34 = 1,6 personas/vivienda); 2) Relación de la población trabajadora y el Sector de Producción (El nivel promedio de ingreso per capita del sector primario es de 39.600 Gs/Mes, del secundario es de 40.400 Gs/Mes y del terciario es de 45.900 Gs/Mes y en la zona No. 34, el 64% de la población trabajadora se halla ocupada en el sector terciario y de la zona No. 14, el 89%). A más de ello, se estima que las mayores causantes residen en la diferencia de profesión y clase social, o bien en el caso de empresas individuales, en las dimensiones económicas de esas empresas. Pero sin embargo, es difícil el pronóstico de los indicadores de los principales factores que inciden en las diferencias de cada zona, por lo tanto se han elaborado los coeficientes de compensación utilizando la siguiente fórmula. Estos valores fueron empleados para el pronóstico.

$$K_i = \frac{I_f(84)_i}{(IP(84) * r_P(84)_i + IS(84) * r_S(84)_i + IT(84) * r_T(84)_i) * q(84)_i}$$

En donde:

- K_i = coeficiente de compensación de la zona i .
- $I_f(84)_i$ = Ingreso familiar promedio de la zona i en el año 1984.
- $IP(84)$ = Ingreso per capita de la población del Area Metropolitana ocupada en el sector primario, del año 1984.
- $IS(84)$ = Ingreso per capita de la población del Area Metropolitana ocupada en el sector secundario, del año 1984.
- $IT(84)$ = Ingreso per capita de la población del Area Metropolitana ocupada en el sector terciario, del año 1984.
- $r_P(84)_i$ = Tasa de composición de la población trabajadora del sector primario de la zona i , en el año 1984.
- $r_S(84)_i$ = Tasa de composición de la población trabajadora del sector secundario de la zona i , en el año 1984.
- $r_T(84)_i$ = Tasa de composición de la población trabajadora del sector terciario de la zona i , en el año 1984.
- $q(84)_i$ = Número de trabajadores por vivienda de la zona i en el año 1984.

El pronóstico del ingreso familiar promedio de cada zona se ha obtenido aplicando la siguiente fórmula:

$$I_f(t)_i = \frac{(IP(t) * r_P(t)_i + IS(t) * r_S(t)_i + IT(t) * r_T(t)_i) q(t)_i * k_i(t=1990;2000)}{1}$$

En donde:

- $I_f(t)_i$ = Ingreso familiar promedio de la zona i en el año t .
- $IP(t)$ = Ingreso per capita de la población del Area Metropolitana, ocupada en el sector primario.
- $IS(t)$ = Ingreso per capita de la población del Area Metropolitana, ocupada en el sector secundario.
- $IT(t)$ = Ingreso per capita de la población del Area Metropolitana, ocupada en el sector terciario.
- $r_P(t)_i$ = Tasa de composición de la población trabajadora del sector primario.
- $r_S(t)_i$ = Tasa de composición de la población trabajadora en el sector secundario.

$rT(t)_i$ = Tasa de composición de la población trabajadora en el sector terciario.

$q(t)_i$ = Número de trabajadores por vivienda de la zona i en el año t .

Además, el futuro ingreso per capita de la población ocupada por sectores $IP(t)$; $IS(t)$; $IT(t)$ se obtiene empleando la tasa de crecimiento de la productividad laboral por sectores de producción.

Índice de Tenencia de Automóviles

Fue logrado aplicando el Promedio de Ingreso Familiar por zonas a la fórmula de relación del índice de tenencia de automóviles y el ingreso familiar promedio expuesto en el capítulo 7.

Resumen

Los diferentes indicadores para cada zona se hallan expuestos en el Cuadro 8-2-22.

3) Demanda de Terrenos y Áreas Urbanas

(1) Demanda de Terrenos según su Uso

Demanda de Terrenos para Uso Habitacional

a. Asunción, Lambaré y Fdo. de la Mora

La estimación de la demanda de terrenos se realiza mediante la determinación de la densidad de la población aumentada. Actualmente, la zona del Centro cuenta con terrenos baldíos cuya superficie total es de solamente una (1) hectárea, de tal manera que para albergar a la población aumentada deberá recurrir a la reconstrucción de edificios ya existentes. Consecuentemente, la demanda de superficie total edificada para uso habitacional de esa zona se determina sobre una base de cinco (5) personas/familia y 160 M² por familia. En las demás zonas se calcula la demanda de terrenos para uso habitacional. La cantidad de personas por familia empleada para el efecto es como se indica en el Cuadro 8-2-5.

b. Otros Municipios

Debido a la distancia que los separa del Microcentro, el bajo costo de los terrenos favorece al avance de construcciones de viviendas unifamiliares en los terrenos actualmente baldíos, en donde la población aumentada será absorbida con una densidad neta de 140 personas/ha. Sin embargo, con respecto a la zona No. 36 (San Lorenzo Central), se prevé la construcción mixta de viviendas unifamiliares y de edificios habitacionales de mediana altura, de tal manera que como se indica en el Cuadro 8-2-6, una vez deducida la asignación de la densidad de los mismos, estos datos serán empleados para el cálculo de la demanda de terrenos.

CUADRO 8-2-5 UNIDAD DE SUPERFICIE HABITACIONAL REQUERIDA EN ASUNCION, LAMBARE Y FDO. DE LA MORA

Tipo	No. de Zona	Densidad (hab/ha.)		Tipo de Vivienda		
		(1984-1992)	(1992-2000)	Unifa- miliar	Mediana Altura	En Altura
I	20,23,25	185	185	70%	30%	-%
II	6,26,27,28,29,30	185		70	30	-
III	10,11,18,19,24	245	245	50	30	20
IV	12,13,14,15,16	245		50	30	20
	21,22		445	20	50	30

CUADRO 8-2-6 UNIDAD DE DEMANDA DE AREA HABITACIONAL EN OTROS MUNICIPIOS

Tipo	No. de Zona	Densidad (hab/ha.)		Tipo de Vivienda		
		(1984-1992)	(1992-2000)	Unifa- miliar	Mediana Altura	En Altura
I	31,32,33,34,35 37,38,39,40	140	140	100%	-%	-%
II	36	165		80	20	-
			210	60	40	-

c. Demanda de Terrenos para Uso Habitacional del Area Metropolitana

En el Cuadro 8-2-7 se presenta la síntesis de la demanda de terrenos para uso habitacional de todo el Area Metropolitana de Asunción.

Demanda de Terrenos para Uso Comercial y Administrativo

a. Demanda de Superficie Edificada y de Terrenos

A partir de la población zonal y de la población ocupada por actividades, se halla la demanda de superficie edificada para uso comercial y administrativo del sector terciario, del sub-sector construcción y de los depósitos de distribución. Una vez obtenidas las cifras correspondientes, se realiza la conversión matemática a demanda de terrenos.

CUADRO 8-2-7 DEMANDA DE AREAS HABITACIONALES POR GRUPO DE ZONAS

Zonas	No. de Zonas	Unidad: ha		
		84/92	92/2000	Total
Asunción	1-25	403,9 (24,9%)	271,3 (16,7%)	675,2 (20,8%)
Centro	1-5			
Sur-Oeste	6, 10-12	51,4 (3,2%)	35,9 (2,2%)	87,3 (2,7%)
Al Este del Centro	7-9, 13, 21	9,9 (0,6%)	2,8 (0,2%)	12,7 (0,4%)
Este	14-20, 22-25	342,6 (21,1%)	232,6 (14,3%)	575,2 (17,7%)
Lambaré	26-28	323,1 (19,9%)	183,0 (11,2%)	506,1 (15,5%)
Fdo. de la Mora	29, 30	220,2 (13,6%)	161,7 (9,9%)	381,9 (11,7%)
Luque	31	192,6 (11,9%)	278,0 (17,1%)	470,6 (14,5%)
A.M.Norte	32-34	110,2 (6,7%)	152,2 (9,3%)	262,4 (8,1%)
San Lorenzo	35-37	245,2 (15,1%)	373,2 (22,9%)	618,4 (19,0%)
A.M.Sur	38-40	127,7 (7,9%)	209,3 (12,9%)	337,0 (10,4%)
TOTAL		1.622,9 (100,0%)	1.628,7 (100,0%)	3.251,6 (100,0%)

La población ocupada en oficinas administrativas y casas comerciales está clasificada dentro del sector terciario, a excepción de una parte del sub-sector construcción que se halla incluido en el sector secundario. En el Cuadro 8-2-8 se presentan las clases de edificaciones y la proporción de los mismos empleados por la población ocupada del sector terciario, la cual fue clasificada a su vez por sub-sectores de prestación.

CUADRO 8-2-8 PROYECCION DEL LUGAR DE TRABAJO DE LA POBLACION OCUPADA EN EL SECTOR TERCIARIO

Tipo de Actividad	Lugar de Trabajo y su Porcentaje
Electr. gas y agua	Oficina 90%; Otros 10%
Transp. y Comunic.	Oficina 40%; Depósito 15%; Transp.Público 55%
Comercio	Casa Comercial 85%; Ambulantes 15% (*1)
Financiera	Oficina 95%; Ambulantes 5%
Servicios	Casa Comercial 25%; Oficina 5%; Vivienda 45% (*2); Ambulante 15%; Otros 20% (*3)
Inst.Públicas	Oficina 80%; Otros 20%
Obs.:	(*1) Según la encuesta de Mano de Obra - 1980, 10.320 personas del total de la población ocupada en el sub-sector comercio (62.738 personas) son ambulantes, es decir el 16,4%.
	(*2) Según la misma fuente que la anterior, la población ocupada en servicios domésticos representa el 56,3% (25.426 personas) del total. Sin embargo, en el presente se determina en un 50% del total (45.123 personas).
	(*3) Según la misma fuente que la anterior, la proporción que representa la población estudiantil es de 17,2%.

Por otra parte, como ya se ha expuesto precedentemente, el 50% de la población del sector terciario se distribuye proporcionalmente a la estructura poblacional y el restante 50% de acuerdo a otros factores. Descomponiéndolos por actividades se tienen las cifras que se indican en el Cuadro 8-2-9.

En el Cuadro 8-2-10 se presenta la asignación de la población ocupada conforme a la distribución poblacional y a otros factores, por clase de lugar de trabajo, determinadas a partir de la población ocupada en la producción de bienes del año 1984 y de los Cuadros 8-2-8 y 8-2-9.

CUADRO 8-2-9 PROPORCION DE LA POBLACION OCUPADA CON RESPECTO A LA POBLACION TOTAL, SEGUN EL TIPO DE ACTIVIDAD DEL SECTOR TERCIARIO

Actividad	Indice
Electr., gas y agua	0,2
Transporte y Comunicaciones	0,3
Comercio	0,6
Financieras	0,1
Servicios	0,6
Instituciones Públicas	0,3
TOTAL	0,5

Obs.: Fue calculado con el método empleado en la estimación de la población ocupada del sector terciario

CUADRO 8-2-10 ESTIMACION DE LA PROPORCIONALIDAD DE LA POBLACION OCUPADA EN EL SECTOR TERCIARIO EN EL AÑO 1984, POR TIPO DE ACTIVIDAD

	Oficina	Comercio	Depósito	Otros	Total
Tipo proporc. a la Población	21.050(15,4)	56.750(41,8)	-	58.150(42,8)	135.950(100,0)
Tipo desproporc. a la Población	45.160(33,2)	36.330(26,8)	1.580(1,2)	52.880(38,8)	135.950(100,0)
TOTAL	66.210(24,4)	93.080(34,2)	1.580(0,6)	111.030(40,8)	271.900(100,0)

En base a las cifras de los Cuadros se deduce que la proporción aumentada de la población será absorbida en las oficinas administrativas, en un 15% debido a la distribución poblacional y un 33% debido a otros factores, y en las casas comerciales en 42% y 27% respectivamente.

No obstante, en el sub-sector construcción también existen personas que trabajan en oficinas. Aproximadamente el 83% de la proporción aumentada de la población ocupada en el sub-sector construcción es aquél que aumenta en correspondencia al crecimiento poblacional (asientan sus viviendas en las áreas de influencia de las obras). Esta cifra se obtiene descontando del total de la población ocupada en el sector secundario a aquélla correspondiente a la ocupada en el sub-sector manufacturero.

La demanda de terrenos o de superficie edificada para uso comercial y administrativo surge cuando la capacidad de absorción de las edificaciones existentes llegan a su límite. Sin embargo, como se había previsto en el caso de las fábricas, se considera que el 10% de la población ocupada existente en el periodo 1984-1992 y en el periodo posterior a ese lapso serán absorbidas por los establecimientos actuales y la remanente será la que generará demanda de terrenos o de superficies edificadas.

La unidad de demanda de superficie edificada para la población ocupada se determina en 10 M2/persona para el caso de las oficinas administrativas; 10 M2/persona para los comercios de apoyo para la población (despensas, almacenes, etc.) y 30 M2/persona para los comercios establecidos conforme a otros factores diferentes a los precedentes. (*)

En base a estas estimaciones, fue hallada la demanda de la superficie de edificación para cada uno de los sectores, conforme a la proporción aumentada de la población en cada uno de los periodos, de acuerdo a la distribución proporcional a la población y al volumen de acumulación debido a otros factores. Así se tiene aproximadamente 590.000 M2 para los comercios, 243.000 M2 para oficinas administrativas del sector terciario y 153.000 M2 para oficinas del sector secundario (sub-sector construcción). El detalle de los resultados es como se indica en el Cuadro 8-2-11.

(*) De acuerdo a los resultados del relevamiento de edificios para oficinas fueron registradas las siguientes cifras:

Edificios para Oficinas de Empresas Privadas: 9,2 M2/persona; MCA 9,5 M2/persona y MOPC 14,4 M2/persona, con un promedio de 10 M2/persona. Además existen casos como los grandes almacenes con 30,5 M2/persona, supermercados con 25,0 M2/persona y centros de compras con 41,0 M2/personas.

CUADRO 8-2-11 DEMANDA DE SUPERFICIE TOTAL DE EDIFICACION PARA USO COMERCIAL Y ADMINISTRATIVO (MICROCENTRO)

No. de Zonas	Unidad: 1000m ²		
	1984/1992	1992/2000	Total
1,2,3,4,5	33,7	28,3	62,0
7,8	18,5	19,7	38,2
Total	52,2	48,0	100,2

En el caso de conversión de la demanda de superficie de edificación a la de terrenos se generan grandes diferencias, dependiendo de la forma de determinación del índice de capacidad de alojamiento. La demanda de terrenos se calcula mediante la determinación del índice promedio de la capacidad de alojamiento posible de cada zona, como se indica en el Cuadro 8-2-12, atendiendo las características de cada una de ellas.

CUADRO 8-2-12 ESTIMACION DEL INDICE PROMEDIO DE SUPERFICIE EDIFICADA POR GRUPO DE ZONAS

Zona	Tasa de Superficie edificada Estimada (%)
1. Centro (1-5), Centro Este (7, 8, 9, 13, 21)	300
2. Asunción Sur (6, 10, 11, 12), Asunción Este (14-20, 22-25)	200
3. Lambaré, Fdo. de la Mora, San Lorenzo, Luque	100
4. Demás Ciudades del Area Metropolitana	80

Por otra parte, se considera que en las zonas No. 1 - No. 5, No. 7 y No. 8 no se generarán demandas de terrenos porque la demanda de las superficies edificadas serán proveídas mediante la reconstrucción de edificios obsoletos actualmente existentes. En el Cuadro 8-2-13 se muestra la síntesis de la demanda de terrenos por grupos de zonas.

CUADRO 8-2-13 DEMANDA DE TERRENOS PARA USO COMERCIAL Y ADMINISTRATIVO POR GRUPO DE ZONAS

Zonas	No. de Zonas	Unidad: ha		
		84/1992	92/2000	Total
Asunción	1-25	5,4 (15,2%)	8,1 (17,6%)	13,5 (16,5%)
Centro	1-5			
Sur-Oeste	6, 10-12	0,4 (1,1%)	0,2 (0,4%)	0,6 (0,7%)
Al Este del Centro	7-9, 13, 21	0,1 (0,3%)	-	0,1 (0,1%)
Este	14-20, 22-25	4,9 (13,8%)	7,9 (17,2%)	12,6 (15,7%)
Lambaré	26-28	6,0 (16,8%)	3,0 (6,5%)	9,0 (11,0%)
Fdo. de la Mora	29, 30	7,9 (22,1%)	9,9 (21,4%)	17,8 (21,7%)
Luque	31	3,2 (9,0%)	5,1 (11,0%)	8,3 (10,1%)
A.M.Norte	32-34	2,9 (9,0%)	3,8 (11,0%)	6,7 (10,1%)
San Lorenzo	35-37	7,5 (21,0%)	10,8 (23,3%)	18,3 (22,3%)
A.M.Sur	38-40	2,8 (7,0%)	5,6 (12,1%)	8,4 (10,2%)
TOTAL		35,7 (100,0%)	46,3 (100,0%)	82,0 (100,0%)

Con respecto a la generación de la demanda de terrenos para depósitos de distribución, se prevé que la misma se manifestará principalmente a lo largo de las Av. Artigas y Av. Mme. Lynch. Por lo tanto se determina la población ocupada en ese rubro y luego serán asignadas a las zonas correspondientes (zonas No. 12, 20, 21, 25 y 32).

b. Demanda de Superficie Edificada en las Zonas del Microcentro y Tendencias de Reconstrucción

En el Cuadro 8-2-11 se presenta la demanda de superficie edificada para comercios y oficinas administrativas en las zonas del Microcentro. Consecuentemente, esta demanda para el año 2000 será de 558.000 M2 para viviendas, 36.000 M2 para comercios y 14.000 M2 para oficinas administrativas. Por otro lado, según el estudio de los registros de superficies de edificación de los edificios altos y medianos de las zonas del Microcentro, construidos en el periodo posterior al inicio de la depresión económica, en el año 1980 fueron construidos 201.000 M2 y 105.000 M2 en el año 1981 (ver Cuadro 8-2-15). Sin embargo, desde el punto de vista de la demanda según el uso, hasta el año 2000 se tendría una oferta de aproximadamente 14 veces de la demanda para los sub-sectores comercio y administración, y de 2,6 veces de la demanda para viviendas, en valores promedios de los años 1981/1982. Consecuentemente, observando la tendencia de reconstrucción de las zonas del Centro, la asignación planificada de la población residente y de la población ocupada en el mismo no presentan cifras irrealizables.

CUARO 8-2-14 DEMANDA DE AREAS PARA DEPOSITOS DEL AREA METROPOLITANA

	Unidad: ha		
	1984/1992	1992/2000	Total
AREA METROPOLITANA	4,5	5,0	9,5

Nota: Las cifras de este Cuadro están incluídas en el Cuadro 8-2-13

CUADRO 8-2-15 SUPERFICIE HABITACIONAL, COMERCIAL Y ADMINISTRATIVA DE LOS AÑOS 1980 y 1981 EN EL MICROCENTRO

Año	Unidad: 1000 m2		
	Area Habitacional	Area Comercial y Administrativo	Total
1980	71,1 (35,3%)	129,8 (64,7%)	201,0 (100%)
1981	27,8 (26,4%)	77,4 (73,6%)	105,2 (100%)

Demanda de Areas para Uso Industrial

La proporción aumentada de la población ocupada en el sub-sector manufacturero de cada zona genera la demanda de áreas para uso industrial de esa zona. A continuación se expone el método de proyección de la demanda de terrenos para ese uso.

La cifra de la población ocupada del sector secundario es dividido en la correspondiente al sub-sector construcción y al sub-sector manufacturero. Partiendo de la premisa de que la proporción de aumento de la población ocupada en ambos sub-sectores es similar a la proporción de aumento del valor agregado de los mismos (es decir, la tasa de aumento de la productividad laboral de ambos sub-sectores son similares), se ha determinado que la tasa de crecimiento del valor agregado del sub-sector manufacturero es del 7,6% anual y del 9,0% anual la del sub-sector construcción. Entonces, la tasa de crecimiento de la población ocupada en los sub-sectores manufacturero y construcción fueron calculadas aproximativamente de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$d_{Em} = d_E - a(0,09 - 0,076)$$

$$d_{Ec} = d_E - b(0,076 - 0,09)$$

en donde:

d_{Em} = Tasa de crecimiento anual de la población ocupada en el sub-sector manufacturero.

d_{Ec} = Tasa de crecimiento anual de la población ocupada en el sub-sector construcción.

d_E = Tasa de crecimiento anual de la población ocupada en el sector secundario.

a = Porcentaje de la población ocupada en el sub-sector manufacturero dentro del total correspondiente al sector secundario.

b = Porcentaje de la población ocupada en el sub-sector construcción dentro del total correspondiente al sector secundario.

Una vez obtenidas las cifras de la futura población ocupada en los sub-sectores manufacturero y construcción del año 1984, a continuación se halla el detalle de las cifras estimadas para el futuro, empleando la siguiente fórmula.

$$E_1(t) = (E_1(t-n) (1+g_1(t-n,t))^{n*} \frac{E_S(t)}{\sum_{k=1}^2 E_k(t-n) (1+g_k(t-n,t))^n}$$

$$E_2(t) = (E_2(t-n) (1+g_2(t-n,t))^{n*} \frac{E_S(t)}{\sum_{k=1}^2 E_k(t-n) (1+g_k(t-n,t))^n}$$

$$g_1(t-n,t) = g(t-n,t) - \frac{0,014 E_2(t-n)}{E_S(t-n)}$$

$$g_2(t-n,t) = g(t-n,t) - \frac{0,014 E_1(t-n)}{E_S(t-n)}$$

$$t = 1990, 1995, 2000$$

$$n = 6(t = 1990) = 5(t = 1995, 2000)$$

En donde:

$E1(t)$ = Población ocupada en el sub-sector manufacturero en el año t .

$E2(t)$ = Población ocupada en el sub-sector construcción en el año t .

$ES(t)$ = Población ocupada en el sector secundario en el año t .

$g1(t-n, t)$ = Tasa de crecimiento de la población ocupada en el sub-sector manufacturero desde el año $(t-n)$ hasta el año t .

$g2(t-n, t)$ = Tasa de crecimiento de la población ocupada en el sub-sector construcción desde el año $(t-n)$ hasta el año t .

$g(t-n, t)$ = Tasa de crecimiento de la población ocupada en el sector secundario desde el año $(t-n)$ hasta el año t .

Los resultados son como se indican en el Cuadro 8-2-16.

CUADRO 8-2-16 FUTURA POBLACION OCUPADA EN INDUSTRIA MANUFACTURERA Y CONSTRUCCION

	1984	1992	2000
Industria Manufacturera	23.970	33.630	46.130
Construcción	29.820	46.640	71.120
Total Sector Secundario	53.790	80.270	117.250

No obstante, la población ocupada del sub-sector manufacturero del año 1984 del Area Metropolitana es de 23.970 habitantes y en unidad per capita equivale a 0,028 hab. En las zonas habitacionales (por ejemplo las zonas No. 11, 24, etc.) también existen alrededor de 0,01 hab. per capita ocupada en este sub-sector. Consecuentemente, se asume que la tercera parte de la población ocupada en ese sub-sector, distribuida proporcionalmente a la concentración poblacional, se halla dedicada a las pequeñas industrias manufactureras de bienes de consumo diario. Además en las zonas No. 1 al No. 5 y No. 7 al No. no existen áreas industriales resaltantes, sin embargo existen numerosos trabajadores ocupados en el sub-sector manufacturero. Así, aún excluyendo a aquella población dedicada a las pequeñas industrias, se tiene un mínimo de 3.800 trabajadores dedicados a ese sub-sector. Se asume que ello es debido a la existencia de pequeñas industrias y oficinas administrativas de las fábricas, cuyo asentamiento en las zonas del centro data de mucho tiempo.

Las pequeñas industrias ya expuestas no generarán demandas de terrenos. Además, en base a este criterio se supone que aunque haya aumento en el número de trabajadores, los mismos serán absorbidos por las fábricas ya existentes. Este caso puede ser observado especialmente en los procesos de reactivación de aquellas fábricas que cuentan con equipamientos ociosos originados por la depresión económica registrada en los últimos años, como también en los procesos de maximización de la producción en aquellas fábricas relativamente nuevas.

Conforme a lo expuesto, la relación entre el crecimiento de la población ocupada en la industria manufacturera y la generación de la demanda de terrenos para uso industrial es planteada de la siguiente forma:

- a. Considerando que la tercera parte de la población aumentada en el sector industria en cada periodo corresponde a la población dedicada a las pequeñas industrias productoras de bienes de consumo diario para apoyo de la población existente, a excepción de la proporción de aumento de la población ocupada generada por proyectos específicos (planta siderúrgica de Villa Hayes), no habrá demanda de terrenos para uso industrial por parte de esta porción.
- b. Las 2/3 partes restantes serán asignadas a cada una de las zonas, en proporción a la cantidad existente de trabajadores (denominados existencia o stock de trabajadores) dedicados al sub-sector manufacturero en la etapa inicial del periodo. Sin embargo, los trabajadores que serán asignados a las zonas céntricas (zonas No. 1 al 5 y No. 7 al 9) no generarán demanda de terrenos.
- c. Con respecto a la población que será asignada a las demás zonas (excluye las zonas No. 33, 38 y 40), el 10% del stock será absorbida por las fábricas existentes y los remanentes son los que generarán demanda de terrenos.
- d. La zona No. 33 (Villa Hayes), cuya planta siderúrgica no está aún en funcionamiento, la zona No. 38 (Ñemby), que cuenta con grandes extensiones de áreas industriales en comparación con la población ocupada en la misma (fábrica de refrescos) y la zona No. 40 (Villa Elisa), que cuenta con la refinería de petróleo, no generarán demanda de terrenos hasta el año 1999, luego del cual se manifestará dicha demanda, cuando el aumento de la población supere el 10% de la capacidad de absorción existente.

Como consecuencia de lo mencionado, la demanda global de áreas para uso industrial es de aproximadamente 163.000 M², cuyo detalle se presenta en el Cuadro 8-2-17.

CUADRO 8-2-17 DEMANDA DE AREAS PARA USO INDUSTRIAL POR GRUPO DE ZONAS

Grupo de Zona	Zonas No.	Unidad: 1.000 m ²		
		84/1992	92/2000	Total
Asunción	1-25	8,0 (14,2%)	9,0 (8,4%)	17,0 (10,4%)
Centro	1-5			
Sur-Oeste	6, 10-12	2,0 (3,6%)	0,5 (0,5%)	2,5 (1,5%)
Al Este del Centro	7-9, 13, 21	-	-	-
Este	14-20, 22-25	6,0 (10,6%)	8,5 (7,9%)	14,5 (8,9%)
Lambaré	26-28	13,25 (23,5%)	7,25 (6,8%)	20,5 (12,5%)
Fdo. de la Mora	29, 30	10,5 (18,6%)	6,25 (5,8%)	16,75 (10,2%)
Luque	31	6,75 (11,9%)	14,75 (13,8%)	21,5 (13,2%)
A.M.Norte	32-34	3,0 (5,3%)	27,75 (25,9%)	30,75 (18,8%)
San Lorenzo	35-37	15,0 (26,5%)	12,75 (11,9%)	27,75 (17,0%)
A.M.Sur	38-40	-	29,25 (27,4%)	29,25 (17,9%)
TOTAL		56,5 (100%)	107,0 (100%)	163,5 (100%)

Demanda de Areas Verdes (Plazas, Parques)

La demanda se obtiene multiplicando la superficie per capita necesaria por la población aumentada. Así, si se desea mantener el mismo nivel de superficie que la registrada en el año 1984, el cual fue de 3,7 M2/persona (excluyendo grandes parques y jardines), en el año 2000 se requerirá la provisión de 91,8 has de áreas verdes para la población aumentada en las zonas suburbanas (excluye Asunción, Fdo. de la Mora y Lambaré). Por otro lado, la proporción per capita de áreas verdes existentes en Asunción, Lambaré y Fdo. de la Mora, excluyendo los grandes parques, será de 3,0 M2/persona en el año 2000. Sin embargo, los grandes parques que se encuentran dentro de estos tres municipios (aproximadamente 380 has.) tienen características de parques locales, por lo tanto, en realidad la disponibilidad per capita de áreas verdes es de aproximadamente 7,0 M2; por lo tanto, se asume que en dichos municipios no se generarán futuras demandas.

Si se suman las superficies de áreas recreativas existentes, incluyendo el Jardín Botánico (223,5 Has.), el Parque Caballero (80 Has.), el Complejo Deportivo de la Ciudad de Lambaré (143,5 has.), el Parque Nacional actualmente en planificación (143,6 has.) y todas las áreas recreativas de pequeña y mediana envergadura, se tendrá un promedio per capita de 5,6 M2/persona en el año 2000. Para satisfacer el promedio de 7,8 M2/persona del año 1984 se requerirá la provisión de aproximadamente 190 ha.

A los efectos de cubrir esta carencia y además lograr un equilibrio en la distribución de grandes áreas verdes, se plantea la conveniencia del desarrollo de áreas recreativas en el sector Norte del Microcentro en la ribera Sur de la Bahía de Asunción (70 Has.), y 120 has en las proximidades de la Ciudad Universitaria de San Lorenzo. (ver Cuadro 8-2-18).

CUADRO 8-2-18 DEMANDA DE AREAS VERDES POR GRUPO DE ZONAS

Grupo de Zona	No. de Zonas	Unidad: ha		
		84/1992	92/2000	Total
Asunción	1-25	-	70,0 (28,4%)	70,0 (24,8%)
Centro	1-5	-	70,0 (28,4%)	70,0 (24,8%)
Luque	31	10,0 (27,8%)	14,4 (5,8%)	24,4 (8,6%)
A.M.Norte	32-34	5,7 (15,9%)	7,9 (3,2%)	13,6 (4,8%)
San Lorenzo	35-37	13,6 (37,9%)	143,3 (58,2%)	156,9 (55,6%)
A.M.Sur	38-40	6,6 (18,4%)	10,8 (4,4%)	17,4 (6,2%)
TOTAL		35,9 (100%)	246,4 (100%)	282,3 (100%)

Areas para Establecimientos de Utilidad Pública

En el presente se calculan las superficies necesarias para establecimientos culturales, hospitales, seguro social, instalaciones para tratamientos y suministros, cementerios, iglesias, etc., multiplicando la población aumentada por la unidad de superficie per capita, la cual fue obtenida del estudio sobre la situación real de distribución de los establecimientos de utilidad pública del Area Metropolitana de Asunción, cuya cifra es de aproximadamente 7,0 M2/persona. Sin embargo, los Municipios de Asunción, Lambaré y Edo. de la Mora ya cuentan con estos equipamientos de infraestructura social, por lo tanto si se asume que la proporción aumentada de la población será absorbida por los equipamientos existentes, no se manifestarán demandas de terrenos. De tal forma, la demanda para los demás municipios será de aproximadamente 175 has. (ver Cuadro 8-2-19).

CUADRO 8-2-19 DEMANDA DE AREAS PARA ESTABLECIMIENTOS DE UTILIDAD PUBLICA POR GRUPO DE ZONAS

Grupo de Zona	No. de Zonas	Unidad: ha		
		84/1992	92/2000	Total
Luque	31	18,9 (27,9%)	27,2 (25,5%)	46,1 (26,4%)
A.M.Norte	32-34	10,8 (15,9%)	14,9 (14,0%)	25,7 (14,7%)
San Lorenzo	35-37	25,6 (37,8%)	44,2 (41,4%)	69,8 (40,0%)
A.M.Sur	38-40	12,5 (18,4%)	20,4 (19,1%)	32,9 (18,9%)
TOTAL		67,8 (100%)	106,7 (100%)	174,5 (100%)

Areas para Instituciones de Enseñanza

Como ya se había estimado en el Cuadro 7-4-5 del capítulo 7, se registrarán aumentos en la población estudiantil. Sin embargo, la Ciudad de Asunción tiene reservada una superficie de 6 M2/persona, para los estudiantes del nivel primario, por lo tanto no se verificarán demandas de terrenos, pero en los demás municipios serán necesarias aproximadamente un total de 64,6 has. Por otra parte, la demanda de terrenos para instituciones de enseñanza media inferior (ciclo básico) se generará en todas las zonas, requiriéndose de una superficie de 62,2 has. Con respecto a los estudiantes del nivel medio superior, universitarios y de las diversas instituciones de enseñanza, el 45% de los mismos cursan en instituciones que poseen su propio campus. Si esta cifra del año 1983 fuera aplicado al año 2000, en la cual la proporción aumentada de la población estudiante de ese periodo es de 110 Mil personas, se requerirán campus para albergar a 50.000 personas.

De entre ellas, se asume que las actuales instalaciones de la Universidad Nacional de Asunción, actualmente en proceso de traslado y ampliación, serán utilizadas como campus urbano. De esta manera, 30.000 estudiantes de la proporción aumentada podrán ser alojados en los nuevos campus.

CUADRO 8-2-20 DEMANDA DE AREAS PARA INSTITUCIONES EDUCACIONALES
POR GRUPO DE ZONAS

Grupo de Zona	No. de Zonas	84/92	Unidad: ha	
			92/2000	Total
Asunción	1-25	8,08	19,56	27,67
Centro	1-5	1,12	2,35	3,47
Sur-Oeste	6, 10-12	1,32	4,22	5,54
Al Este del Centro	7-9, 13, 21	1,62	3,63	5,25
Este	14-20, 22-25	4,02	9,39	13,41
Lambaré	26-28	11,19	9,56	20,75
Fdo. de la Mora	29, 30	7,2	9,77	16,97
Luque	31	3,24	12,31	15,55
A.M.Norte	32-34	3,51	5,3	8,81
San Lorenzo	35-37	9,63	17,97	27,6
A.M.Sur	38-40	2,45	7,0	9,45
TOTAL		45,3	81,5	126,8

Por otro lado, como actualmente el 90% del campus de la Universidad Católica "N.S. de la Asunción" no está siendo utilizado, se prevé que en el futuro podrá alojar a unos 20.000 estudiantes, es decir el doble del actual. En otras palabras, la demanda de terrenos para instituciones de enseñanza universitaria podrá ser absorbida por las instalaciones existentes.

Superficie Urbana

La demanda de terrenos estimada precedentemente para los diversos usos fue comparada con la superficie de terrenos baldíos existentes en cada zona. En aquellas zonas en donde la demanda de terrenos es superior a la superficie de terrenos baldíos, se urbanizarán los terrenos no desarrollados y los de uso rural. En ese momento, una superficie proporcional al 30% de la demanda será agregada a la nueva urbanización como terreno destinado para la construcción de calles. De esta manera fue determinada la superficie urbana del año 2000. A los efectos de manifestar claramente la evolución del uso de suelo entre los años 1984 y 2000, en el Cuadro 8-2-21 se presenta la comparación de las superficies urbanas de cada año.

CUADRO 8-2-21 SUPERFICIE URBANA POR GRUPO DE ZONAS

Grupo de Zonas	No. de Zonas	Unidad: ha	
		1984	2000
Asunción	1-25	10.394,1 (41,9%)	10.479,1 (40,2%)
Lambaré	26-28	2.341,1 (9,4%)	2.341,1 (9,0%)
Fdo. de la Mora	29, 30	2.126,4 (8,6%)	2.126,4 (8,2%)
Luque	31	4.615 (18,6%)	4.940 (18,9%)
A.M.Norte	32-34	892,1 (3,6%)	1.105,1 (4,2%)
San Lorenzo	35-37	3.483 (14,0%)	3.818 (14,6%)
A.M.Sur	38-40	972 (3,9%)	1.273,6 (4,9%)
TOTAL		24.823,7 (100%)	26.083,3 (100%)

La expansión de la superficie urbana del Area Metropolitana asciende a 1.260 has. Dentro de la misma se hallan incluidas las 70 has de áreas recreativas y 15 has de desarrollo habitacional para personas de escasos recursos, en la franja inundable del Río Paraguay, al Norte del Microcentro; mediante las cuales estas áreas serán incluidas, en el futuro, dentro de la estructura de la superficie urbana de la Ciudad de Asunción. La expansión de los demás municipios se verificará de acuerdo a la demanda: 325 has. en Luque, 213 has. en el sector Norte del Area Metropolitana, 335 has. en San Lorenzo y 301,6 has. en el sector Sur del Area Metropolitana. Estas cifras se hallan dentro de las 27.220 has de superficie urbana estudiadas actualmente por la AMUAM, a partir de las propuestas del Plan Director.

El resumen de los mismos se presenta en la Figura 8-2-4. La densidad demográfica empleada en dicha figura es el cociente obtenido de la relación entre la superficie total urbana, excluyendo áreas militares, plazas y parques, cementerios, etc. y la población residente. La causa por la cual fue empleada esta medida representativa de la densidad demográfica neta es la existencia de viviendas construidas pero no habitadas, verificada mediante las observaciones de campo, pero que se hallaban incluidas dentro de la superficie habitacional calculada de acuerdo al plano de viviendas. Consecuentemente, existía el riesgo de que la densidad neta calculada de esa manera no reflejara la cifra real exacta de la misma.

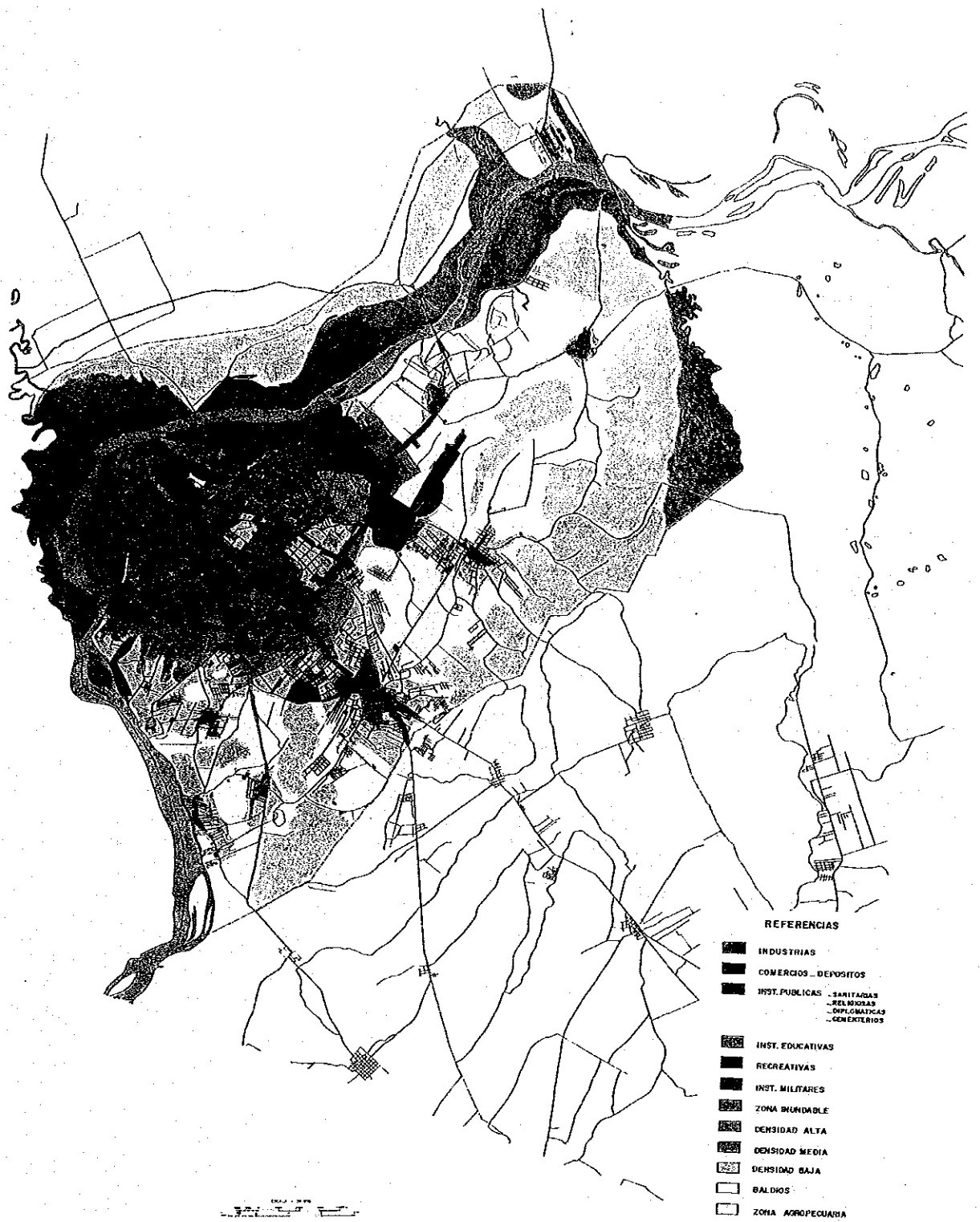


FIGURA 8-2-4 USO DE SUELO FUTURO (AÑO 2000)

CUADRO 8-2-22 SINTESIS DE LOS INDICADORES NECESARIOS PARA EL MODULO DE ESTIMACION DE LA DEMANDA DE TRANSITO

Zona No.	AÑO 1984				AÑO 1992							
	Ingreso (100Gs)	Población	Estudiantes Primarios Secund. (1) (2)	Empleados Comercio Total (3) (4)	Area (Km2)	Tenencia Vehículo (100Gs)	Ingreso Población	Total Estudiantes Primarios Secund. (1) (2) (3)				
1	1200	3950	850	4860	25079	739	0,500	1423	3850	861	898	2644
2	917	1770	280	4170	21211	585	0,368	1094	1770	305	919	11768
3	894	8450	2090	1300	5880	878	0,358	1070	8210	2251	1165	2930
4	1238	6590	1490	1490	14347	806	0,512	1456	6730	1691	1169	3906
5	1238	10270	2590	2430	7664	1057	0,518	1474	10140	2841	2483	2646
6	1106	41810	10630	3150	21665	4860	0,456	1318	42330	11945	3421	8631
7	1194	7840	1880	690	12094	837	0,497	1421	7440	1981	657	1091
8	1131	4310	1690	2520	10776	1030	0,467	1346	5890	2085	2808	9372
9	1382	15360	4310	1800	3840	1320	0,586	1643	13730	4271	1631	4066
10	862	22820	6510	1100	1880	6496	0,344	1040	23070	7292	1139	2259
11	783	33420	8840	3030	3700	5191	0,311	936	34530	10123	3156	4547
12	820	18650	4780	1210	4356	7558	0,326	980	29220	8304	1921	2301
13	903	35720	9680	3450	5660	14349	0,362	1076	37710	11356	3667	787
14	1674	10870	3210	970	5803	2562	0,712	1990	11430	3750	1187	3882
15	1277	17440	5170	2020	1840	4031	0,537	1526	19480	6410	2285	2395
16	1185	9760	2830	550	990	3448	0,493	1414	10480	3365	600	879
17	1001	12600	3630	500	2467	2285	0,406	1195	14520	4633	1412	1230
18	719	32900	9050	4390	3520	12648	0,285	863	44530	13631	6038	10315
19	1517	18610	5080	1110	2330	2655	0,647	1813	22850	6926	1380	3294
20	871	31670	8840	3110	1600	8634	0,348	1164	46390	14386	4599	5070
21	1100	24770	7330	2280	3930	9821	0,453	1309	25200	8267	2343	4859
22	851	23900	6920	1720	2100	6906	0,340	1016	26000	8348	1897	2600
23	935	14660	4260	2060	2300	840	0,376	1117	20740	6680	2936	3806
24	683	22230	5950	1700	1570	4190	0,272	818	36940	10376	2834	2630
25	604	40870	9780	4350	3680	18185	0,243	723	54820	14595	5097	5782
26	707	37780	9710	2610	2250	7882	0,281	851	58830	16777	8367	4072
27	691	10840	3030	1480	460	2270	0,275	826	20920	6437	3052	2173
28	660	29430	7390	2100	1530	4862	0,263	795	58070	16155	7175	3378
29	643	57340	14440	5690	4820	13312	0,257	770	83900	23424	8934	8526
30	703	17410	4590	1620	2700	3521	0,279	846	31590	9229	5201	5587
31	491	69040	15460	8570	5190	19753	0,205	594	96010	23933	11186	9505
32	439	16620	4200	1420	1270	4134	0,190	530	22130	6201	3149	2439
33	547	8410	1950	470	2890	126269	0,223	663	15470	3980	1864	1549
34	419	17560	4160	1980	1680	4823	0,184	506	20420	5355	2877	2297
35	521	17570	3740	970	750	3324	0,215	629	24430	5773	2581	3370
36	583	47580	13180	6320	3060	12543	0,236	701	63410	19474	8038	26717
37	511	20280	4940	1380	1380	4747	0,212	614	34320	9274	5019	8347
38	506	13820	2920	1400	680	3612	0,210	610	21500	0538	2645	1267
39	603	8280	1780	880	480	2362	0,242	731	11280	2699	1469	823
40	557	13850	3110	1670	950	3535	0,227	676	21040	5350	2192	2278

Obs. (1) Número de Estudiantes significa Total de Estudiantes que residen en la zona.
 (2) Estudiantes de Primaria que estudian en la zona.
 (3) Estudiantes Secundarios que estudian en la zona.
 (4) Total de Empleados incluye al Número Total de Empleados del Sector Comercial.

CUADRO 8-2-22 INDICADORES NECESARIOS PARA EL MODELO DE ESTIMACION DE LA DEMANDA DE TRANSITO

Zona No.	AÑO 1992		AÑO 2000		Tenencia Vehículo	Area (Km2)	Tenencia Vehículo				
	Empleados Comercio	Total (4)	Ingreso Vehículo (100Gs)	Población				Total (1)	Estudiantes Primarios Secund. (2)	Empleados Comercio Total (4)	
1	6633	28490	0,605	4830	1400	1330	3090	7490	32620	739	0,762
2	5678	23840	0,450	2430	500	1320	12960	6430	27360	585	0,595
3	1677	7880	0,439	10140	3380	1570	3460	2160	9030	878	0,574
4	2807	17060	0,620	10080	3090	1910	4550	3660	19870	806	0,778
5	1869	10170	0,628	13260	4330	3530	3280	2430	11780	1057	0,780
6	3246	24100	0,556	42630	14730	3770	11590	3350	23240	4860	0,709
7	6236	14620	0,604	8430	2750	820	1320	7890	16570	837	0,755
8	1725	12940	0,570	12450	5390	6510	10890	2370	15810	1030	0,720
9	1703	12320	0,700	12280	4880	1590	4790	1720	11270	2320	0,839
10	1360	6780	0,424	23120	8970	1240	3010	1420	6570	6496	0,551
11	1848	7570	0,377	34650	12440	3460	6220	1910	7310	5191	0,494
12	1207	5770	0,397	37510	13070	2700	3930	1530	7070	7558	0,521
13	5897	16120	0,441	38760	14270	4120	10910	5350	15710	4990	0,576
14	1017	6500	0,819	11720	4710	1330	5200	1060	6300	2562	0,925
15	1782	7950	0,651	20600	8300	2620	3540	1670	8020	4031	0,804
16	1228	3940	0,601	10860	4290	680	1220	1130	3880	1427	0,753
17	558	2970	0,498	15610	6100	1670	1870	620	3150	2285	0,647
18	3996	13460	0,345	52330	19580	7770	15740	7090	22250	6262	0,449
19	2020	6660	0,763	23420	8440	1680	4860	3440	10190	4702	0,891
20	3078	13200	0,483	57130	10220	6200	9370	4970	21200	15704	0,627
21	1359	10990	0,552	25430	10690	2590	6550	1410	10550	9800	0,704
22	1425	7840	0,413	1288	10990	2170	3670	1520	7890	4741	0,542
23	940	8770	0,461	25020	9880	3870	6740	1100	9840	5208	0,602
24	1262	9600	0,326	49250	17930	4150	4790	2880	15460	5090	0,422
25	2113	11900	0,287	64090	20860	7550	9610	2540	13810	18185	0,367
26	3050	12120	0,340	72040	25170	9810	6450	3670	13920	7228	0,443
27	697	4000	0,329	29000	11030	5140	4240	980	5500	5986	0,425
28	2002	9520	0,316	81610	27860	12220	6580	3090	14040	10652	0,410
29	5638	23730	0,306	107660	36860	15230	14760	10380	37970	14610	0,396
30	1144	6040	0,337	47440	17000	6030	10960	1780	9080	6654	0,440
31	6551	26750	0,239	134930	41100	21580	21790	10180	39200	159449	0,300
32	1746	6280	0,218	33700	11570	5040	5250	2650	9180	42330	0,268
33	1150	5430	0,264	20450	6430	3040	3560	1130	8580	126269	0,338
34	1963	5970	0,210	23180	8120	3540	4430	2660	7610	108998	0,258
35	1211	5750	0,252	34910	10110	5070	6330	1860	8034	8034	0,318
36	4539	19900	0,278	889	32580	13390	42320	8190	30970	17858	0,356
37	2180	8870	0,246	60510	20060	7690	19150	3790	15280	17830	0,310
38	954	5310	0,245	31050	8930	4520	3270	1670	8550	44035	0,310
39	1240	2920	0,290	16630	4850	2390	1960	1220	4723	16786	0,378
40	970	5920	0,269	35450	11080	5640	5400	1500	9410	17056	0,348

Obs.) (1) Número de Estudiantes significa Total de Estudiantes que residen en la zona.

(2) Estudiantes de Primaria que estudian en la zona.

(3) Estudiantes Secundarios que estudian en la zona.

(4) Total de Empleados incluye al Número Total de Empleados del Sector Comercial.

CAPITULO 9

ESTIMACION DE LA DEMANDA DE TRANSITO

9.1 Construcción del Módulo para la Estimación

La futura demanda del tránsito fue estimada mediante la definición de las relaciones universales, consideradas invariables en el futuro, existente entre las interrelaciones de los datos de los viajes y los socio-económicos, expresados en modelos matemáticos.

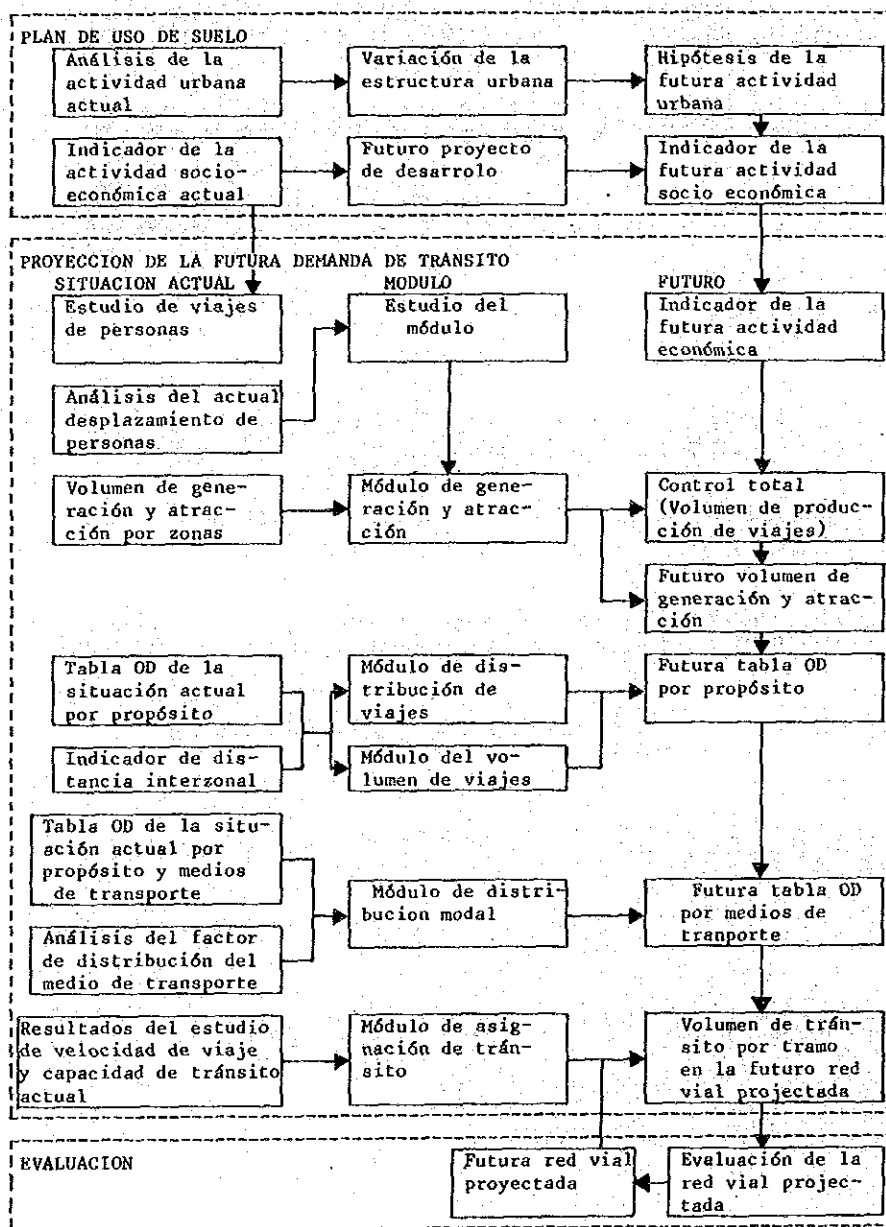


FIGURA 9-1-1 FLUJOGRAMA DE PRONOSTICACION VOLUMETRICA DEL TRANSITO

El método adoptado para la estimación del volumen de tránsito es un método de inducción secuencial en cuatro etapas: 1) Volumen de generación y atracción del tránsito; 2) Distribución volumétrica del tránsito; 3) Distribución modal del volumen de tránsito y 4) Asignación volumétrica de tránsito.

El flujograma indicado en la Figura 9-1-1 es la expresión gráfica del Flujo Básico de la Inducción.

El método inductivo en cuatro etapas fue aplicado a los viajes internos realizados por los residentes del Area de Estudio. El futuro volumen de tránsito de los viajes realizados por los residentes externos del área así como los viajes externos del Area de Estudio fueron estimados mediante un sencillo método de inducción empleando la teoría de crecimiento.

El método inductivo en cuatro etapas no fue empleado para la estimación del volumen de tránsito de las zonas externas al Area de Estudio porque las mismas no fueron consideradas en el Estudio de Viajes de Personas, causa por la cual no se obtuvieron suficientes informaciones al respecto y a la par, porque se ha considerado que tales viajes no ejercerán influencias significativas en la precisión de la estimación total ya que dichos viajes no superan el 3,6% del volumen total de viajes.

9.2 Módulo de Proyección Futura

1) Módulo de Generación y Atracción

Esta etapa inductiva se compone de dos (2) pasos. Inicialmente, se estima la cantidad total de viajes que se generarán en todo el Area de Estudio (Volumen de Producción de Viajes). Seguidamente, esa cantidad es denominada Control Total y se estima el volumen de atracción y de generación de cada zona.

En el presente Estudio se ha estimado el futuro volumen de Producción de Viajes empleando la teoría de la Unidad de Producción de Viajes. Esta teoría tiene por premisa que la unidad de producción de viajes de cada individuo, según la categoría de atributos personales, será invariable también en el futuro. Dichos atributos personales deberán reunir las siguientes condiciones:

- a) La unidad de producción de viajes por atributos personales es estable en cada zona.
- b) La estructura poblacional por atributos personales es previsible.
- c) La estructura poblacional por atributos personales presenta diferencias significativas entre la actual y la futura.

En base a las condiciones mencionadas, fueron considerados los atributos tales como población por grupos de edades, por profesión, por sector de empleo, por tenencia y no tenencia de autovehículos. El atributo que satisfizo las condiciones fue la pertenencia a familias propietarias y no propietarias de autovehículos.

Unidad bruta de Producción de Viajes:

Familias propietarias de autovehículos	3,50 viajes/día
Familias no propietarias de autovehículos	2,68 viajes/día

La estimación del volumen de generación y atracción de cada zona fue realizada según propietarios y no propietarios y propósitos de viaje. Para el efecto ha utilizado la siguiente fórmula matemática de regresión lineal.

$$G_i = K_i + a_i X_1 + b_i X_2 + c_i D_1 + d_i D_2$$
$$A_j = K_j + a_j X_1 + b_j X_2 + c_j D_1 + d_j D_2$$

en donde :

G_i : Volumen de Generación de la zona i
 A_j : Volumen de Atracción de la zona j

K, a, b, c, d : parámetros

$D_1; D_2$: términos independientes ($D_1 = 1; D_2 = -1$)

$X_1; X_2$: Variables explicativas

Los términos independientes D_1 y D_2 empleados aquí fueron determinados de la siguiente manera.

Existen zonas que debido al uso de suelo o bien a la existencia de establecimientos específicos presentan pautas de generación y atracción marcadamente diferentes de otras zonas. A los efectos de explicar estas diferencias fueron determinados unos términos independientes inexpresivos, que posibilitan la solución del análisis de regresión lineal sin excluir a las zonas que presentan tales diferencias y a la vez elevan la capacidad explicativa del módulo. Para la determinación de estos términos independientes fueron consideradas las características de las zonas, como también se ha posibilitado la correspondencia con los proyectos de desarrollo de las zonas que en el futuro poseerán características similares. Las zonas a las que fueron aplicables los términos independientes inexpresivos son:

- (1) Zonas que se constituyen en centros de actividades comerciales y administrativas cuyo dinamismo de desplazamientos es proporcional a su indicador económico.
- (2) Zonas con establecimientos específicos como centros de enseñanza, mercados municipales de gran influencia, cuyo dinamismo de desplazamientos es relativamente grande.
- (3) Zonas extensas con diferencias internas en el grado de desarrollo de sus urbanizaciones y por lo tanto, presentan grandes diferencias entre la escala poblacional y el volumen de desplazamientos.

Los parámetros y las variables explicativas empleados en el módulo de generación y atracción son como se indican en el Cuadro 9-2-1.

CUADRO 9-2-1 MODULO PARA PARAMETROS DE GENERACION/ATRACCION

	K	a(x1)	b(x2)	g	d	Coefficiente Correlativo
Al trabajo						
Con Veh. Gi	-196	0,64245 (1)	-	697,60	2004,91	0,983
Aj	-965	0,49549 (6)	-	5357,41	4037,64	0,972
Sin Veh. Gi	472	0,42087 (2)	-	2304,51	-	0,986
Aj	-641	0,63388 (6)	-	1440,55	2708,90	0,991
Al estudio						
Con Veh. Gi	135	1,08648 (3)	-	-	-	0,988
Aj	46	-0,26764 (4)	0,90514 (5)	-4301,50	-2346,37	0,977
Sin Veh. Gi	135	1,01689 (3')	-	-	-	0,996
Aj	-148	1,06533 (4)	0,33254 (5)	2037,36	1507,50	0,991
Act. de Trabajo						
Con Veh. Gi	152	0,08523 (6)	0,10484 (1)	1287,27	-	0,941
Aj	-33	0,17246 (6)	-	831,30	763,81	0,967
Sin Veh. Gi	-120	0,06014 (6)	0,10205 (2)	1417,22	-	0,957
Aj	256	0,12719 (6)	-	1945,60	-1148,39	0,949
De Compras						
Con Veh. Gi	77	0,03634 (6)	0,23360 (1)	-847,94	-993,79	0,941
Aj	57	0,68857 (7)	-	3142,51	1319,92	0,936
Sin Veh. Gi	-359	0,03632 (6)	0,27430 (2)	-1771,14	-1664,08	0,965
Aj	-280	1,56635 (7)	-	5715,25	4588,91	0,948
Asuntos personales						
Con Veh. Gi	5	0,43066 (1)	-	1569,54	1772,31	0,941
Aj	208	0,24882 (6)	-	2185,98	1845,19	0,949
Sin Veh. Gi	300	0,23030 (2)	-	3360,22	-	0,959
Aj	734	0,22248 (6)	-	3351,79	-3750,96	0,931

Obs.: Las variables demostrativas son las siguientes: Las cifras () indican los siguientes parámetros

- (1) Propietarios
- (2) No propietarios
- (3) Población estudiantil residente en la zona (Propiet.)
- (3') Idem. No Propiet.
- (4) Cantidad de estudiantes primarios de la zona de estudio
- (5) Número de estudiantes secundarios y universitarios de la zona de estudio
- (6) Población ocupada
- (7) Población ocupada en el sub-sector comercio

Los viajes de regreso a la casa no fueron estimados independientemente, sino que el volumen de generación de los viajes según todos los propósitos, exceptuando los realizados por actividades de trabajo, fueron considerados como el volumen de atracción de los viajes de regreso a la casa y este volumen de atracción a su vez como volumen de generación. En otras palabras, todos los viajes generados, cuyos propósitos no son de actividades de trabajo, culminan necesariamente en viajes de regreso a la casa. Las causas por las cuales se les ha dado este tratamiento al volumen de generación y atracción de viajes cuyo propósito es el de regreso a la casa son las siguientes:

- a) Aproximadamente el 90% de las personas realizan pares de viajes. Es decir, se originan y culminan en su domicilio.
- b) Desde el punto de vista de los propósitos, el viaje que se produce luego de haber culminado uno determinado es el de regreso a la casa. Así, el 98% de las personas que realizan viajes al estudio y aproximadamente el 90% de las que realizan viajes al trabajo, de compras y por asuntos personales regresan a sus casas.
- c) Con respecto a los viajes por actividades de trabajo, el 50% de los que se suceden posteriormente no son de regreso a la casa. Además, no puede inferirse que la tendencia normal de la mitad restante sea el regreso a la casa.

2) Módulo de Distribución

En el presente Estudio fueron considerados métodos tales como el "Método de Pautas Actuales" y el "Método de Gravedad" como formas de estimación de la distribución volumétrica de viajes. No obstante, se ha decidido el empleo del Método del Gravedad de Voorhees atendiendo la correlación del módulo y la situación actual, y su correspondencia con las modificaciones de la estructura urbana y del Uso de Suelo. La fórmula empleada para la elaboración del módulo es la siguiente.

$$T_{ij} = G_i \left(\frac{A_j * D_{ij}^a}{\sum A_j * D_{ij}^a} \right)$$

en donde:

- T_{ij} : Volumen de tránsito entre las zonas i, j
- G_i : Volumen de Generación de la zona i
- A_j : Volumen de Atracción de la zona j
- D_{ij} : Distancia entre las zonas i, j
- a : Parámetro

Los parámetros elaborados son como se presentan en el Cuadro 9-2-2.

No obstante, el módulo mencionado anteriormente es aplicable al volumen de generación y atracción de viajes, excluyendo los viajes intrazonales que se exponen seguidamente.

Además, fue considerado que la pauta de distribución volumétrica de viajes de regreso a la casa, al igual que la estimación del volumen de generación

CUADRO 9-2-2 PARAMETROS DEL METODO DE GRAVEDAD

	Propósito	a	Coefficiente Correlativo
Propietarios	Al trabajo	-0,430	0,8983
	Al estudio	-0,820	0,7753
	Act. trabajo	-0,414	0,6868
	De compras	-0,754	0,7960
	Asuntos personales	-0,504	0,7826
No Propiet.	Al trabajo	-0,711	0,8876
	Al estudio	-1,383	0,7748
	Act. trabajo	-0,238	0,6441
	De compras	-1,273	0,8836
	Asuntos personales	-1,160	0,8217

y atracción de viajes, es la contrapartida del origen y destino de los viajes realizados por todos los propósitos, exceptuando los realizados por actividades de trabajo.

Con respecto a los viajes intrazonales, puede considerarse que los mismos se incrementarán en proporción al volumen de generación y atracción y a la superficie de la zona. Según las zonas, en el caso en que los desplazamientos internos tiendan a aislarse grandemente, se determinará un término independiente solamente para esa zona, empleado de la misma forma que para la estimación del volumen de generación y atracción. De ésta manera, las zonas que requieren la consideración de sus características específicas son las zonas céntricas y sus alrededores (zonas No.1 (Encarnación), No.2 (Catedral Este), No.4 (Catedral Oeste), No.6 (C.A. López) y No.8 (San Roque Este)), en donde el volumen de viajes intrazonales es escaso en comparación al volumen de generación y atracción, la zona No.13 (Pettirossi) que recibe las influencias del Mercado Municipal No.4 y las zonas No.31 (Luque) y No.36 (San Lorenzo Central), las cuales comparada con otras zonas, poseen una extensa superficie zonal y un considerable volumen de viajes intrazonales.

La fórmula empleada para el módulo es la que sigue.

$$T_{ij} = K * G_i^a * A_j^b * L_i^c * D_1^d * D_2^e$$

en donde:

- T_{ij} : Volumen de Viajes Intrazonales
- G_i : Volumen de Generación de la zona i
- A_j : Volumen de Atracción de la zona j
- D₁, D₂ : Términos Independientes para zonas peculiares
- L_i : Superficie de la zona i (Km²)

K, a, b, c, d, e : Parámetros

Los parámetros empleados son los que se indican en el Cuadro 9-2-3.

CUADRO 9-2-3 PARAMETROS PARA EL MODULO DE ESTIMACION DEL VOLUMEN DE DESPLAZAMIENTOS INTERNOS

	Propósito	K	a	b	e	g	q	Coefficiente Correlativo
Pro- pie- tario	Al trabajo	0,000104	1,00929	0,39311	0,60760	1,73816	0,11227	0,952
	Al estudio	0,01008	0,85388	0,27624	0,39388	-0,57666	-	0,949
	Act.trabajo	0,00000597	1,36519	0,58319	0,43641	1,09638	0,55100	0,942
	De compras	0,01391	0,69773	0,54626	0,27720	-0,58481	0,59866	0,970
	A. person.	0,00727	0,83042	0,32114	0,37303	0,28206	0,33754	0,958
No Pro- piet.	Al trabajo	0,0067	0,79414	0,36363	0,34287	-0,27612	-	0,978
	Al estudio	0,0178	0,95452	0,22378	0,28375	-0,48110	-	0,983
	Act.trabajo	0,03639	-0,02100	0,96583	0,32684	0,27495	-0,64500	0,981
	De compras	0,06250	0,74818	0,40175	0,15726	-0,27054	0,60389	0,990
	A. person.	0,01510	1,06991	0,10935	0,26770	-0,36540	-	0,978

3) Distribución Modal del Volumen de Tránsito

El método de distribución modal puede ser realizado de dos maneras, dependiendo si la identificación de los índices de distribución se efectúa antes o después de la estimación de la distribución del volumen de viajes: Módulo de Culminación de Viajes y Módulo de Intercambio de Viajes.

En el presente Estudio se ha adoptado el Módulo de Intercambio de Viajes, para que puedan ser atendidos los planes que modifican notoriamente el nivel de servicios de tránsito interzonal, como por ejemplo el mejoramiento del sistema de transporte público, de la red vial arterial, etc..

Los medios objeto de estudio fueron clasificados en los siguientes grandes grupos: A pié y bicicletas; transporte público (ferrocarril, tranvía y ómnibus); transporte privado (automóvil, transporte para cargas, etc.). La selección de medios se ha realizado por el método binario indicado en la Figura 9-2-1. Además, según el análisis de la estructura actual de la demanda de tránsito se ha comprobado que el principal móvil de la selección de medios es la tenencia o no de autovehículos. Consecuentemente, el módulo de distribución modal fue elaborado y aplicado en correspondencia a propietarios (individuos pertenecientes a familias que poseen vehículo) y no propietarios de autovehículos respectivamente.

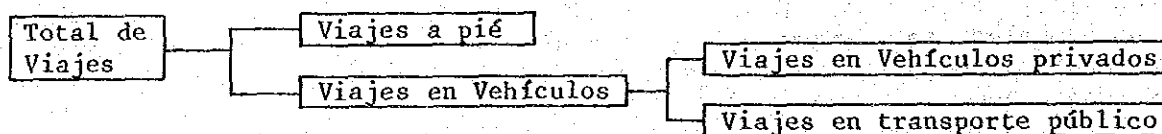


FIGURA 9-2-1 PROCESO DE SELECCION DE MEDIOS DE TRANSPORTE

Módulo de Viajes a Pié y en Biciclos

En la Figura 9-2-2 se indican los resultados de la distribución del índice de desplazamientos a pié y en bicicletas, estimados a partir de los resultados del Estudio de Viajes de Personas. Esta curva de distribución se caracteriza porque la distancia de viajes por estos medios son sensiblemente inferiores entre los propietarios con respecto de los no propietarios, pero en ambos casos, a medida que aumenta la distancia, la curva decrece bruscamente, y a una distancia aproximada de 10 Km., ésa llega prácticamente a cero (0).

Como se indica a continuación, fue determinada la curva de índices de distribución de los desplazamientos a pié y en bicicletas según los propósitos, con respecto a la curva anterior. Los parámetros proyectados son los que se indican en el Cuadro 9-2-4.

$$R_w = K + aL_{ij} + bL_{ij}^2$$

en donde :

- R_w : Índice de bicicletas y a pié
- L_{ij} : Distancia interzonal
- a, b, K : Parámetros

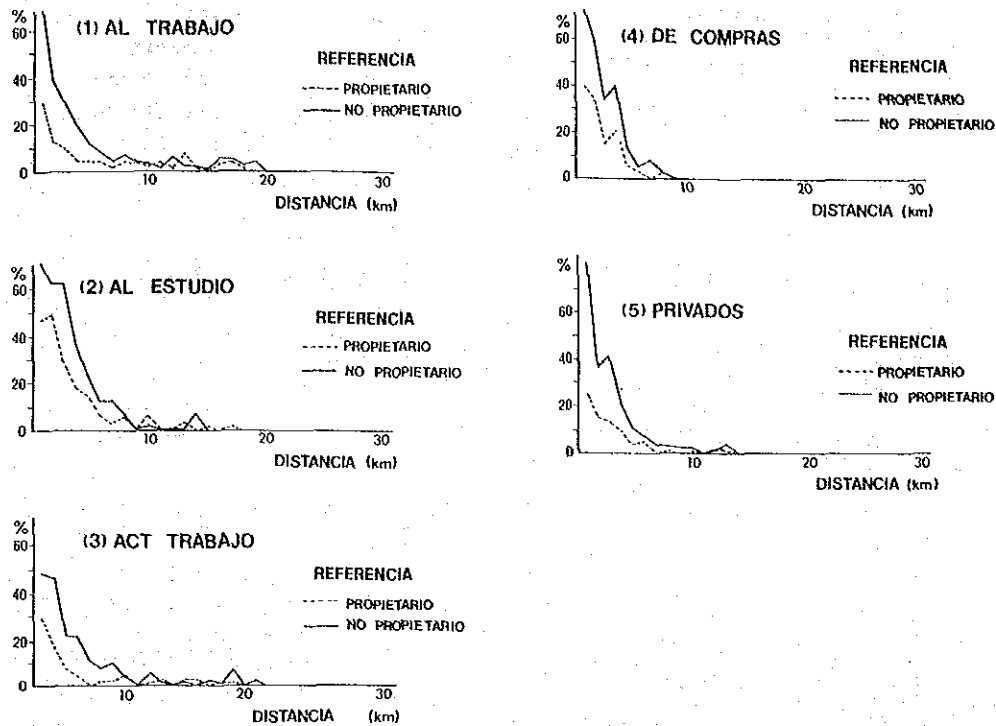


FIGURA 9-2-2 INDICE DE VIAJES A PIE (INCLUYE BICICLOS), SEGUN PROPOSITOS Y DISTANCIA

CUADRO 9-2-4 INDICE DE DESPLAZAMIENTO A PIE Y EN BICICLOS

	K	a	b	Límite(km)
Al trabajo	32,55	-11,733	1,134	5,17
Pro- Al estudio	57,28	-12,392	0,604	7,03
piet. Act. trabajo	34,38	-12,477	1,359	4,60
De compras	46,37	-10,635	0,521	6,31
A. person.	27,21	-6,438	0,339	8,06
Al trabajo	77,59	-24,222	2,050	5,90
No Al estudio	88,18	-14,506	0,444	8,07
pro- Act. trabajo	56,46	-15,566	1,261	6,17
piet. De compras	84,51	-20,896	1,326	7,87
A. person.	87,51	-26,659	2,185	6,10

Obs. Valor Límite aplicable de la Fórmula.

Módulo de Distribución de Medios de Transporte Público y Privado

Si se observa la relación de distribución de los medios de transporte público y privado por cada franja de distancia, como puede apreciarse en la Figura 9-2-3, según la tenencia o no autovehículos se obtiene una curva de distribución característica para cada caso. El grado de preferencia de los propietarios de autovehículos hacia el uso de éstos presenta una tendencia decreciente en relación a la distancia. Ello puede considerarse como efecto de los elementos tiempo y costo del viaje. La curva del grado de preferencia de los no propietarios es más bien horizontal y no presenta grandes fluctuaciones. Esto es debido a que los no propietarios tienen escasas oportunidades de utilizar un automóvil. En contraposición, prácticamente el 90% de los viajes por cada propósito están incluidos dentro de una distancia aproximada de 17 Km.

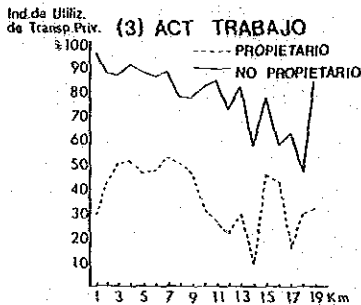
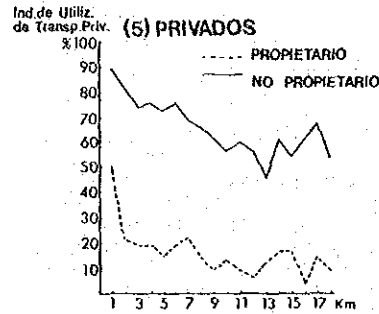
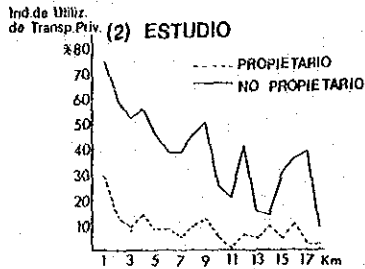
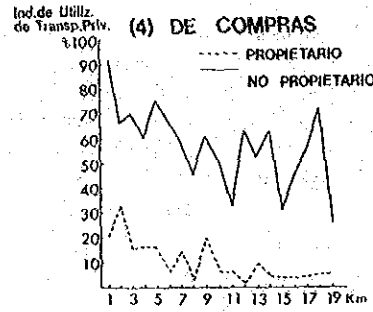
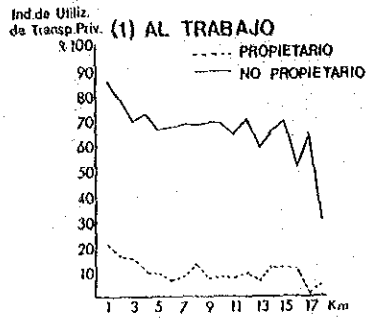


FIGURA 9-2-3 INDICE DE USO DE AUTOVEHICULOS, SEGUN PROPOSITOS Y DISTANCIA

El análisis para la construcción del módulo se ha realizado empleando factores tales como el tiempo y costo de viaje, pero al comprenderse que los factores relacionados al tiempo no influyen en la selección modal, se ha adoptado una fórmula matemática que explica la proporción de usuarios de transporte público y privado respectivamente, empleando el factor costo de viaje (precio del pasaje y del combustible para automóviles).

$$R_p = 100 / (1 + a (C_p / C_v)^b)$$

Siendo:

R_p = índice de distribución del transporte público.

C_p = tarifa del transporte público (pasaje en ómnibus).

C_v = Costo de combustible para automóvil

pero;

$C_v = L_{ij} * G$; en donde: L_{ij} = distancia entre las zonas ij

G = costo de combustible por Km.

a ; b = parámetros

Los parámetros son como se indican en el Cuadro 9-2-5.

CUADRO 9-2-5 PARAMETROS DEL MODULO DE DISTRIBUCION DE MEDIOS DE TRANSPORTE PUBLICO Y PRIVADO

Propósito	a	b	Coefficiente Correlativo
Al trabajo	2,75371	0,33484	0,817
Pro- Al estudio	1,04649	0,63859	0,856
piet. Act.trabajo	6,12721	0,56704	0,819
De compras	2,27883	0,59903	0,793
A. person.	2,98188	0,51502	0,921
Al trabajo	0,13509	0,36031	0,757
No Al estudio	0,13270	0,51640	0,853
pro- Act.trabajo	0,62525	0,21907	0,639
piet. De compras	0,16051	0,72502	0,844
A. person.	0,26208	0,57481	0,896

4) Módulo de Asignación Volumétrica del Tránsito

Existen dos métodos de asignación del volumen de tránsito O-D a la red vial, divididos en medios de transporte público y privado. El primero es aquél por el cual se asigna previamente el correspondiente al transporte público (ómnibus) en la red utilizada para itinerarios de ómnibus y posteriormente, el correspondiente al transporte privado (automóviles). El segundo método es aquél que asigna los ómnibus y los automóviles al mismo tiempo. El método empleado principalmente en el presente Estudio fue el primero, es decir el método de asignación previa de los ómnibus. El segundo método de asignación fue empleado a los efectos de comprender las generalidades de la relación de la oferta y la demanda. Los métodos de asignación mencionados son como se indican en la Figura 9-2-4.

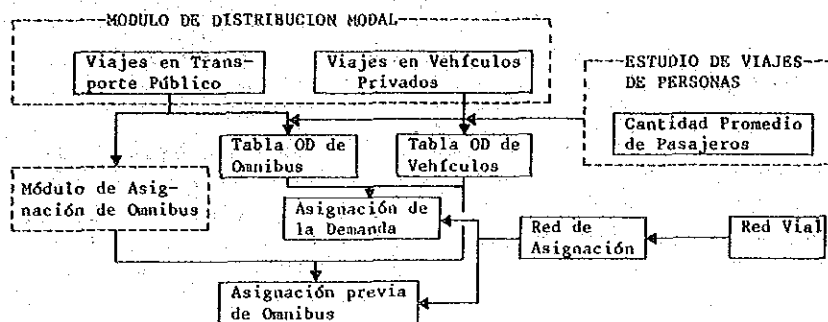


FIGURA 9-2-4 MODULO DE ASIGNACION DE TRANSITO

Coefficiente de Conversión a Automóvil

El objeto del cálculo de asignación es el volumen de tránsito interzonal excluyendo los bicicletas y a pié. Los viajes son convertidos a automóviles y son expresados en cantidad de automóviles. La cantidad promedio de pasajeros de ómnibus y de automóviles, según los resultados del Estudio de Viajes de Personas, es como sigue:

Automóvil	1,8 personas/unidad
Omnibus	22 personas/unidad

De acuerdo a esto, los viajes fueron convertidos matemáticamente a unidad de automóviles y de ómnibus. Además, se ha determinado que una unidad de ómnibus, conforme a sus dimensiones y su forma de comportamiento, es proporcional a dos (2) unidades de automóviles. No obstante, la cantidad de ómnibus para el método de asignación previa de ómnibus fue calculado de acuerdo a la asignación de ómnibus que se menciona posteriormente.

Establecimiento de las Condiciones de los Tramos

El cálculo de asignación se ha realizado con el método de Restricción de la Capacidad por el cual se determina la relación de capacidad límite y velocidad de tránsito de la arteria. La capacidad (Q) fue calculada en base a la capacidad horaria básica de un (1) carril, convertida a capacidad diaria. No obstante, la capacidad básica de tránsito de cada carril fue determinado en 2000 unid./hora.

- (1) Las áreas que atraviesa una arteria fueron clasificadas en tres (3) :
- Area Rural
 - Area Urbana
 - Centro Urbano

Los coeficientes de ajuste del comportamiento de estas áreas son como se indican en el Cuadro 9-2-6.

- (2) Las normas de las arterias fueron clasificadas en tres (3) tipos. Los coeficientes de compensación son como se indican en el Cuadro 9-2-7.
- (3) Los índices de reducción de capacidad causados por la instalación de semáforos son como se indican en el Cuadro 9-2-8.
- (4) Se determina que la proporción del volumen de tránsito de las horas pico es como se indica en el Cuadro 9-2-9.
- (5) La forma de utilización de las arterias de acuerdo al comportamiento de los mismos fue dividido en arterias de penetración e interconexión y el coeficiente de circulación en doble sentido de ambas arterias es como se indica en el Cuadro 9-2-10.

Por otro lado, la velocidad máxima de tránsito en cada clase de arteria fue definida como se indica en el Cuadro 9-2-11.

CUADRO 9-2-6 COEFICIENTE DE INFLUENCIA DE LAS ARTERIAS PARALELAS

	2 Carriles y Doble Sentido de Circ.	Multicarril y Doble Sentido de Circ.
1) Rural	0,90	0,95
2) Sub-urbano	0,85	0,90
3) Urbano	0,70	0,75