

VIII. ESTUDIO DE VOLUMENES

VOLUMENES DE TRANSITO

GENERALIDADES

Al igual que muchos sistemas dinámicos, los medios físicos y estáticos del tránsito como son las intersecciones, están sujetos a ser solicitado y cargado por volúmenes de tránsito, los cuales poseen características espaciales (ocupan un lugar) y temporales (consumen tiempo).

Las distribuciones temporales de los volúmenes de tránsito son el producto de los estilos y formas de vida que hacen que las gentes sigan determinados patrones de viaje durante un tiempo, realizando los desplazamientos durante ciertas épocas del año, en determinados días de la semana o en horas específicas del día.

El proyecto de una calle o intersección, el diseño depende fundamentalmente del volumen de tránsito o de la demanda que circulará durante un intervalo dado, de su variación, de su tasa de crecimiento y de su composición.

Los estudios sobre volúmenes de tránsito se realizan con el propósito de obtener información relacionada con el movimiento de vehículos y/o personas, sobre puntos o secciones específicas, dentro de un sistema vial. Dichos datos de volúmenes de tránsito se expresan respecto al tiempo, y su conocimiento hace posible el desarrollo de estimaciones razonables de la calidad del servicio prestado a los usuarios, mediante algún dispositivo de control de tránsito.

Las demoras y los accidentes ocurren generalmente durante los periodos de mayor volumen de tránsito.

Definiciones comunes utilizadas en el estudio de volúmenes:

Volumen de tránsito: Número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o de una calzada, durante un periodo determinado.

Tránsito semanal (TS): número total de vehículos que pasan durante una semana.

Tránsito diario (TD): número total de vehículos que pasan durante un día.

Tránsito horario (TH): número total de vehículos que pasan durante una hora.

Tránsito promedio diario (TPD): número total de vehículos que pasan durante un periodo dado (en días completos) igual o menor a un año y mayor que un día, dividido entre el número de días del periodo, que será de 365 si es anual, 30 si es mensual, y 7 si es semanal.

Volumen horario de máxima demanda (VHMD): Es el máximo número de vehículos que pasan por un punto o sección de un carril o de una calzada durante 60 minutos consecutivos. Es representativo de los periodos de máxima demanda que se pueden presentar durante un día en particular.

Brecha o claro: Es la distancia y tiempo libre entre el paso de dos vehículos consecutivos, usualmente expresada en metros o segundos entre los dos vehículos, equivalente a la separación entre ellos, medida desde la defensa trasera del primer vehículo hasta la defensa delantera del segundo vehículo.

Los volúmenes de hora pico se utilizan para :

- 1.- Determinar deficiencias en la capacidad.
- 2.- Justificar o planear dispositivos de control de tránsito.
- 3.- Justificar otras medidas regulatorias como estacionamientos, restricciones de vueltas y paradas.

La clasificación de volúmenes se usa para:

- 1.- Análisis de capacidad.

Los conteos de volúmenes en intersecciones se realizan para determinar:

- 1.- El tránsito total que entra en la intersección, por cada acceso.
- 2.- El total de tráfico que ejecuta cada uno de los movimientos de vuelta posibles.
- 3.- El total de tráfico por periodo de tiempo.
- 4.- La clasificación de vehículos por tipo.

Conteos de volumen peatonal.

Se realizan en ubicaciones con problemas (a menudo donde los peatones se ven involucrados en accidentes de tránsito), en cruces peatonales. Los conteos peatonales proveen datos básicos necesarios para evaluar la efectividad de las

bastante menores que la unidad indican concentraciones de flujos máximos en periodos cortos dentro de la hora. Esto es.

$$FHMD = VHMD / N(q_{max.})$$

Donde:

FHMD: factor horario de máxima demanda.

VHMD: volumen horario de máxima demanda.

N: número de periodos en que se subdivide la hora de máxima demanda.

$q_{max.}$: volumen máximo que se presenta en el subperiodo de máxima demanda.

Las variaciones de los volúmenes de tránsito, a lo largo de las horas del día, dependen del tipo de ruta, según las actividades que prevalezcan en ella.

ESTUDIOS DE VOLÚMENES DE TRÁNSITO

Los estudios sobre volúmenes de tránsito se realizan con el propósito de obtener datos reales relacionados con el movimiento de vehículos y/o personas, sobre puntos o secciones específicas, dentro de un sistema vial de carreteras o calles. Dichos datos se expresan en relación con el tiempo, y de su conocimiento se hace posible el desarrollo de métodos que permitan ofrecer soluciones.

El tipo de datos recolectados en un estudio de volúmenes de tránsito depende mucho de la aplicación que se la vaya a dar a los mismos. Así, por ejemplo, algunos estudios requieren detalles como la composición de vehículos y los movimientos direccionales, mientras que otros sólo exigen conocer los volúmenes totales. También, en algunos casos es necesario aforar durante periodos cortos de una hora, otras veces el periodo puede ser de un día, de una semana o de un mes, inclusive un de año. Existen diversas formas para obtener los recuentos de volúmenes de tránsito, como éstas: aforos manuales a cargo de personas, ó aforos mecánicos, los cuales automáticamente contabilizan y registran los ejes de los vehículos.

banquetas, los cruces, y la infraestructura de control y protección; tales como barreras peatonales, semáforos peatonales y programación de semáforos. Proveen datos para la planeación y el estudio de las causas de accidentes peatonales.

USO DE LOS ESTUDIOS SOBRE VOLUMENES DE TRÁNSITO

Se utilizan en: 1.- La planeación, 2^a- El proyecto, 3.- La ingeniería de tránsito, 4.- La procuración de la seguridad, 5.- La investigación y 6.- Algunos usos comerciales, entre otros.

Específicamente, los volúmenes de tránsito horario (TH) sirven para:

- Determinar la longitud y magnitud de los periodos de máxima demanda.
- Evaluar deficiencias en la capacidad.
- Establecer controles en el tránsito, como: colocación de señales, semáforos y marcas viales.
- Proyectar y rediseñar geométricamente calles e intersecciones.

Los volúmenes de tránsito siempre deben ser considerados como dinámicos, por lo que solamente son precisos para el periodo de duración de los aforos.

DISTRIBUCIÓN Y COMPOSICIÓN DEL VOLUMEN DE TRÁNSITO.

En una zona urbana, la mayor velocidad y capacidad generalmente se logran en el carril de en medio; las fricciones laterales, como paradas de autobuses y taxis y las vueltas izquierdas y derechas causan un flujo más lento en los carriles extremos, llevando el menor volumen el carril cercano a la acera. En cuanto a la distribución direccional, en las calles que comunican el centro de la ciudad con la periferia de la misma, el fenómeno común que se presenta en el flujo del tránsito es de volúmenes máximos hacia el centro en la mañana y hacia la periferia por las tardes. La composición vehicular se mide en términos de porcentajes sobre el volumen total. Por ejemplo, porcentaje de automóviles, de autobuses y de camiones.

El factor de la hora de máxima demanda es un indicador de las características del flujo de tránsito en periodos máximos. Indica la forma como están distribuidos los flujos máximos dentro de la hora. Su mayor valor es la unidad, lo que significa que existe una distribución uniforme de flujos máximos durante toda la hora. Valores

VOLUMENES DE TRÁNSITO

Los aforos se toman para registrar el número de vehículos o peatones que pasan por un punto, o entran a una intersección. Dichos aforos son muestras de los volúmenes actuales. El periodo de la muestra puede variar entre unos cuantos minutos y una semana o más.

Métodos de aforo

Existen dos métodos básicos de aforo, el mecánico (registro automático) y el manual. El registro automático debe ser considerado en la mayoría de los aforos en que se requieren más de 12 horas de datos continuos del mismo lugar. Sirve además para determinar la variación horaria; en particular, seleccionar la hora de máxima demanda. Estos contadores usan tubos neumáticos colocados sobre el camino, los cuales transmiten impulsos de aire generados por el paso de los vehículos por cada dos impulsos de aire. En su forma más simple, el aforo manual requiere a una persona con lápiz, anotando rayas en una hoja de campo, manejando los movimientos por dirección y por tipo de vehículo. En el registro se realiza un croquis del movimiento respecto la dirección del Norte. La clasificación de los vehículos puede ser tan simple como la distinción entre automóvil y camión. Se puede utilizar una descripción más detallada de los vehículos comerciales, por número de ejes y/o peso.

Periodos de aforo.

Los aforos realizados en áreas urbanas durante la hora de máxima demanda de la mañana del lunes y la hora de máxima demanda del viernes, comúnmente mostrarán volúmenes mayores que los demás días de la semana. El aforo se realiza para sub-periodos de 15 minutos, aunque son más recomendables los periodos de 5 minutos y es aconsejable el aforo de ciclo a ciclo, en intersecciones controladas con semáforos. No es recomendable que los aforos de tránsito se lleven a cabo en días festivos ni en días anteriores ó posteriores a éstos. Tampoco cuando existen condiciones atmosféricas adversas que pudieran afectar el flujo.

Ventajas de los contadores mecánicos:

- 1.- Bajo costo.
- 2.- Extenso tiempo de cobertura.

Desventajas:

- 1.- No pueden registrar movimientos de vuelta o datos de clasificación vehicular.
- 2.- Están sujetos a vandalismo.
- 3.- No hay forma de saber si la unidad estuvo inoperativa entre las lecturas.
- 4.- Posibles errores para contar vehículos con precisión, cuando se tienen vehículos de tres o más ejes.

Conteos manuales.

Este tipo de conteo utiliza observadores de campo para obtener datos de volumen que no pueden ser recolectados por contadores mecánicos. Para el tránsito ligero, las observaciones son registradas por contadores manuales y anotadas en hojas preparadas para datos de campo. Con los conteos manuales se determinan:

- 1.- Los movimientos de vuelta.
- 2.- La clasificación vehicular.
- 3.- Los conteos peatonales.

Los volúmenes de tránsito nunca deben considerarse como estáticos y por lo tanto, los volúmenes de tránsito sólo son precisos para el momento del conteo.

Los contadores deben colocarse perpendiculares a la trayectoria de los vehículos, para evitar conteos de más.

Descripción general de los aparatos "Archer", utilizados en el estudio.

Los clasificadores de vehículos "Archer", Serie 400, cuentan automáticamente y clasifican el tránsito que pase sobre sus sensores. El "Archer" puede ser dejado en el lugar para recopilar la información y tiene suficiente memoria para llevar registros horarios de datos de tránsito para un mes en su formato de almacenaje más detallado de dos canales de velocidad y clasificación. Recopilará datos de los carriles de tránsito, y hará un registro de los conteos de clasificación vehicular.

El "Archer" utiliza dos tubos de hule para camino, los cuales se extienden a través de los carriles de tránsito. Al pasar las llantas del vehículo sobre los tubos de hule, se transmiten pulsos de aire a los detectores situados en el aparato. La instalación se debe hacer como sigue: El "Archer" debe colocarse lo más cercano posible a los

carriles de tránsito y encadenado a un poste. Los tubos deben clavarse a la superficie del camino, con los accesorios estandar, formando ángulos rectos con la dirección del flujo vehicular, y paralelos a través del ancho del camino. Los tubos se conectan a los puertos en el "Archer". El "Archer" se puede programar de acuerdo con las condiciones del sitio y con los requerimientos del usuario. Después de programarse, la operación se revisa observando el flujo vehicular y examinando que el desplegado en la pantalla del "Archer" coincida con la realidad. Al verificar esto se puede cerrar la tapa del "Archer" y asegurarla con candado para dejarlo allí, a fin de que recolecte los datos automáticamente. Se recomienda que la operación del "Archer" y la sensación de los tubos de hule sean verificados cuando menos una vez por la semana.

CARACTERÍSTICAS DE VOLUMEN.

Los volúmenes de tránsito cambian, tanto en el espacio como en el tiempo. Estas variaciones son determinantes críticos de cómo se utilizan las infraestructuras de un camino, y controlan muchos de los requerimientos de planeación y diseño para servir adecuadamente la demanda de tráfico.

Debido a que el volumen de tránsito no está distribuido equitativamente, a lo largo del día, las infraestructuras a menudo se diseñan para las máximas demandas que ocurren en periodos tan cortos como 15 minutos o una hora. Durante otros periodos de tiempo, los caminos son a menudo sub utilizados. Similarmente, el tráfico no se distribuye equitativamente sobre los carriles disponibles o direcciones de una infraestructura dada. La demanda de tránsito varía por mes del año, por día de la semana, por hora del día y por intervalos de sub-hora, dentro de una hora. Las variaciones por época o mensuales en la demanda de tránsito se reflejan según la actividad social y económica del área servida. La variación diaria de volúmenes por día de la semana también está relacionada con el tipo de camino. Los volúmenes de fin de semana son generalmente menores que los volúmenes de entre semana. El volumen horario máximo, en las tardes, es generalmente más intenso que el máximo de la mañana.

La hora máxima.

Representa el periodo más crítico para las operaciones y tiene los requerimientos de capacidad más altos. El volumen de hora máxima, sin embargo, no es un valor constante entre un día y otro o entre una época y otra.

Para cada intersección, el día y la hora de máxima demanda fue la de los viernes por la tarde, con éstas variaciones:

Cuadro de las horas y días de máxima demanda en cada intersección

Fig. 12

CASO	INTERSECCION	DIA	HORA
1	López Matéos - Sta. Rosa	viernes	8 a 9 A.M.
2	López Matéos – Conductores	viernes	7 a 8 A.M.
3	Felix Galván – Los Arboles	martes	7 a 8 P.M.
4	San Nicolás – Titán	miércoles	7 a 8 P.M.
5	Felix U. Gómez – J.A. Conchello	viernes	8 a 9 A.M.
6	Gral. Anaya – Guerrero	viernes	6 a 7 P.M.
7	Aztlán- Uxmal	viernes	7 a 8 P.M.
8	Pablo González – O. F. Castellón	viernes	6 a 7 P.M.
9	Vasconcelos – J. Siller	viernes	1 a 2 P.M.
10	Rogelio Cantú – Aarón Saenz	viernes	6 a 7 P.M.

En las siguientes páginas se muestran:

A.- Los movimientos vehiculares.

1.- La hoja de variación de volúmenes en la intersección de Ave. Aztlán y calle Uxmal que produjo el análisis con los aparatos “Archer” para ubicar la hora y día de máxima demanda que se observó en la página anterior, en el cuadro de las diez intersecciones observadas. Estos datos fueron recopilados durante 7 días de la semana, las 24 horas del día.

2.- Los resultados se trasladaron a otra presentación en una gráfica de barras, una hoja para cada uno de los 7 días.

3.- Se presenta la hoja de distribución de volumen en la hora de máxima demanda dada a cada 5 minutos.

4.- Las hojas de clasificación vehicular de la intersección Aztlán y Uxmal tomada en forma manual en la hora y día de máxima demanda, para cada uno de los seis movimientos direccionales en la intersección del tipo T. Son los datos de campo que se muestran.

5.- La hoja de situación actual de los volúmenes direccionales por movimiento para vehículos. (Se midieron de igual forma los movimientos en las diez intersecciones para evitar confusiones y lograr uniformidad).

B.- Los movimientos peatonales

6.- La hoja de aforo peatonal que se realizó en forma manual para las tres zonas. Son los datos tomados en campo pasados en limpio.

7.- La hoja de situación actual de los volúmenes peatonales por zona. Esta hoja como las anteriores hojas dado para el caso 7 de Aztlán y Uxmal.

La hora de máxima demanda se obtuvo como sigue:

Se colocaron aparatos "Archer", durante un periodo de una semana, en las intersecciones de análisis, en el acceso (a unos metros antes) donde se produciría la vuelta izquierda en rojo. El aparato se colocó encadenado a un punto fijo y con una manguera transversal al movimiento del tránsito. Se registraron en el aparato los volúmenes por hora (durante las 24 horas) y por día (durante 7 días). Durante el tiempo que estuvo colocado el aparato se asistió al sitio personalmente, para realizar un aforo manual, a fin de verificar el funcionamiento del aparato (que estuviera contando y de acuerdo con los vehículos que realmente pasaban). Del aparato se puede imprimir una hoja de datos de campo, en la cual se tiene un promedio más alto en 7 días y el mas alto en 24 horas, seleccionando el máximo, al trazar una línea imaginaria horizontal y vertical en éstos. Ahí donde ésta se cruza, será la hora máxima y el día de máxima demanda, que en la mayoría resultaron ser las de las tardes de los viernes.

La gráfica de barras de volúmenes se obtuvo como sigue:

Los resultados de la hoja de campo se pasaron, auxiliados por Harvard Graphics, a un histograma de barras horizontales, donde se muestra lo mismo que en la hoja arrojada de campo, pero con barras, para observar mejor la hora máxima por día. Esto se hizo para los siete días y en todas las intersecciones.

Conociendo el día y la hora de máxima demanda, se aforó en campo el volumen de vehículos y peatonal; dentro de esa hora, para diferentes movimientos, en periodos de 5 minutos y en un par de casos por ciclo, dentro de la máxima hora.

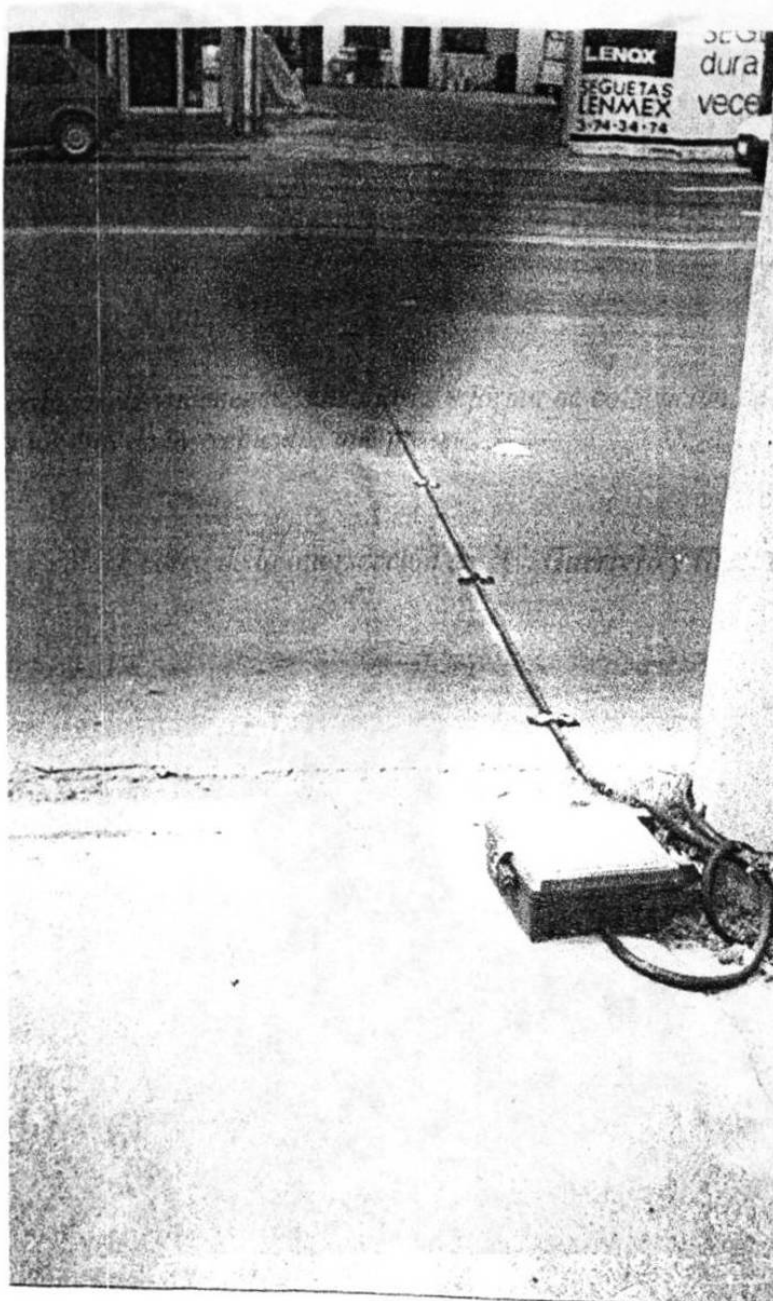


Fig. 13 *Aparato contador de volúmenes vehiculares y forma de colocación de la manguera que manda la señal de los ejes de los vehículos que pasan.*

Este aparato se colocó cerca de la intersección de Av. Guerrero y Gral. Pedro Anaya (caso 6).



Fig. 14 *Verificación de aparato contador de volumen vehicular cerca de la intersección: Av. Aztlán - Uxmal (caso 7)*

Tabla 2

LOCATION :AVE...AZTLÁN...Y...CALLE...UXMAL.....
 SITE NUMBER: 66666666
 FILE NUMBER: 1
 INTERVAL : 60 MIN
 METER : OK
 STARTS : 8
 CONFIG : 4
 CHANNEL : 1 OF 2
 UNIT RATIO: 2.00

THU FRI SAT SUN MON TUE WED 7-DAY
 99/ 2/11 12 13 14 15 16 17 AVERAGE

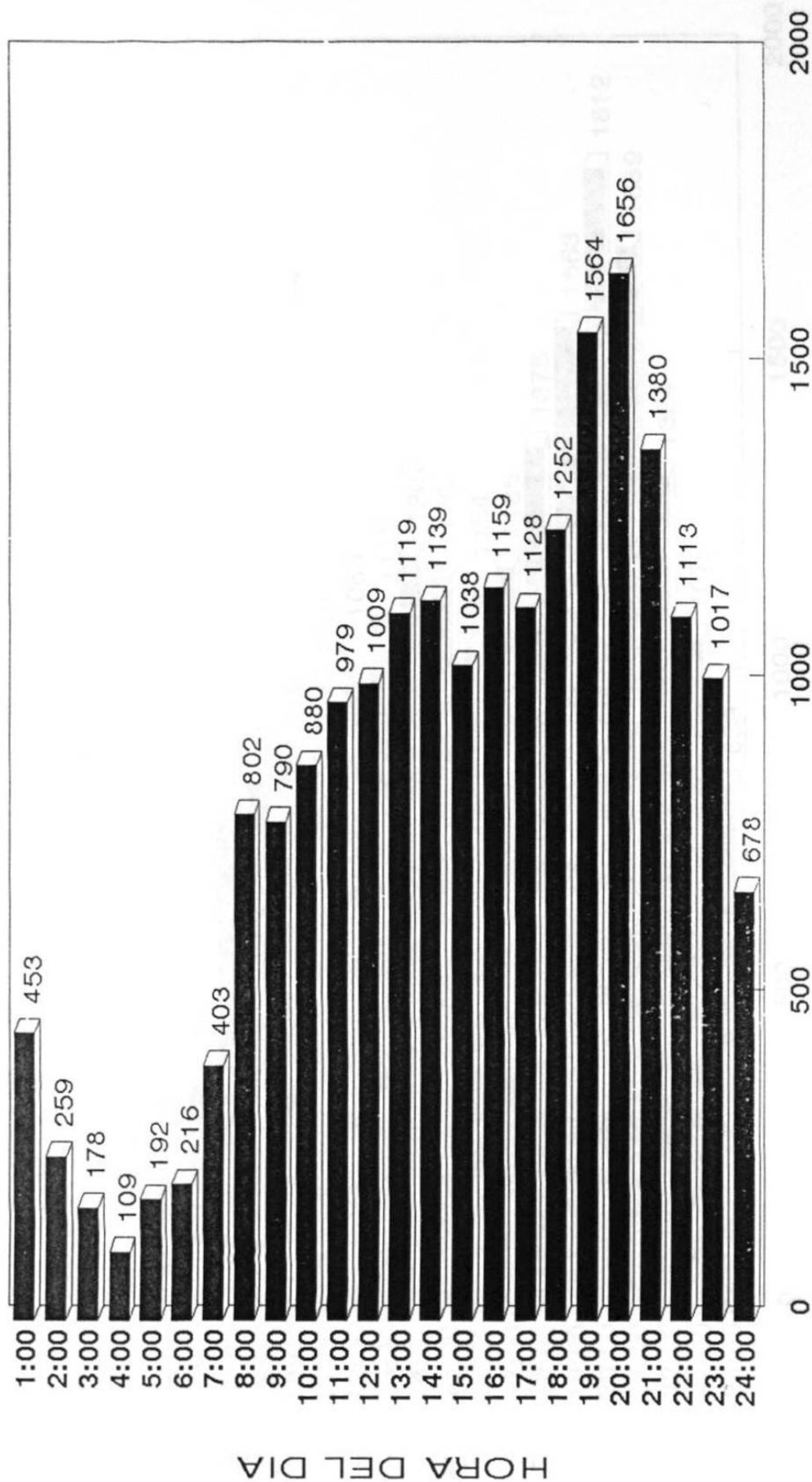
RT HOUR

0	453	395	629	877	561	425	385	532
1	259	264	452	594	298	224	222	330
2	178	197	341	462	215	165	169	247
3	109	125	247	352	124	105	120	169
4	192	172	263	297	163	177	172	205
5	216	237	265	278	198	221	201	231
6	403	370	370	345	358	393	384	375
7	802	792	570	506	765	770	856	723
8	790	854	634	557	808	831	860	762
9	880	896	948	705	942	953	895	888
0	979	1001	1077	845	1011	1029	995	991
1	1009	1060	1168	994	1003	1069	998	1043
2	1119	1115	1289	1185	1212	1226	1104	1179
3	1139	1207	1554	1243	1216	1256	1175	1256
4	1038	1170	1649	1352	1195	1253	1119	1254
5	1159	1154	1701	1301	1192	1173	1146	1261
6	1128	1185	1613	1262	1177	1231	1032	1233
7	1252	1375	1495	1267	1325	1339	1249	1329
8	1564	1563	1531	1284	1556	1592	1466	1508
9	1656	1812	1611	1360	1759	1688	1650	1648
0	1380	1689	1626	1316	1486	1568	1463	1504
1	1113	1324	1335	1207	1184	1263	1208	1233
2	1017	1070	1112	1125	989	1007	1052	1053
3	678	839	1079	831	640	666	736	781

LS

7-19	12859	13372	15229	12501	13402	13722	12895	13426
6-22	17411	18567	20171	16729	18189	18634	17600	18186
6-24	19106	20476	22362	18685	19818	20307	19388	20020
0-24	20513	21866	24559	21545	21377	21624	20657	21734

Fig. 15



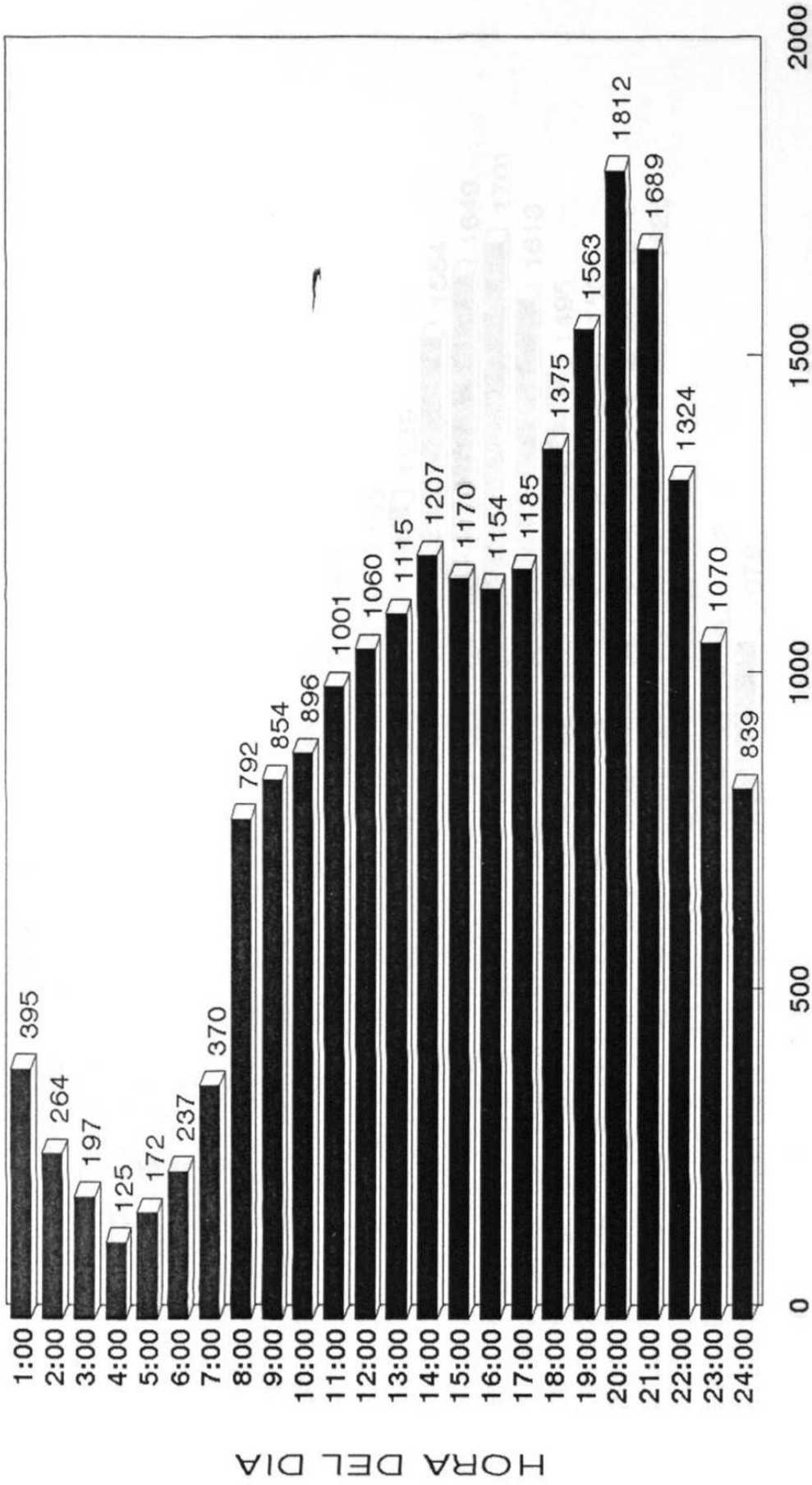
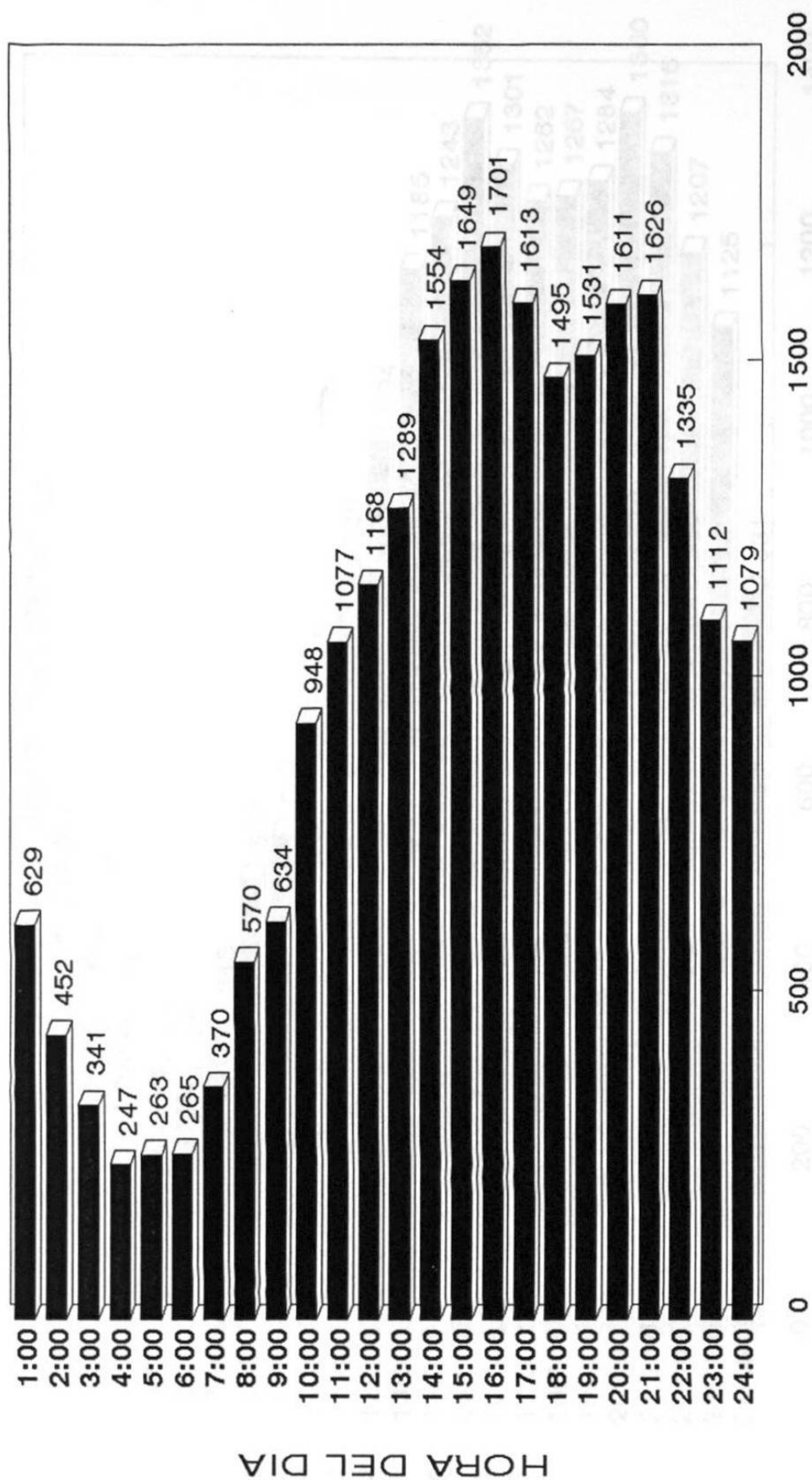
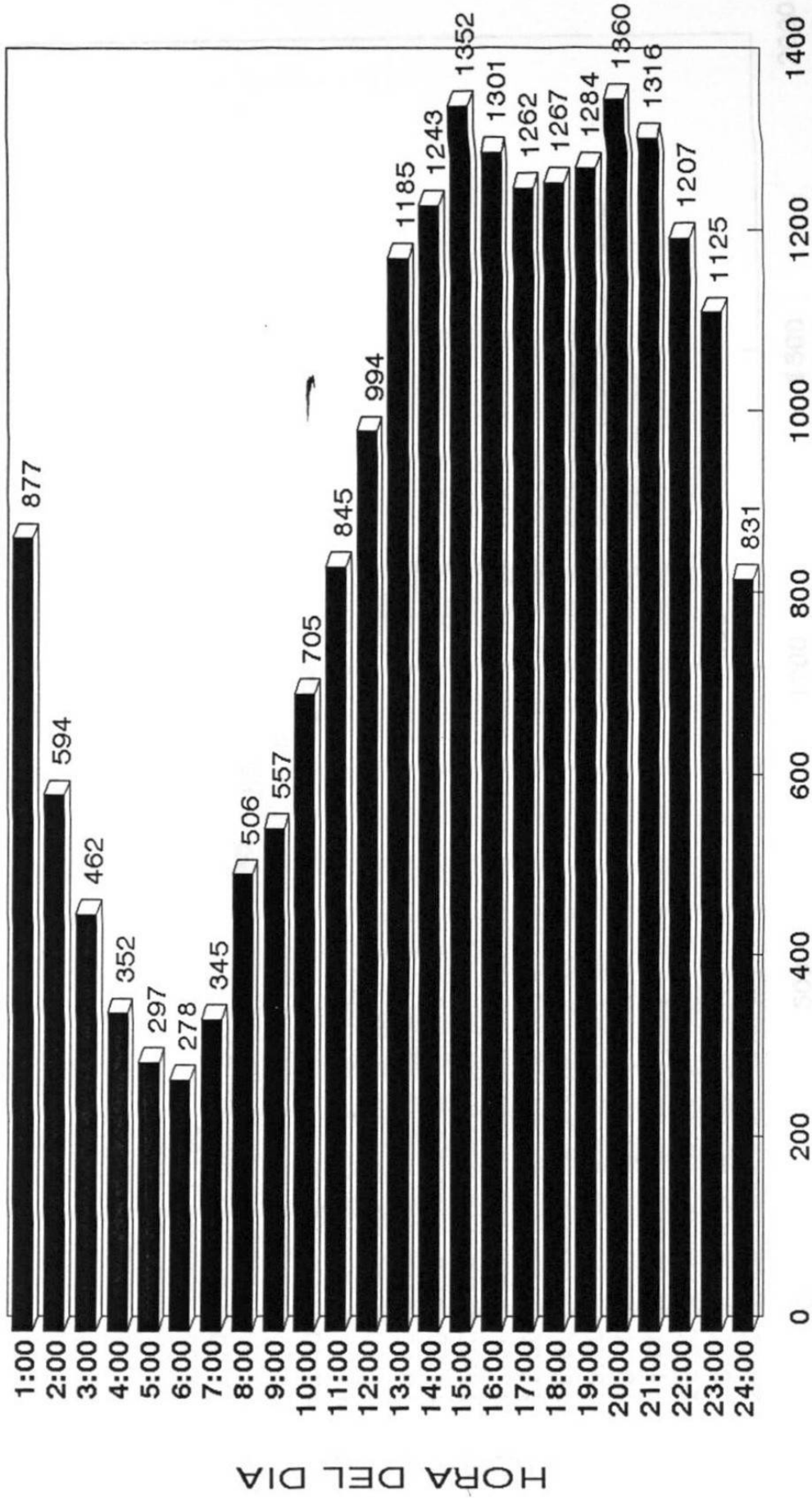


Fig. 17



Ave. Aztlán - Calle Uxmal sentido oriente - poniente

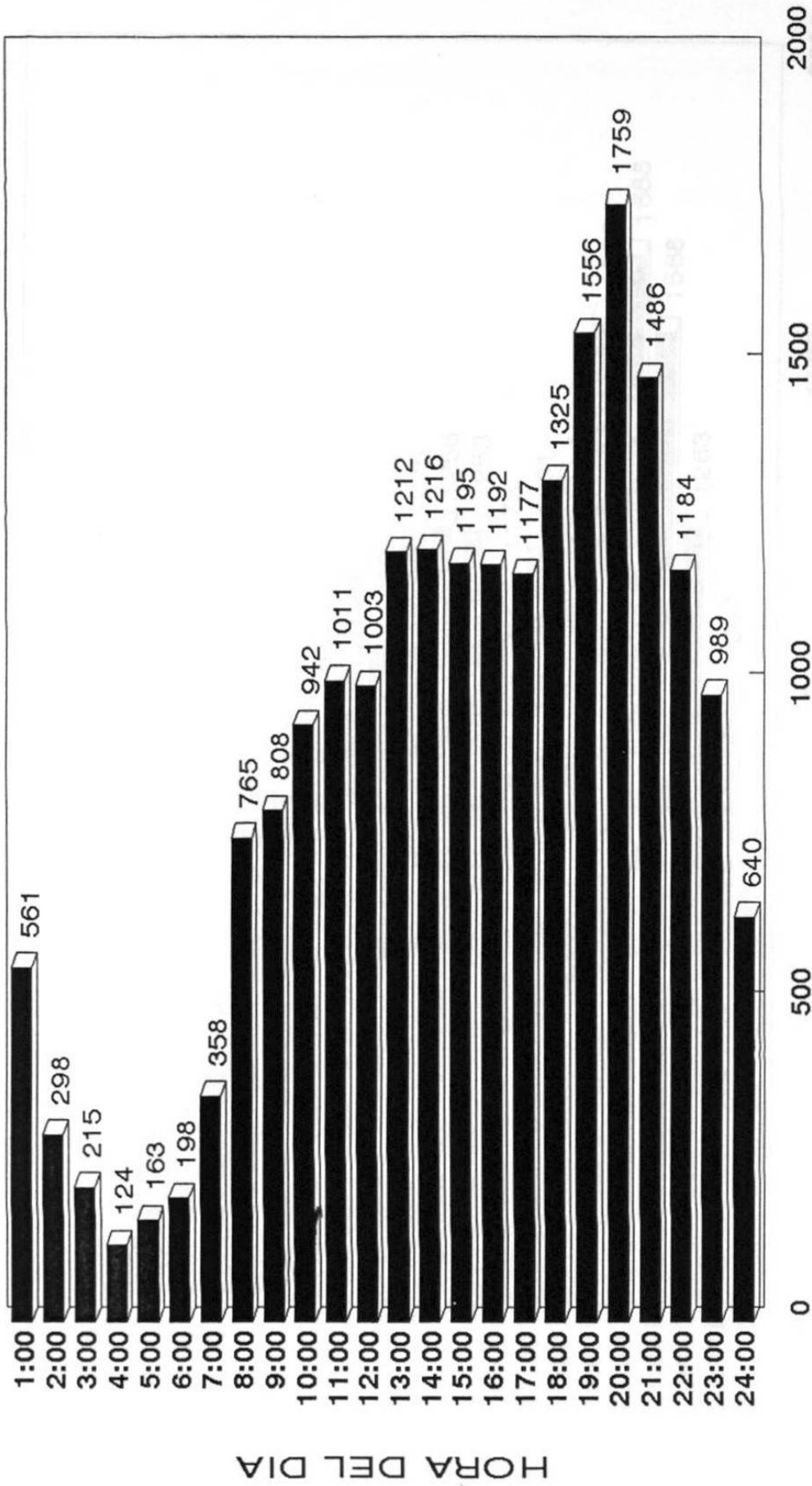
Fig. 18



DOMINGO 14 DE FEBRERO DE 1999
TOTAL DE VEH. 21545

Fig. 19

Ave. Aztlán - Calle Uxmal sentido oriente - poniente



VARIACION DE TRANSITO DIARIO
Ave. Aztlán - Calle Uxmal sentido oriente - poniente

Fig. 20

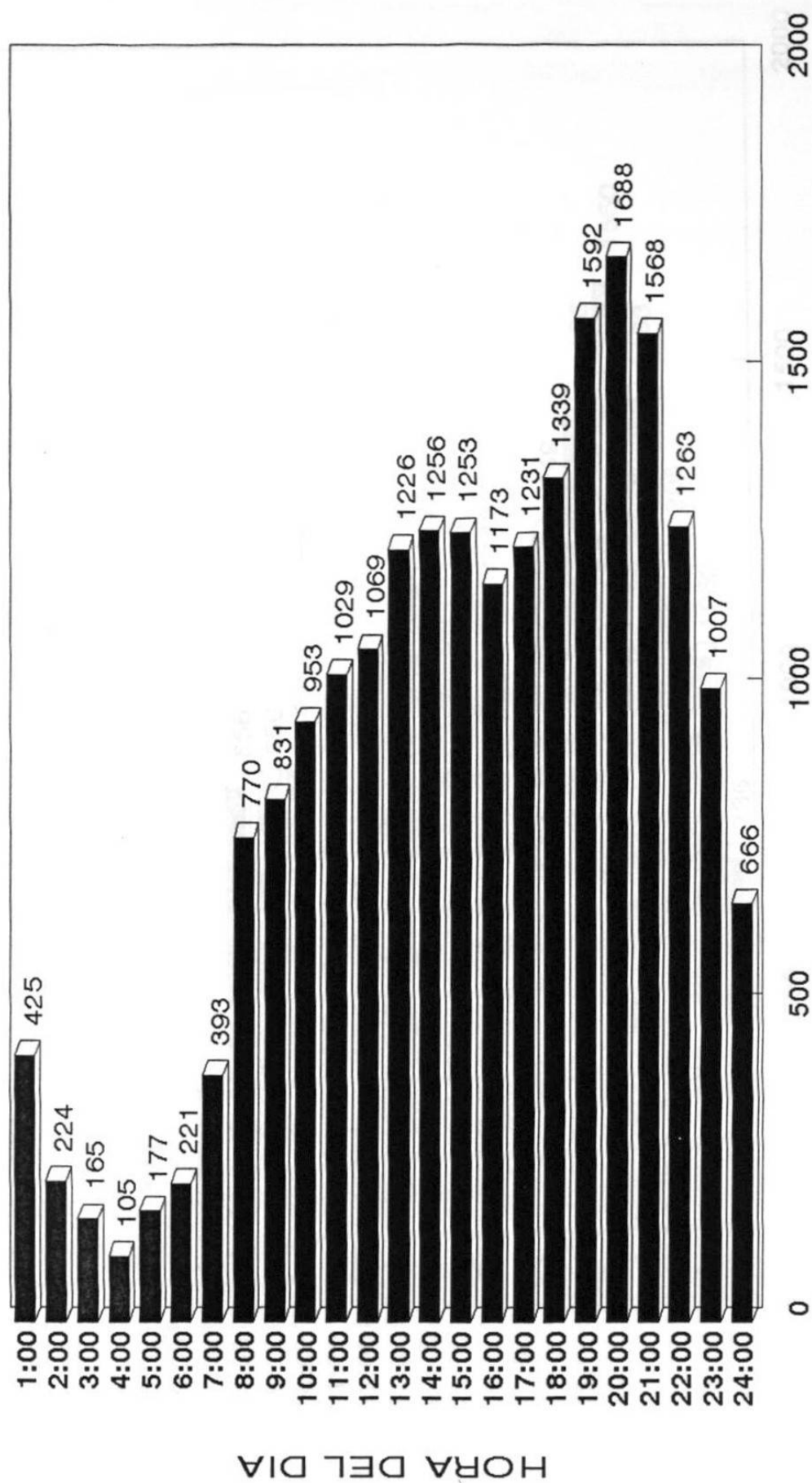
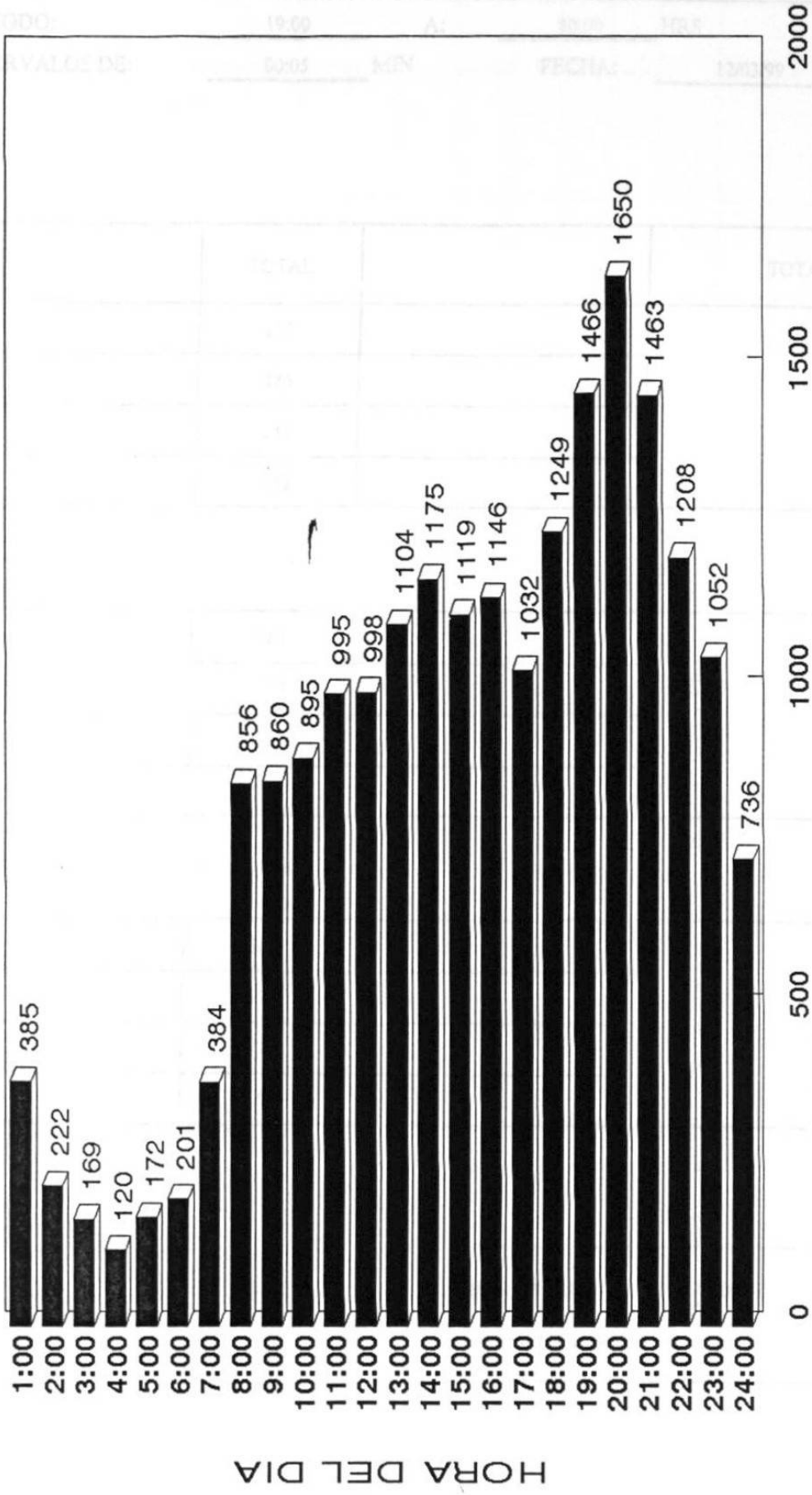


Fig. 21

Ave. Aztlán - Calle Uxmal sentido oriente - poniente

MUNICIPIO: Monterrey, N.L.
INTERSECCION: Av. Aztlán y Uxmal
PERIODO: 1999
INTERVALOS DE: 6005 MIN
FECHA: 1999



MIERCOLES 17 DE FEBRERO DE 1999
TOTAL DE VEH. 20657

HORA DE MAXIMA DEMANDA



MUNICIPIO:
INTERSECCION:
PERIODO:
INTERVALOS DE:

Monterrey, N.L.
Av. Aztlán y Uxmal
19:00 A: 20:00 HRS
00:05 MIN FECHA: 12/03/99

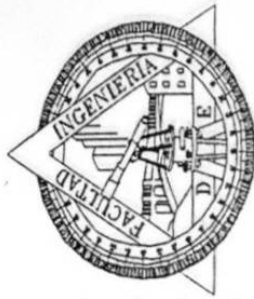


Tabla 3

LAPSO		TOTAL	TOTAL POR HORAS	
H:MIN	H:MIN			
9:00	19:05	210		
9:05	19:10	188		
9:10	19:15	241		
9:15	19:20	163		
9:20	19:25	164		
9:25	19:30	170		
9:30	19:35	183		
9:35	19:40	167		
9:40	19:45	187		
9:45	19:50	170		
9:50	19:55	175		
9:55	20:00	167		2185

HORA MAX: 19:00 A 20:00
TOTAL DE VEHICULOS: 2185

Tabla 4



MUNICIPIO: Monterrey, N.L.
 INTERSECCION: Av. Aztlán y Uxmal
 SENTIDO CIRCULACION: Movimiento I, (ver croquis)
 ESTADO DEL TIEMPO: Despejado
 PERIODO: 19:00 A: 20:00
 PAVIMENTO: Buen estado

H:MIN	LAPSO	I:MIN	AUTOMOVILES	CAMIONETAS	MICROBUS	A. URBANOS	A. FORANEOS	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	T2-S1-R2	TOTAL
19:00	19:05	19:05	46	14	4	3		2					69
19:05	19:10	19:10	41	8	5	4							58
19:10	19:15	19:15	55	14	3	2		2					76
19:15	19:20	19:20	45	10	4	3		1		1	1		65

19:20	19:25	19:25	56	16	2	2		2	1				79
19:25	19:30	19:30	38	13	1			1					53
19:30	19:35	19:35	39	13		2		1					55
19:35	19:40	19:40	34	7	3	1		3					48

19:40	19:45	19:45	50	15	1	2		4	1				73
19:45	19:50	19:50	40	5	1	2		1					49
19:50	19:55	19:55	44	13	1	1		4					63
19:55	20:00	20:00	43	11	2	2		1					59

Tabla 5



MUNICIPIO: Monterrey, N.L.
 INTERSECCION: Av. Aztlán y Uxmal
 SENTIDO CIRCULACION: Movimiento 2. (Ver croquis)
 ESTADO DEL TIEMPO: Despejado
 PERIODO: 19:00
 PAVIMENTO: Buen estado
 FECHA: 12-Mar-99
 A: 20:00

LAPSO		AUTOMOVILES	CAMIONETAS	MICROBUS	A. URBANOS	A. FORANEOS	C-2	C-3	T3-S2	T3-S3	T2-S1-R2	TOTAL
H:MIN	H:MIN											
19:00	19:05	72		4	4		1	1				82
19:05	19:10	55		5	3		1					64
19:10	19:15	78		3	1		1					83
19:15	19:20	68		3	2		2					75

87

19:20	19:25	53		1	2							56
19:25	19:30	59		3	4		1					67
19:30	19:35	76		4	2		1	1				84
19:35	19:40	80		3	1		2					86

19:40	19:45	68		2	5							75
19:45	19:50	66		3	3		2	1				75
19:50	19:55	65		2	5		1					73
19:55	20:00	57		3	2		3					65

Tabla 6



MUNICIPIO: Monterrey, N.L.
 INTERSECCION: Av. Aztlán y Uxmal
 SENTIDO CIRCULACION: Movimiento 3, (Ver croquis)
 ESTADO DEL TIEMPO: Despejado
 PERIODO: 19:00
 PAVIMENTO: Buen estado
 FECHA: 12-Mar-99
 A: 20:00

LAPSO		AUTOMOVILES	CAMIONETAS	MICROBUS	A. URBANOS	A. FORANEOS	C-2	C-3	T3 - S2	T3 - S3	T2-S1-R2	TOTAL
II:MIN	II:MIN											
19:00	19:05	35			2		1					38
19:05	19:10	31			3		1					35
19:10	19:15	46			3		1	1				51
19:15	19:20	11										11

08

19:20	19:25	11					2					13
19:25	19:30	21			1							22
19:30	19:35	28						1				29
19:35	19:40	21			1		1					23

19:40	19:45	7			2							9
19:45	19:50	22			5							27
19:50	19:55	26										26
19:55	20:00	18										18

Tabla 7



MUNICIPIO: Monterrey, N.L.
 INTERSECCION: Av. Aztlán y Uxmal
 SENTIDO CIRCULACION: Movimiento 4, (Ver croquis)
 ESTADO DEL TIEMPO: Despejado
 PERIODO: 19:00 A: 20:00
 PAVIMENTO: Buen estado

LAPSO		AUTOMOVILES	CAMIONETAS	MICROBUS	A. URBANOS	A. FORANEOS	C-2	C-3	T3 - S2	T3 - S3	T2-S1-R2	TOTAL
H:MIN	H:MIN											
19:00	19:05	2			2			1				5
19:05	19:10	7			3		1					11
19:10	19:15	6			2							8
19:15	19:20	3			2							5

19:20	19:25	4										4
19:25	19:30	8			3							11
19:30	19:35	4			2							6
19:35	19:40	3			2							5

19:40	19:45	4			3							7
19:45	19:50	5			1							6
19:50	19:55	4			2							6
19:55	20:00	5			1							6



Tabla 8



MUNICIPIO: Monterrey, N.L.
 INTERSECCION: Av. Aztlán y Uxmal
 SENTIDO CIRCULACION: Movimiento 5, (Ver croquis)
 ESTADO DEL TIEMPO: Despejado
 PERIODO: 19:00
 FECHA: 12-Mar-99
 PAVIMENTO: Buen estado
 A: 20:00

LAPSO		AUTOMOVILES	CAMIONETAS	MICROBUS	A. URBANOS	A. FORANEOS	C-2	C-3	T3 - S2	T3 - S3	T2-S1-R2	TOTAL
H:MIN	H:MIN											
19:00	19:05	9										9
19:05	19:10	5				1						6
19:10	19:15	7										7
19:15	19:20	2				1						3

80

19:20	19:25	7										7
19:25	19:30	9										9
19:30	19:35	3										3
19:35	19:40	1										1

19:40	19:45	13										13
19:45	19:50	7										7
19:50	19:55	2										2
19:55	20:00	12										12