



Fig. 79 Señalamiento que se probó en esta tesis, implementando en Av. Aztlán - Uxmal.

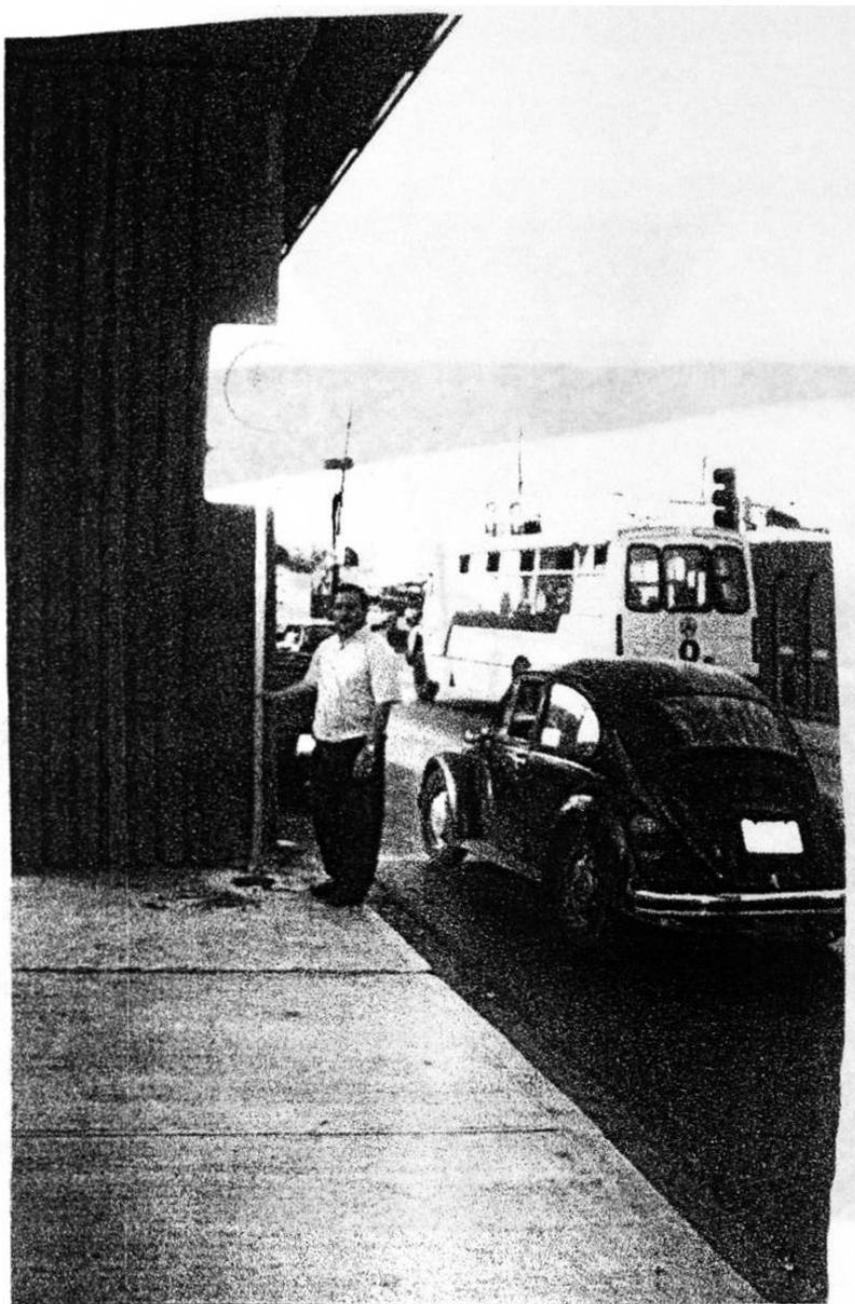


Fig. 80 Los dos señalamientos ya colocados en sus sitios en Av. Aztlán y Uxmal.

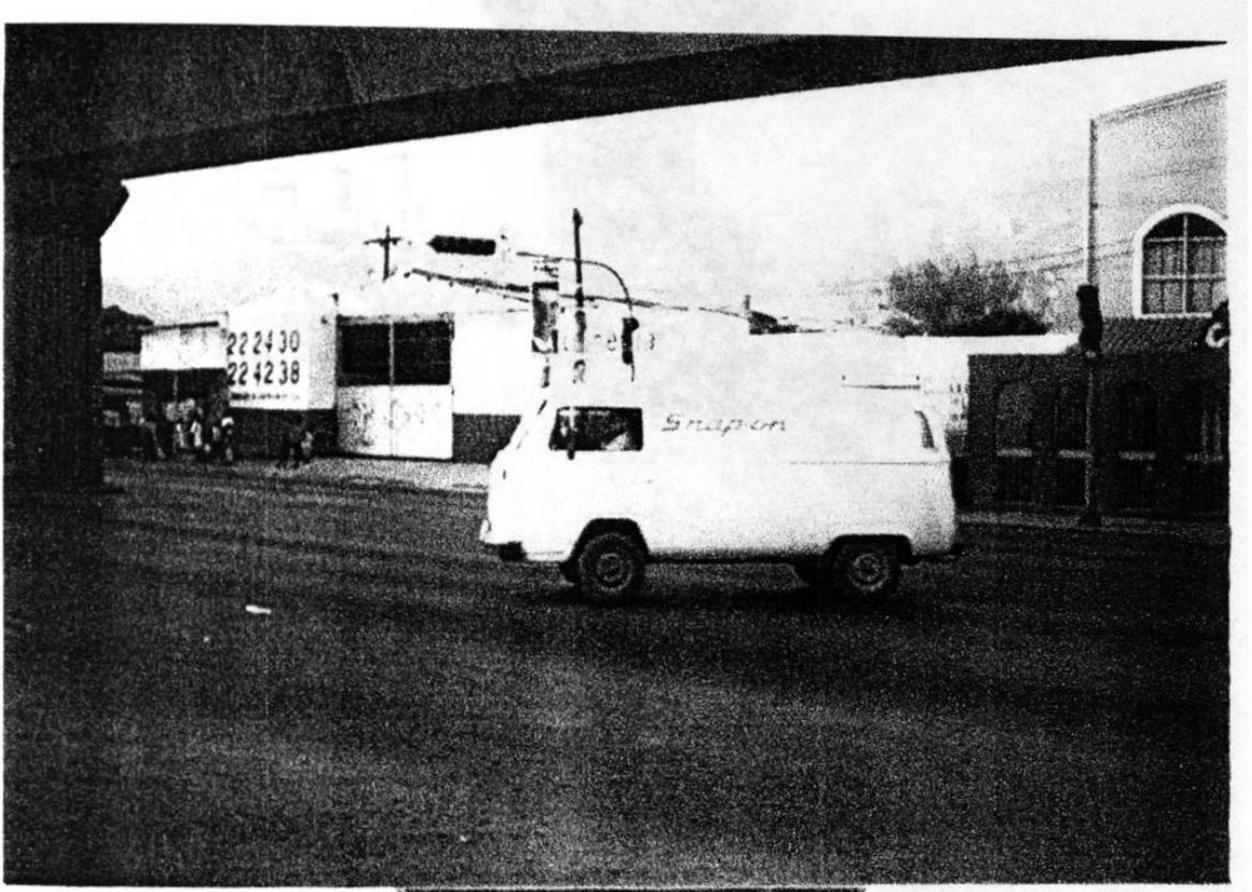


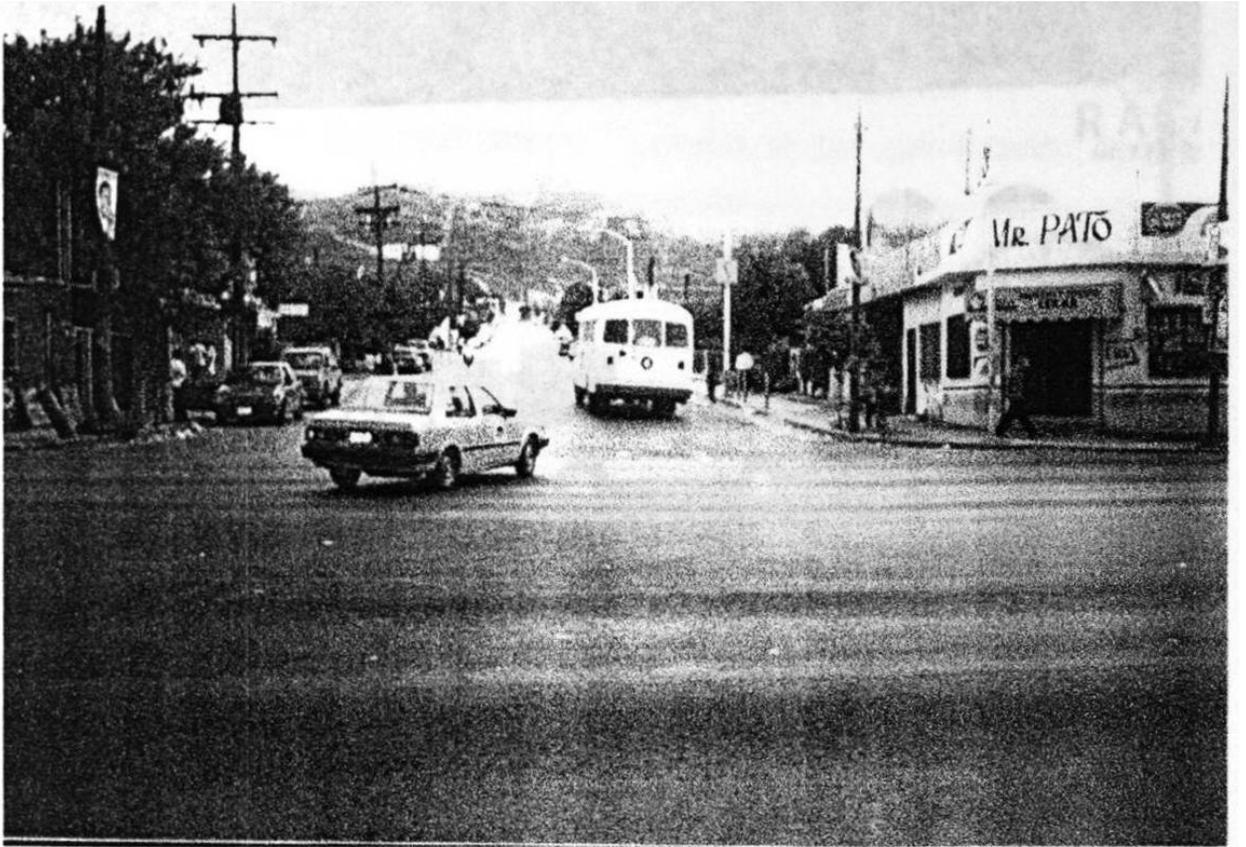
Fig. 81 Vehículo dando vuelta con precaución en rojo después de colocadas las señales que lo permiten.



Fíg. 82 Dos vehículos dando vuelta en rojo en forma permitida, gracias a la colocación de señales en Av. Aztlán - Uxmal.



*Fig. 83 Dos vehículos dando vuelta en rojo
en: Av. Aztlán y Uxmal.*



*Fig. 84 Dos vehículos que voltearon en rojo en Av. Aztlán y Uxmal.
En esta toma se observa la visibilidad que se tiene en la intersección.*

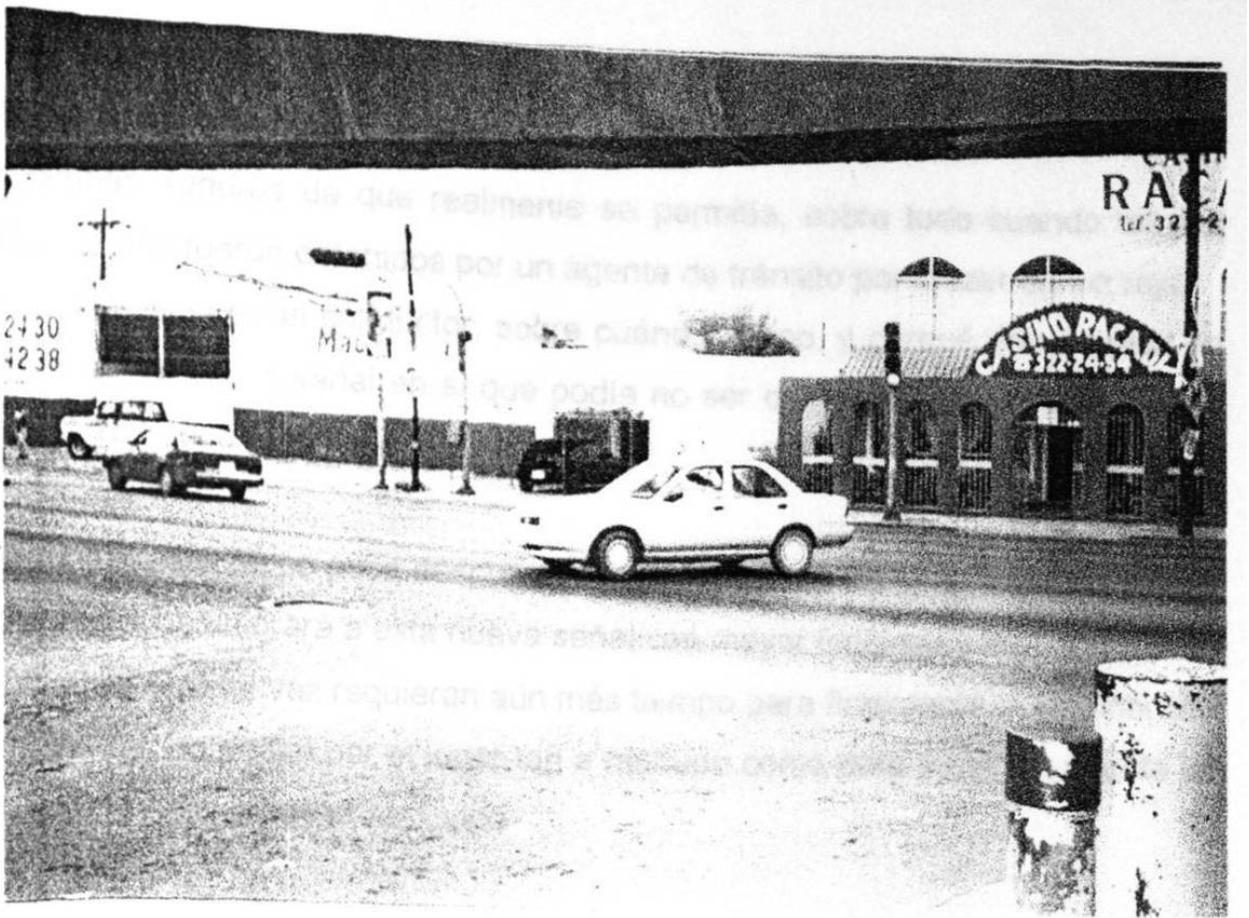


Fig. 85 *Instante en que un vehiculo da vuelta a la izquierda en rojo después de que un vehiculo que se observa aquí, procedió a moverse de la calle secundaria (Uxmal) en su luz verde.*

razones por las que estos conductores, no realizaron la maniobra permitida de voltear a la izquierda con precaución en rojo son:

- No habían leído siquiera la indicación de la señal.
- Temían cruzar o no sabían en qué momento hacerlo.
- No estaban seguros de que realmente se permitía, sobre todo cuando tal vez anteriormente fueron detenidos por un agente de tránsito por cruzar en luz roja.
- Había confusión en el conductor, sobre cuándo, cómo, y porqué debía pasar en rojo, o por la misma señal en sí que podía no ser clara o al menos para ciertos conductores no lo fue.

Por eso, entre más tiempo pase después de la implantación de la señal, el conductor "habitual", se acostumbrará a esta nueva señal con mayor facilidad y los conductores "no habituales" que tal vez requieran aún más tiempo para finalmente acostumbrarse también, ya que no pasan por el lugar tan a menudo como para tomar en cuenta los cambios viales que se hayan realizado.

Al analizar la Ave. Aztlán y calle Uxmal, por ciclos, dentro de la hora de máxima demanda, en un primer estudio posterior a la colocación del señalamiento se encontró lo siguiente:

Aztlán – Uxmal Fecha: viernes 14 de Abril 2000

Total movimiento 3/ hora = 275

Total movimiento 5/ hora = 77

Ciclo = 60 seg.

Del movimiento 3 en la hora máxima: paso en verde + ámbar = 182 = 66 %

paso en rojo = $\frac{93}{275} = 34 \%$

275 = 100 %

En la hora de máxima demanda ocurren 60 ciclos de 60 seg. cada uno donde se obtuvieron los datos que a continuación se dan:

Ciclo	mov. 5	mov. 3 en rojo	mov. 3 total	% que voltea en rojo
1	1	1	7	14
2	1	2	5	40
3	1	2	4	50
4	0	1	1	100
5	1	1	3	33
6	2	1	4	25
7	0	1	3	33
8	2	0	4	0
9	0	1	3	33
10	3	0	4	0
11	2	2	4	50
12	2	2	4	50
13	1	2	8	25
14	2	1	3	33
15	0	0	1	0
16	2	3	5	60
17	2	1	4	25
18	2	0	4	0
19	2	4	4	100
20	1	2	3	67
21	1	2	7	29
22	2	3	8	38
23	3	1	7	14
24	1	3	7	43
25	1	1	6	17
26	2	2	6	33
27	1	1	1	100
28	2	2	4	50
29	0	4	6	67
30	1	1	5	20
31	2	0	5	0
32	1	0	3	0
33	1	3	5	60
34	1	1	4	25
35	2	1	4	25
36	3	3	10	30
37	0	2	6	33
38	1	1	8	13
39	1	2	6	33
40	1	0	5	0
41	0	1	4	25
42	0	3	3	100
43	1	3	4	75
44	1	4	5	80
45	2	1	1	100
46	1	4	7	57
47	3	2	4	50
48	3	2	3	67
49	1	0	7	0
50	0	2	4	50
51	1	1	5	20
52	2	0	4	0
53	0	1	4	25
54	1	0	6	0
55	2	2	4	50
56	0	2	3	67
57	3	2	3	67
58	0	2	6	33
59	0	0	3	0
60	2	1	4	25

Promedio de vehículos que se oponen al paso de los de rojo = 2
 Promedio que voltea en rojo, por ciclo = 2 veh./ ciclo de 60 seg.
 Porcentaje promedio de vehículos que dio vuelta en rojo/ ciclo = 38 %

Se concluye que: en comparación con el estudio realizado antes de implantar la señalización, se obtuvo una notable mejoría, a los 18 días de puesto el señalamiento, ya que pasaron más vehículos en rojo, como era de esperarse, al existir una señal que lo permitiera, en comparación a cómo antes volteaban los vehículos en forma ilegal y en menor cantidad. Sigue habiendo extremos en que se tiene el 0 % de los vehículos que se pasan en rojo, en un ciclo y en otros ciclos en que el 100 % de los vehículos se paso en rojo.

El porcentaje promedio de vehículos que voltea en rojo, por ciclo, aumentó al doble, del 19 % al 38 %.

Al analizar la Ave. Aztlán y calle Uxmal en un segundo estudio, posterior a la colocación del señalamiento, por ciclos dentro de la hora de máxima demanda se encontró lo siguiente:

Aztlan – Uxmal Fecha: viernes 19 de Mayo 2000

Total movimiento 3/ hora = 275

Total movimiento 5/ hora = 78

Ciclo = 60 seg.

Del movimiento 3 en la hora máxima: paso en verde + ámbar = 152 = 85 %

paso en rojo = $\frac{123}{275} = 15 \%$
 275 = 100 %

En la hora de máxima demanda ocurren 60 ciclos de 60 seg. cada uno donde se obtuvieron los datos que a continuación se dan:

NOTA: Para obtener las cantidades "promedio", se sumaron las cantidades en la hora y se dividió entre 60 que son el número de ciclos que se tienen en una hora.

Ciclo	mov. 5	mov. 3 en rojo	mov. 3 total	% que voltea en rojo
1	1	5	7	71
2	0	1	3	33
3	3	1	6	17
4	1	0	3	0
5	2	2	8	25
6	0	5	10	50
7	1	3	6	50
8	2	3	6	50
9	2	1	3	33
10	3	3	6	50
11	0	3	3	100
12	1	1	4	25
13	1	0	2	0
14	0	4	10	40
15	0	2	5	40
16	1	3	5	60
17	0	0	3	0
18	2	2	5	40
19	0	2	5	40
20	3	2	4	50
21	3	1	3	33
22	2	3	7	43
23	0	2	3	67
24	0	1	3	33
25	0	3	6	50
26	2	2	3	67
27	0	1	3	33
28	0	3	4	75
29	1	3	5	60
30	0	1	2	50
31	1	3	4	75
32	0	1	2	50
33	1	3	5	60
34	0	2	5	40
35	2	1	2	50
36	3	0	0	0
37	3	1	2	50
38	2	4	5	80
39	1	3	4	75
40	3	2	5	40
41	1	0	5	0
42	2	0	4	0
43	2	3	8	38
44	0	5	8	63
45	1	0	2	0
46	5	0	5	0
47	3	1	4	25
48	1	2	6	33
49	0	3	5	60
50	0	4	7	57
51	2	6	8	75
52	3	0	2	0
53	4	0	3	0
54	1	3	5	60
55	0	2	5	40
56	0	2	4	50
57	1	3	6	50
58	1	3	7	43
59	3	0	1	0
60	1	3	3	100

Promedio de vehículos que se oponen al paso de los de rojo = 2
 Promedio que voltea en rojo por ciclo = 2 veh./ ciclo de 60 seg.
 Porcentaje promedio de vehículos que dio vuelta en rojo/ ciclo = 42 %

Se concluye que: se mejoró aún más la situación, permitiendo más tiempo pasar después de la implantación. El promedio de vehículos que da vuelta en rojo por ciclo es de 45 % y mejoró con respecto a un 38 % anterior y un 15 % antes de poner la señal. El número de ciclos en que nadie pudo pasar en luz roja siguió igual, con 11 ciclos. Comparando este estudio con los anteriores, se observa que el comportamiento del volumen vehicular es muy "regular", semana tras semana, y se tiene prácticamente el mismo volumen.

COMPORTAMIENTO DE LAS FASES ANTES Y DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN DEL SEÑALAMIENTO.

La intersección analizada cuenta con un sistema de semáforos del tipo fijo y de tres fases, el cual trabaja de la siguiente forma:

Tab. 26

FASES	ANTES DE COLOCAR LA SEÑAL
FASE 1 ← ↑	se mueve el movimiento 1 y 3
FASE 2 ← ↓ ↑	se mueve el movimiento 1, 2 y 6
FASE 3 ↑ ↓	se mueve el movimiento 4 y 5
FASES	DESPUÉS DE COLOCAR LA SEÑAL
FASES 1 Y 2	permanecen igual
FASE 3 ↑ ↓ ←	se mueven además de los movimientos 4 y 5, el 3*

* (cuando sea posible para el conductor)

CUÁNTOS VEHÍCULOS LOGRARIÁN PASAR EN ROJO POR CICLO

Siendo:

la duración del ciclo de: 60 segundos

la duración del rojo: 20 segundos

el tiempo de cruce: aprox. 4 o 5 segundos

Lograrían voltear en 20 segundos que dura el rojo unos 4 a 6 vehículos, siempre y cuando sea posible, porque depende de los vehículos que se oponen al movimiento en rojo.

la duración de verde con flecha: 12 segundos

Logran pasar hasta unos 7 vehículos que desean voltear y están uno detrás de otro, en forma segura, en cada ciclo, en su tiempo de verde – flecha. Esto no sucede al voltear en rojo, ya que, depende de que el conductor tome la decisión de voltear según observe los vehículos que se oponen al movimiento en la calle secundaria y que el conductor considere una brecha lo suficientemente aceptable como para irse en rojo.

Además, el movimiento en rojo será un auxiliar para mejorar u optimizar o eficientar los tiempos durante el ciclo ya que al permitir el paso en rojo en esta intersección se logra que casi el doble de vehículos den la vuelta por ciclo.

Vehículos que voltean en verde – flecha:	7
Vehículos que voltean en rojo:	6
Total por ciclo sin permitir voltear en rojo:	7
Total por ciclo permitiendo voltear en rojo.	13

No se pretende que pasen más vehículos en rojo, que en verde; sino cuando mucho un 50 %, ya que si pasaran más en luz roja, significaría que se pudieran ajustar los tiempos del ciclo para que realmente se muevan en verde los vehículos.

Para que la señal se diga que es efectiva, se requiere que "después" con respecto a "antes" de puesta la señalización, el porcentaje que se pasó en rojo obviamente

aumente, posiblemente de cero a algo, aunque será favorable que antes de puesta una señal de este tipo, ya exista un porcentaje de vehículos que de hecho se vayan en rojo, ya que se ampliaría la posibilidad de la facilidad de efectuar una vuelta en rojo. El porcentaje que pase en rojo, ya colocada la señal, se desearía que fuera cercano al 50 %. Que el número de ciclos donde los vehículos "no" se puedan pasar en rojo baje o tienda a cero.

En seguida se presenta una tabla comparativa de dos estudios realizados, previos a la colocación del señalamiento en la intersección de Ave. Aztlán y calle Uxmal y dos realizados después de puesto el señalamiento y además comparándolo con una intersección similar de referencia. Estos valores fueron analizados el mismo día, (en viernes), en la hora de máxima demanda, (7:00 a 8:00 P.M.) y en el periodo de un año. Se muestran algunos de los principales parámetros estudiados, como son los movimientos principales involucrados, los porcentajes y los tiempos.

VALORES IDEALES O DESEABLES

MOV. 3 (PASO EN ROJO) %	50
# DE CICLOS CON CERO QUE SE VAYAN EN ROJO	0
PROM. VEH. SE OPONEN AL PASO EN ROJO / CICLO	2**
PROM. QUE VOLTEA EN ROJO / CICLO	3**

** en este cruce en particular y para el ciclo dado de 60 segundos.

TABLA COMPARATIVA, ESTUDIO DE ANTES Y DESPUÉS (AZTLÁN Y UXMAL)

Tab. 27

Hora máxima: viernes, 7:00 a 8:00 P.M.

Duración del ciclo: 60 segundos

El señalamiento se colocó el lunes 27 de Marzo del 2000

- 1 martes 16 Abril 1999, intersección comparativa (Rodrigo Gómez-Palacio de Justicia)
- 2 viernes 12 Marzo 1999 (antes)
- 3 viernes 23 Abril 1999 (antes)
- 4 viernes 14 Abril 2000 (después) de 18 días
- 5 viernes 19 Mayo 2000 (después) de 53 días

	1	2	3	4	5
TOTAL MOVIMIENTO 3 / HORA	783	302	242	275	275
TOTAL MOVIMIENTO 5 / HORA	451*	79	71	77	78
MOV. 3 (PASO EN VERDE + AMBAR)	420	187	206	182	152
MOV. 3 (PASO EN ROJO)	383	115	36	93	123
MOV. 3 (PASO EN VERDE + AMBAR) %	54	62	85	66	55
MOV. 3 (PASO EN ROJO) %	46	38	15	34	45
# DE CICLOS CON CERO QUE SE VAYAN EN ROJO	0	-	37	11	11
PROM. VEH. SE Oponen AL PASO EN ROJO / CICLO	12	-	2	2	2
PROM. QUE VOLTEA EN ROJO / CICLO	10	-	1	2	2
% PROM. VEH. QUE DIO VUELTA EN ROJO / CICLO	46	-	19	38	42
DURACIÓN DEL ROJO (SEGUNDOS)	66	20	20	20	20
% DURACIÓN DEL ROJO CON RESPECTO AL CICLO	70	63	63	63	63

* MOVIMIENTO 2 Y 6

OBSERVACIONES

Razones de porqué el número de ciclos en que no se pueden pasar en luz roja es difícil que sea completamente cero (aunque sería lo deseable):

- 1.- Porque no observa la señal que se lo permite.
- 2.- No hubo la oportunidad, por los autos opuestos en la calle secundaria.
- 3.- Por quedar "atrapados" por los que seguirían de frente y que esperan su luz verde.
- 4.- No hubo vehículos que desearan voltear en ese ciclo.
- 5.- Por el corto tiempo que dura el rojo, (20 segundos).

Razones de porqué en la intersección comparativa, cerca del Penal del estado, en Prolongación Rodrigo Gómez y Palacio de Justicia, sí hay más posibilidad o facilidad de tener cero en el número de ciclos que no se pueden ir en rojo:

- 1.- No existen "atrapamientos", porque todos los vehículos voltean en dos carriles especiales para voltear.
- 2.- La alta duración del rojo, (66 segundos).
- 3.- Con dos carriles que voltean es más factible que uno de los dos conductores en su carril, cuando menos, vea el señalamiento que permite voltear en rojo y si no lo ve los vehículos de atrás se lo recordaran accionando el claxon.

Otra diferencia entre la intersección comparativa de Rodrigo Gómez y Palacio de Justicia es que el semáforo es de dos fases, mientras que en Aztlán y Uxmal es de tres fases.

CONCLUSIONES SOBRE LOS ESTUDIOS DE "ANTES Y DESPUÉS" EN LA INTERSECCIÓN DE AZTLÁN Y UXMAL.

Los movimientos 3 y 5 son muy "regulares", semana tras semana, incluso del año pasado a este año, con prácticamente el mismo volumen.

El porcentaje que voltear en luz roja sí se incrementó en más de tres veces. Lo deseable o ideal es que cerca del 50 % de los vehículos que voltean a la izquierda,

den vuelta en rojo, aquí aumentó de 15 % a 45 %, valor muy cercano al 50 % deseado.

Lo deseable o ideal, también, es que se tienda o sea cero el número de ciclos con vehículos que no se puedan pasar en rojo. Esto casi se logró en esta intersección; aunque no del todo, logrando bajar este número de ciclos de 37 a 11 ciclos, donde ningún vehículo se pasó en rojo.

No se registraron accidentes que se atribuyeran a vehículos que se pasaron en rojo al voltear a la izquierda, ni antes ni después de colocada la señal, recordando que el parámetro límite permisible es de tres accidentes fatales, en un año estadístico.

XVI METODOLOGÍA

El método para aceptar o rechazar la colocación de un señalamiento de vuelta izquierda con precaución en rojo en intersecciones semaforizadas en T. Se aceptará o será factible colocar un señalamiento como el propuesto donde y cuando se cumplan los siguientes parámetros, especificaciones y sugerencias. Cuando no se cumplan todos o algunas se rechazará, según el criterio del Ingeniero de Tránsito o especialista. Estos métodos que a continuación se muestran sirven para intersecciones en "T", caso que se analizó en esta tesis; pero se puede considerar con cierta cautela y bajo cierto criterio, en otros tipos de intersecciones.

Paso 1.

La intersección deberá reunir los siguientes requisitos:

- a.- Ser ambas calles de dos sentidos, principal y secundaria.
- b.- Tener mínimo dos carriles por acceso.
- c.- No tener calles laterales.
- d.- Con flecha verde de vuelta izquierda.
- e.- Con carril compartido de vuelta izquierda y de frente. (Si existe bahía separada de vuelta izquierda es más deseable).
- f.- Con semáforo de tiempo fijo. (Puede funcionar en menor eficiencia en semáforos semiactuados).
- g.- El ciclo debe estar conformado por tres fases.

Paso 2.

Se reunirá la siguiente información necesaria:

- a.- Localizar la hora y día de máxima demanda en la intersección deseada, colocando aparatos antes de llegar a la intersección y por el sentido o acceso que producirá la vuelta izquierda.
- b.- Obtener datos de volúmenes vehiculares y peatonales en la hora y día de máxima demanda:

- b.1: En periodos o lapsos de cada cinco minutos.
 - b.2: Por ciclo.
- c.- Obtener datos de accidentes, mínimo de un año, antes de la colocación del señalamiento.
- d.- Realizar un inventario geométrico y de semáforo.
- e.- Se anotarán las siguientes observaciones:
 - e.1: Posibles conflictos vehiculares.
 - e.2: Las brechas entre vehículos.
 - e.3: La posible interferencia con los peatones.
 - e.4: Si previo a la colocación de la señal, se observan vehículos realizando la vuelta en forma ilegal, observar y anotar qué porcentaje de vehículos se pasan en luz roja.
- f.- Recopilar datos específicos de los siguientes parámetros a comparar:

Parámetros.

- 1.- Volumen vehicular por acceso. (movimiento 1 + 3)
- 2.- Volumen vehicular de vuelta izquierda. (movimiento 3)
- 3.- Porcentaje de vuelta izquierda
- 4.- Volumen vehicular opuesto. (movimiento 5)
- 5.- Volumen peatonal opuesto. (movimiento P2 cuando no debe pasar)
- 6.- Volumen que voltea en rojo ilegalmente. (movimiento 3)
- 7.- Porcentaje que voltea en rojo (previo a colocar el señalamiento; si existe)
- 8.- Probabilidad de encuentro
- 9.- Duración del ciclo
- 10.- Duración del tiempo en rojo para movimiento 3
- 11.- Número de carriles
- 12.- Porcentaje de vehículos pesados
- 13.- Tipo de semáforo
- 14.- Relación entre los movimientos 3 y 5
- 15.- Visibilidad

además de:

16.- Capacidad actual y futura.

17.- Accidentes, determinando con exactitud las causas aparentes o reales, sin contar como causante que el conductor venga en estado inconveniente.

Paso 3.

Los parámetros para justificar o permitir la colocación de una señal de permitir la vuelta izquierda con precaución en rojo deben cumplir los siguientes límites, en la hora y día de máxima demanda:

(Nota: En los casos en que no cumpla alguno o algunos parámetros, no necesariamente se tiene que rechazar, sino que se estudiará en forma particular el caso ya que es posible que existan excepciones).

Límites para justificar o aceptar una propuesta. (en la hora de máxima demanda)

- Un volumen por acceso mayor o igual a 850 vehículos
- Un 10 % o menos de vehículos pesados
- Un 20 % o más de vehículos que volteen a la izquierda del total de vehículos por acceso.
- Volumen de vehículos opuestos de 200 o menos
- Número de peatones de 50 o menos
- Probabilidad de encuentro menor o igual al 5 %
- Visibilidad de buena a excelente. (Rangos: nula, regular, buena, muy buena, excelente).
- Tipo de semáforo, de preferencia fijo
- Duración de luz roja para el vehículo que voltea a la izquierda, (movimiento 3) de 20 segundos o más.
- Relación entre movimiento 3 / movimiento 5, mínimo de 1.4
- Porcentaje necesario que voltee en luz roja para cambiar en un nivel de servicio, máximo 50 % por hora máxima.

- Número de accidentes fatales debidos a vehículos que den vuelta a la izquierda en rojo en un año estadístico de 3 máximo, aunque de preferencia se desea que sea cero.
- La capacidad "simulada" a futuro debe mostrar una mejoría en el nivel de servicio y una disminución en la demora con respecto a la capacidad real actual.

Paso 4.

Sugerencias:

- a.- Que la fase de vuelta izquierda sea con luz verde "adelantado" es decir que luego de la luz roja sigue la flecha en verde para los que voltean.
- b.- En los casos en que se sepa que alguna intersección en "T", dejará de serlo en un futuro cercano o que cambiarán sus condiciones de tránsito como es geometría, semáforos, volúmenes u otros, no se justifica colocar una señal de vuelta izquierda con precaución en rojo, y en los casos en que ya este colocada la señal pero un estudio o factor posterior indique quitarla, es necesario hacerlo.
- c.- De ser posible, que exista una adecuada vigilancia policiaca al colocar la señal.
- d.- De preferencia colocar dos señalamientos mínimo que avisen el movimiento a permitir, ubicándolos en lugares estratégicos y a la vista.

Paso 5.

Realizar un estudio de "Antes y Después" y hacer observaciones durante cierto periodo posterior (6 meses a 1 año) para confirmar la eficiencia de la solución verificando los siguientes parámetros:

- a.- Las estadísticas de accidentes.
- b.- La capacidad real debe ser similar a la simulada o mejor.
- c.- Que el porcentaje de vehículos de los que voltean a la izquierda y se vayan en rojo con facilidad se acerque al 50 %.
- d.- Que el número de ciclos con cero vehículos que se vayan en rojo sea o tienda a cero.

Aun y cuando se han propuesto unos límites o valores a observar para decidir si es factible o no en cada caso colocar una señal o implementar la propuesta, se tendría que analizar cada caso nuevo en particular y con detalle ya que se puede dar la posibilidad de la existencia de algunas excepciones a la regla.

Será decisión del Ingeniero de Tránsito, el aceptar o rechazar el colocar un señalamiento de vuelta izquierda con precaución en rojo cuando uno o más parámetros límites no cumplan. Será criterio del especialista, la importancia que se le dé a cada parámetro.

Este movimiento se legislará para que sólo sea permitido realizarlo en los lugares donde exista un señalamiento que lo permita, teniendo el conductor que hacer alto total antes de proceder a cruzar y siempre tendrán la preferencia de paso los peatones y vehículos que circulen en su luz verde.

Para que el señalamiento tenga éxito y funcione correctamente es necesario crear conciencia al conductor y al peatón en tener la suficiente precaución y educación vial.

XVII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El uso de la señal de permitir la vuelta a la izquierda en rojo, con precaución, debe limitarse para cuando pueda garantizarse que el paso de peatones tenga prioridad y el de otros vehículos con luz verde también tengan la prioridad, además de que esta señal sea respetada por los conductores de los vehículos.

Se demostró que permitiendo a un porcentaje de vehículos pasar en rojo, al voltear a la izquierda, se incrementa la capacidad y el nivel de servicio mejora notablemente y si no mejora, al menos la demora sí disminuye, lo cual justificaría la colocación de una señal que permitiera la vuelta izquierda en rojo, que es el objetivo de esta tesis.

Se demostró que entre más vehículos opuestos existan en la calle secundaria, menos vehículos podrían voltear a la izquierda en rojo. Al contrario, entre menos vehículos opuestos en la calle secundaria, más vehículos de la calle principal voltearán a la izquierda en rojo.

Consideraciones.

La cantidad de congestionamiento y demora causada por la vuelta a la izquierda debe determinarse a través de conteos de tráfico, estudio de velocidades y demoras, y estadísticas de accidentes. Las colisiones de vehículos involucrados en ese movimiento de vuelta izquierda deben ser evaluadas con respecto a la incidencia de accidentes en toda la intersección. Las ventajas de usar fases separadas para los movimientos de vuelta izquierda deben ser sopesados contra la pérdida de capacidad por agregar fases adicionales al ciclo y reduciendo así la proporción de tiempo disponible de verde, y aumentando la demora.

En orden de a quien se le atribuiría la mayor responsabilidad en el caso de un siniestro, sería: primero, el vehículo que se pasa en luz roja; segundo, el peatón,

XVII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El uso de la señal de permitir la vuelta a la izquierda en rojo, con precaución, debe limitarse para cuando pueda garantizarse que el paso de peatones tenga prioridad y el de otros vehículos con luz verde también tengan la prioridad, además de que esta señal sea respetada por los conductores de los vehículos.

Se demostró que permitiendo a un porcentaje de vehículos pasar en rojo, al voltear a la izquierda, se incrementa la capacidad y el nivel de servicio mejora notablemente y si no mejora, al menos la demora sí disminuye, lo cual justificaría la colocación de una señal que permitiera la vuelta izquierda en rojo, que es el objetivo de esta tesis.

Se demostró que entre más vehículos opuestos existan en la calle secundaria, menos vehículos podrían voltear a la izquierda en rojo. Al contrario, entre menos vehículos opuestos en la calle secundaria, más vehículos de la calle principal voltearán a la izquierda en rojo.

Consideraciones.

La cantidad de congestionamiento y demora causada por la vuelta a la izquierda debe determinarse a través de conteos de tráfico, estudio de velocidades y demoras, y estadísticas de accidentes. Las colisiones de vehículos involucrados en ese movimiento de vuelta izquierda deben ser evaluadas con respecto a la incidencia de accidentes en toda la intersección. Las ventajas de usar fases separadas para los movimientos de vuelta izquierda deben ser sopesados contra la pérdida de capacidad por agregar fases adicionales al ciclo y reduciendo así la proporción de tiempo disponible de verde, y aumentando la demora.

En orden de a quien se le atribuiría la mayor responsabilidad en el caso de un siniestro, sería: primero, el vehículo que se pasa en luz roja; segundo, el peatón,

que se atraviesa a su paso, y tercero; el vehículo que se opone a ese movimiento, que es quien tiene su luz en verde, como normalmente se permite.

Si el vehículo que voltea en rojo a la izquierda no tiene la suficiente precaución en iniciar el cruce, después de haber hecho alto total, sin antes haber observado a posibles peatones cruzando o a los vehículos que se aproximaban a la intersección en sentido opuesto por la calle secundaria, se ocasionaría un conflicto con el peatón, dando lugar a un posible accidente y con el vehículo en contra que tiene su luz en verde, quien perderá el sentido de normalidad al pensar que si tiene su luz en verde, ¿por qué se le cruzan?, pues, en primera instancia, lo fuerzan a disminuir su velocidad o quizás hasta frenar por completo, siendo que él tiene el derecho de paso.

El peatón está más acostumbrado a que se le antecrucen los vehículos en cualquier momento, tenga él derecho de paso o no, por lo que debe siempre estar a la preventiva; además de que el peatón está más desprotegido ante un automóvil y aquí en México no es práctica común el ceder el paso al peatón.

El conductor del vehículo que tiene su luz en verde y al que se le atraviesa un vehículo que voltea a la izquierda en rojo es posible o lo más seguro que ni siquiera sepa que hay una señal que le permite al otro tal movimiento (3), efectuar su vuelta en rojo y lo tomará por sorpresa.

El que va a voltear en rojo, sí sabe lo que va a hacer y sabe que, teniendo la oportunidad, se cruzará; pero el vehículo opuesto no sabe esto, es por lo que es de vital importancia la precaución que tenga el vehículo que voltea en rojo.

Para que la solución que se pretende implantar en esta tesis tenga mayor éxito, se requiere inculcar una conciencia en el conductor de manejar mejor. Debido a la forma de conducir del mexicano, sin cortesía, a la carrera, sin precauciones, por lo que los accidentes están a la orden del día.

El conductor debe manejar siempre a la defensiva; es decir, con precaución, con prudencia y con cortesía; conduciendo y cuidándose de no pegarle a nadie, ni que nadie le pegue.

La señal propuesta, precisamente, permitirá la vuelta izquierda en rojo, pero siempre que se realice con precaución, sobre todo por parte del vehículo que voltea hacia la izquierda, en rojo que, entre comillas, lo hace cuando supuestamente o comúnmente no debe.

Esta alternativa de solución, propuesta en esta tesis, mejorará notablemente la calidad vial en intersecciones en "T", y que de preferencia cuenten con semáforo del tipo "fijo", pero puede, en un momento dado y después de ser analizado por expertos en ingeniería de tránsito, ser posible implantarla en otras intersecciones con más de tres ramales.

Los beneficios que se presentan con esta solución se traducen en el incremento de la capacidad de la intersección, en la mejora del nivel de servicio, y la fluidez, no existen accidentes, se reducen las demoras por tiempo de espera para voltear en la intersección, se reduce el número de vehículos "atrapados" en el carril compartido "de frente" con "vuelta izquierda", se optimiza o se hacen eficientes los movimientos en la intersección, evitando tiempos muertos o de espera innecesarios, cuando nadie se mueve.

Para que la señal funcione correctamente, es necesario que el conductor efectúe la vuelta realmente con precaución, haciendo alto total antes de proceder a la vuelta y notando si hay vehículos que vienen en contra por la calle secundaria y que tienen su luz en verde, además de observar los posibles peatones cruzando en ese instante. Esta forma de dar la vuelta a la izquierda con precaución en luz roja, es muy similar a la acción de dar vuelta a la derecha con precaución en luz roja, que ya existe en muchos cruceros en el mundo, y donde, aun sin señalización, está permitido. La vuelta a la izquierda, con precaución en rojo no se permitirá, al menos que esté indicado por una señal pues donde se efectúe sin estar permitido será ilegal y el conductor podrá ser acreedor a una infracción, por parte de algún agente de tránsito.

XVIII. BIBLIOGRAFÍA

ACT Traffic Handbook, (1997).

Australian Capital Territory.

ACT Government Homepage, (Internet).

Australia.

(Conducción por la izquierda en éste país).

Box Paul C., Oppenlander Joseph C., (1985).

Manual de Estudios de Ingeniería de Transito.

Representaciones y Servicios de Ingeniería, México.

Cal y Mayor Rafael y Cárdenas G. James, (1994).

Ingeniería de Transito, Fundamentos y Aplicaciones. 7a. edición,
México.

Editorial Alfaomega.

Departamento de Policia de Eugene, Oregon, U.S.A., (1998).

Traffic Corner.

Homepage de la Ciudad de Eugene, (Internet).

Florida Driver Handbook, (2000).

Chapter 4.

State of Florida, U. S. A.

Hans - Yngve Berg - Nils Petter Gregersen, (1993).

Conexión entre el Comportamiento del Conductor Joven y el Riesgo de Accidentes en el Tránsito.

Swedish Road and Traffic Research Institute.

Sweden.

Highway Capacity Software, (1992).
Federal Highway Administration,
U.S. Department of Transportation
McTrans Center for Microcomputers in Transportation
University of Florida., U.S.A.

Krause Klaus, (1992).
Right Turns on Red by a Constant Green Arrow Sign.
Federal Highway Research Institute. Berlin Branch, Germany.

Laws and Rules of the Road, (2000).
California Driver Handbook, CALTRANS.
Government of the State of California, Homepage, U. S. A. (Internet).

Lin Han-Jei, Machemehl Randy B., Lee Clyde E., Herman Robert,
(1984).
Guidelines for Use of Left Turn Lanes and Signal Phases.
Center for Transportation Research. The University of Texas at Austin.
Texas State Department of Highways and Public Transportation.
U.S.A.

Machemehl Randy B., Mechlev Ann M., (1983).
Comparative Analysis of Left Turn phase sequencing.
Center for Transportation Research. The University of Texas at Austin.
Texas State Department of Highways and Public Transportation.
U.S.A.

Mustafa Mohanmad A. S., Latinopoulou M. Pitsiava, Papaioannou P.,
(1992).
*Capacity and Safety Considerations for Left Turn Phasing Control at the
Signalized Intersections.*
Aristotle University of Thessaloniki, Greece.

National Motorist Association, (2000).
Massachusetts State Police, Homepage, (Internet).
Massachusetts, U. S. A.

National Research Council., (1993).
Safety and Human Performance.
Transportation Research Record. No. 1376. U.S.A.

National Research Council., (1993).
Operations, Capacity, Traffic Control and Visibility.
Transportation Research Record. No. 1421. U.S.A.

New York State Driver's Manual, (1999).
State of New York, Department of Motor Vehicles, U. S. A.
Homepage, (Internet).

Northern Territory Road Rules, (2000).
Australia.
(Conducción por la izquierda en éste país).

Ordinance, Title 37., (2000).
Tulsa Revised Traffic Code.
Chapter 6, Moving Regulations.
City of Tulsa, Oklahoma, U. S. A.

Periódico EL NORTE, Sección LOCAL, Monterrey, N. L., México.
Reportaje realizado por Nelly Juárez.
(Miércoles 5 de Abril del 2000).

Pignatario Louis J., (1972).
Engineering Theory and Practice.
Prentice Hall, U.S.A.

Pline James L., (1992).

Traffic Engineering Handbook.

Institute of Transportation Engineers., U.S.A.

Reglamento de Transito del Municipio de Monterrey,

Municipio de Monterrey, México. (1992-1994).

Reglamento de Transito del Municipio de Monterrey,

Municipio de Monterrey, México. (1997-2000).

Reglamento de Transito Homologado del Municipio de Monterrey,

Municipio de Monterrey, México. (2000-2003).

**Reportaje sobre caso similar en Mosmon, al norte de Sidney, Australia.,
(1999).**

(Conducción por la izquierda en éste país).

Homepage de la Ciudad de Mosmon., (Internet).

Royal Canadian Mounted Police., (2000).

Central Island Highway Patrol, Homepage, (Internet).

Canada.

Rules of the Road, (1997).

Government of the State of Illinois, U.S.A.

Schwar Johannes F. , Puy José, (1975).

Métodos Estadísticos en Ingeniería de Transito.

Representaciones y Servicios de Ingeniería. México.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (1986).

Dirección de Servicios Técnicos

Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, México.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (1991).

Dirección de Servicios Técnicos

Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras, México.

Shreveport Code of Ordinances, (2000).

Chapter 90. Traffic and Vehicles.

Shreveport, Louisiana, U. S. A.

South Carolina Code of Laws, (2000).

Title 56, Chapter 5, Uniform Act Regulating Traffic.

Government of the State of South Carolina.

U. S. A.

Texas Drivers Handbook, (1997).

Texas Department of Public Safety.

Government of the State of Texas, U. S. A.

Traffic Rules, Drivers Manual of Massachusetts. (1999).

Government of the State of Massachusetts, U.S.A.,

Homepage, (Internet).

Traffic Manual, (2000).

CALTRANS, Chapter 9.

State of California, U. S. A. Homepage, (Internet).

Transport and Road Research Laboratory, (1991).
Towards Safer Roads in Developing Countries.
England.

Transport Western Australia, (2000).
Government of Australia homepage, (Internet).
(Conducción por la izquierda en éste país).

Transportation Research Board. National Research Council., (1992).
Highway Capacity Manual.
Special Report 209. Washington, D.C. U.S.A.

CURRICULUM VITAE

ING. DAVID GILBERTO SALDAÑA MARTÍNEZ

**DIRECCIÓN: JARDÍN DE LAS DELICIAS 3717, COL. JARDÍN DE LAS MITRAS
MONTERREY, N.L. MÉXICO C.P. 64300
TEL. 322-26-81**



OBJETIVO PROFESIONAL:

Superarme en conocimientos y experiencias relacionadas con mi profesión.

DATOS PERSONALES:

NACIMIENTO: Monterrey, N.L. México
3 de Agosto de 1964

ESTADO CIVIL: Casado

CÉDULA PROFESIONAL: 1671646

CARTILLA MILITAR NUMERO: B - 2583069

REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES: SAMD640803

LICENCIA: CHOFER 1663738 (expira Agosto 2003)

PASAPORTE: A 14036063

SEGURO SOCIAL: 0354 - 36 - 0732 - 3 - 161646

EDUCACIÓN:

Sep. '91 - Sep. '92 Universidad Autónoma de Nuevo León
Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería de Tránsito.
Premio al Primer Lugar de la Generación.

Ago. '82 - Jun. '90 Universidad Autónoma de Nuevo León
Ingeniería Civil

Ago. '80 - Jun. '82 Universidad Autónoma de Nuevo León
Preparatoria Num. 15 (Madero)
Premio al Segundo Lugar de Grupo en los cuatro semestres.

Sep. '77 - Jun. '80 Secundaria
Centro Universitario de Monterrey (C.U.M.)

Sep. '75 - Jun. '77 Primaria
Colegio Franco Mexicano

Sep. '72 - Jun. '75 Primaria
St. Vincent de Paul School
(Chicago, Illinois, E.U.A.)

Sep. '70 - Jun. '72 Primaria
Headley Elementary School
(Chicago, Illinois, E.U.A.)

IDIOMAS:

Inglés 100 %

(TOEFL: 597) (GRE: 1220) (EXCI: 90), avalado por U.A.N.L. y el Consejo Británico).

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

- Abr. '85 - May. '85** **Presidencia Municipal de San Nicolás de los Garza N.L.
Prácticas Generales de Topografía.**
- Oct. '88 - Abr. '89**
Sep. '89 - Mar. '90 **Secretaría de Programación y Desarrollo
Prácticas Profesionales en apoyo a la Reconstrucción de
zonas dañadas por el Huracán Gilberto dentro del Área
Metropolitana de Monterrey. Supervisión de diversas
obras; (Edificio del Tribunal Superior de Justicia,
Remodelación del Palacio de Gobierno, Construcción
del Nuevo Penal, Reconstrucción de puentes, vialidades
y edificaciones destruidas por el Huracán Gilberto,
Centros de Salud, Escuelas, etc.).**
- Feb. '89 - Ago. '89** **Preparatoria Num. 15 (Madero) Universidad Autónoma de Nuevo
León. Apoyo a la docencia, ayuda en el Departamento de
Estadística y asesorías a los alumnos, en cumplimiento de mi
Servicio Social.**
- Oct. '91 - Oct. '92** **Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Trabajos diversos que se me encomendaron durante la estancia en la
maestría. Algunos trabajos através del Departamento de Ingeniería
de Tránsito de la Facultad de Ingeniería Civil, U.A.N.L.**
- Nov. '92 - Ene. '95** **Departamento de Postgrado, Facultad de Ingeniería Civil, U.A.N.L.
Organización de cursos de Actualización Profesional, y dando
asesorías diversas.**
- Ene '95 - Ene. '96** **Departamento de Sistemas, Facultad de Ingeniería Civil, U.A.N.L.
Coordinación de cursos de Computación para usuarios internos y
externos.**
- Feb. '93 a la fecha** **Docencia en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad
Autónoma de Nuevo León a nivel licenciatura y maestría.**
- Feb. '96 a Feb. '98** **Docencia en la Facultad de Ciencias Químicas de la U.A.N.L.,
carrera de Ingeniero Industrial Administrador a nivel licenciatura.**
- Feb. '97 a la fecha** **Docencia en la Facultad de Arquitectura, U.A.N.L., carrera de
Arquitecto.**
- Ene. '98 a Jun. '98** **Docencia en el Departamento de Ingeniería Civil, Carrera Ingeniero
Civil en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de
Monterrey.**
- Ago. '99 a la fecha** **Docencia en la Facultad de Ciencias Químicas de la U.A.N.L.,
carrera de Ingeniero Químico a nivel licenciatura.**
- Ago. 2000 a la fecha** **Coordinador del Centro de Autoaprendizaje del Inglés, CAADI, en la
Facultad de Ingeniería Civil, U. A. N. L.**

PAQUETES DE COMPUTACIÓN CON LOS QUE ESTOY FAMILIARIZADO:

HCS Highway Capacity Software
HG Harvard Graphics
WINDOWS
AUTOCAD
INTERGRAPH MICROSTATION 2D y 3D
EXCEL
WORD
POWER POINT
INTERNET NETSCAPE

CURSOS Y SEMINARIOS:

Curso sobre Educación Vial.	1973	Chicago, IL. E.U.A.
Participación en programa de Escuelas de Verano.	1976	Chicago, IL. E.U.A.
Participación en clases bilingües Inglés-Español.	Ago. 1978	Chicago, IL. E.U.A.
Participación en el XI Censo General de Población y Vivienda.	Mar. 1990	Monterrey, N.L. Mex.
Assessment of Transportation Infrastructure Projects.	19 Oct. 1990	Chicago, IL. E.U.A.
Simposium sobre los Aranceles Profesionales del Ingeniero Civil.	10 Nov. 1990	Monterrey, N.L. Mex.
Segunda Reunión Regional 100 Años de Realizaciones.	6 Sep. 1991	Monterrey, N.L. Mex.
Foro de Modernización Municipal (Vialidad y Urbanización).	24 Sep. 1991	Monterrey, N.L. Mex.
Foro de Vialidad y Transporte.	9 Oct. 1991	Sn. Nicolás de los Garza, N.L. Mex.
VIII Seminario y Exposición Nacional sobre Transporte Urbano y Suburbano de Pasajeros.	24 al 26 Oct. 1991	Monterrey, N.L. Mex.
Primer Seminario de Ingeniería Vial.	14 y 15 Nov. 1991	Ciudad de México, D.F. Mex.
Seminario de Seguridad Vial.	2 al 5 Dic. 1991	Monterrey, N.L. Mex.
IV Ciclo Internacional de Conferencias Ingeniería del Transporte Texas-Nuevo León.	13 y 14 Feb. 1992	Monterrey, N.L. Mex.
Visita al Center for Transportation Research Universidad de Texas en Austin.	9 y 10 Abr. 1992	Austin, TX. E.U.A.
Foro de Consulta para modificaciones al Reglamento de Tránsito de Monterrey.	17 Mar. 1992	Monterrey, N.L. Mex.
Seminario de Metodología de la Investigación.	8 al 12 Jun. 1992	Monterrey, N.L. Mex.

Foro de Actualización de las Normativas que rigen los Reglamentos Municipales.	13 Ago. 1992	Monterrey, N.L. Mex.
Seminario Internacional sobre Seguridad en Carreteras Conducta del Usuario.	23 al 27 Nov. 1992	Ciudad de México, D.F. Mex.
Curso sobre manejo de paquete computacional CEAL (Civil Engineering Automation Library).	6 al 12 Dic. 1992	Tampa, FL. E.U.A.
Curso Intergraph Microstation 2D.	25 al 29 Ene. 1993	Monterrey, N.L. Mex.
Curso Intergraph Microstation 3D.	18, 19, 22 Feb. 1993	Monterrey, N.L. Mex.
Curso Modelo Texas de Simulación en Intersecciones.	30 y 31 Jul. 1993	Monterrey, N.L. Mex.
AASHTO Annual Reunion 93	22 al 26 Oct. 1993	Detroit, MI. E.U.A.
Concrete Pavement Seminar	27, 28 Oct. 1993	Charleston, WV. E.U.A.
Visita a las Instalaciones de PCA-ACPA Portland Cement Asociation American Concrete Pavement Association.	29 Oct. 1993	Chicago, IL. E.U.A.
Diseño y Construcción de Pavimentos Rígidos y Flexibles utilizando métodos tradicionales y por computadora.	12 y 13 Nov. 1993	Monterrey, N.L. Mex.
Curso de Windows.	29 Nov. al 10 Dic. 1993	Monterrey, N.L. Mex.
Curso - Taller Estrategias Enseñanza - Aprendizaje.	8 al 14 Dic. 1993	Monterrey, N.L. Mex.
Curso Harvard Graphics.	17 al 28 Ene. 1994	Monterrey, N.L. Mex.
Curso - Taller Introducción a la Docencia Universitaria.	2 al 14 May. 1994	Monterrey, N.L. Mex.
Curso Excel.	13 al 29 Jun. 1994	Monterrey, N.L. Mex.
La Radiografía en la Ingeniería Civil.	27 y 28 Jul. 1994	Monterrey, N.L. Mex.
VIII Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito y Transportes.	6 al 10 Jul. 1994	Ciudad de México, D.F. Mex.
Curso Internet Netscape	27 Feb. al 7 Mar. 1995	Monterrey, N.L. Mex.
Platica sobre Plan de Desarrollo Urbano Monterrey 1994 - 2010.	17 Mar. 1995	Monterrey, N.L. Mex.
Curso Power Point	25 Abr. al 2 May. 1995	Monterrey, N.L. Mex.

Simposium Internacional La Ingeniería de Metro Subterráneo. I.T.E.S.M.	8 y 9 May. 1995	Monterrey, N.L. Mex.
Autocad versión 12	16 al 24 May. 1995	Monterrey, N.L. Mex.
5o. Ciclo Internacional de Conferencias Ingeniería del Transporte Texas - Nuevo León.	30 y 31 May. 1995	Monterrey, N.L. Mex.
Sistema de Administración de Pavimentos	2 al 4 Ago. 1995	Monterrey, N.L. Mex.
Curso Taller, Enseñanza en Ingeniería	11 Ene 1996	Monterrey, N.L. Mex.
Conferencia Paradigmas en al Educación	1 Feb. 1996	Monterrey, N.L. Mex.
Perfiles Profesionales y Académicos para la Facultad de Arquitectura, U.A.N.L.	24 y 25 Sep. 1997	Monterrey, N.L. Mex.
Seminario Estudio de Seguridad Vial	25 Sep. 1997	Monterrey, N.L. Mex.
Seminario la Verdad de la Excelencia Facultad de Arquitectura, U.A.N.L.	19 al 23 Ene. 1998	Monterrey, N.L. Mex.
V Simposium Internacional de Ingeniería Civil, I.T.E.S.M.	25 al 28 Feb. 1998	Monterrey, N.L. Mex.
Conferencias de Tratamientos Superficiales y emulsiones en Pavimentos Asfálticos	27 Ago. 1998	Monterrey, N.L. Mex.
Diplomado de Inglés Curso COTE (Cambridge University), England	1998	Monterrey, N.L. Mex.
Seminario Nacional en Didáctica de las Matemáticas, en el I.T.E.S.M.	17 al 19 Dic. 1998	Monterrey, N. L. Mex.
Conferencia del Dr. Jack C. Richards con Cambridge University Press, Facultad de Filosofía y Letras y Facultad de Contaduría Pública y Administración, U.A.N.L.	28 Abr. 1999	Monterrey, N. L. Mex.
Taller de Inducción a la Formación Integral.	6 Jul. 1999	Monterrey, N. L. Mex.
Curso sobre el libro Passages, Fac. de Ciencias Biologicas	26 Ago. 2000	Monterrey, N. L. Mex.
Curso sobre libro Real Time @merica Facultad de Contaduría Pública y Administración, U.A.N.L.	7 Sep. 2000	Monterrey, N. L. Mex.
Curso de Capacitación en la elaboración de reactivos del EXCI	18 al 22 Sep. 2000	Monterrey, N. L. Mex.
Taller sobre nuevas estrategias educativas Facultad de Ingeniería Civil, U.A.N.L.	14 Nov. 2000	Monterrey, N. L. Mex.

TRADUCCIONES:

He trabajado en traducciones como trabajos para el público. Inicie la traducción del Highway Capacity Manual para el Departamento de Ingeniería de Tránsito, Fac. de Ingeniería Civil. El COGO Book que es parte del paquete CEAL, para el Departamento de Postgrado, Fac. de Ingeniería Civil. Trabajo de traducción para AT & T para el Departamento de Hidráulica, Fac. de Ingeniería Civil. En el Proyecto del Túnel de la Loma Larga para el Departamento de Estructuras, Fac. de Ingeniería Civil. Realicé una traducción simultánea de 8 horas durante el curso de Diseño y Construcción de Pavimentos Rígidos y Flexibles el 13 Nov. 1993. En un trabajo de cimentaciones para RASSINI, del Departamento de Suelos, Fac. de Ingeniería Civil. U.A.N.L. Trabajo de Física para la Dirección de la Fac. de Ingeniería Civil, U.A.N.L. Trabajo para Planta en Expansión, Delredo, Depto. de Suelos, Fac. de Ingeniería Civil, U.A.N.L. Estudio para PEERLESS, Departamento de Estructuras, Fac. de Ingeniería Civil, U. A. N. L. Estudio de Mecánica de Suelos para la empresa de J S B Ingeniería; diversas traducciones para el Depto. de Ingeniería de Tránsito.

RECONOCIMIENTOS:

Por aprovechamiento en clase 1973, (primaria). Chicago, IL. E.U.A.

Por asistencia, puntualidad y buena conducta, 1974, (primaria). Chicago, IL. E.U.A.

Por logro de objetivos educativos en la secundaria (C.U.M.), Sept. y Dic. 1977. Monterrey, N.L.

Por participación en el programa bilingüe de verano (docencia) en la escuela Morris, Jul.-Ago. 1978. Chicago, IL. E.U.A.

Por el segundo lugar en la Preparatoria # 15 (Madero) U.A.N.L. 1o., 2o., 3o., 4o. semestres,(1980-1982)

Por el Primer lugar de la generación de la maestría en ciencias con especialidad en Ingeniería de Tránsito. 1991-1992.

Por asistencia en la docencia en la Fac. de Ingeniería Civil. Todos los periodos desde 1993 a la fecha.

MEMBRECIAS:

Socio del Colegio de Ingenieros Civiles de Nuevo León.

Miembro de la Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres.

SUSCRIPCION A PUBLICACIONES.

Concreto en Evolución

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Instituto Mexicano del Transporte

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto

Consejo Estatal de Transporte

México

Nordic Road and Transport Research

Suecia

Transport Research Laboratory

Inglaterra

Transportation Research Board

Institute of Transportation Engineers

American Concrete Pavement Association

American Association of State Highway and Transportation Officials

Mc Trans

U.S. Department of Transportation

Federal Highway Administration

Asphalt Institute

Estados Unidos

DOCENCIA:

A la fecha soy catedrático (por horas) en la Facultad de Ingeniería Civil U.A.N.L. a nivel Licenciatura y Maestría.

A nivel Maestría he impartido:

En la Maestría de Ingeniería de Tránsito, Viabilidad Urbana en el semestre Feb. - Jul. 1993.

A nivel Licenciatura he impartido:

semestre Feb. - Jul. 1993	Vías Terrestres 1, turno matutino, 9o. semestre. Vías Terrestres 1, turno vespertino, 9o. semestre.
Curso de Verano. 29 Jun. al 30 Jul. 1993	Vías Terrestres 1, 9o. semestre.
semestre Ago. 1993 - Feb. 1994	Vías Terrestres 1, turno matutino, 9o. semestre. Matemáticas Básicas, turno vespertino, 1er. semestre.
semestre Feb. - Jul. 1994	Vías Terrestres 1, turno matutino, 9o. semestre.
Curso de Verano. 13 Jul. al 5 Ago. 1994	Vías Terrestres 1, 9o. semestre.
semestre Ago. 1994 - Feb. 1995	Vías Terrestres 1, turno matutino, 9o. semestre. Inglés, turno matutino, 1er. semestre.
semestre Feb. - Jul. 1995	Vías Terrestres 1, turno matutino, 9o. semestre.
semestre Ago. 1995 - Feb. 1996	Vías Terrestres 1, turno matutino, 9o. semestre. Inglés, turno matutino, 1 er. semestre. Inglés, turno vespertino, 1er. semestre.
semestre Feb. - Jul. 1996	Dibujo 1, turno matutino, 1er. semestre. Mecánica 2, turno matutino, 2o. semestre. Álgebra Superior, turno vespertino, 1er. semestre. Inglés, turno vespertino. 1er. semestre. Geología. t. mat. 2o. sem. (profesor asistente, una semana).
semestre Ago. 1996 - Feb. 1997	Inglés, turno matutino, 1er. semestre Inglés, turno matutino, 1er. semestre Dibujo 1, turno vespertino, 1er. semestre Álgebra Superior, t. mat. 1er. sem. (profr. asistente, 15 días).
semestre Feb. -Jul. 1997	Álgebra Lineal, turno matutino, 3er. semestre. Dibujo 1, turno vespertino, 1er. semestre. Inglés, turno vespertino, 1er. semestre. Álgebra Superior, t. vesp., 1er. sem. (Profr. asistente 1 sem.).
semestre Ago. 1997 - Feb. 1998	Álgebra Lineal, turno matutino, 2o. semestre. Dibujo 1, turno matutino, 1er. semestre.
semestre Feb. - Jul. 1998	Dibujo 1, turno vespertino, 1er. semestre. Mecánica 2, turno vespertino, 2o. semestre. Estática, turno vespertino, 2o. semestre.

semestre Ago. 1998 - Feb. 1999

Física, turno vespertino, 1er. semestre.
Inglés, turno vespertino, 1er. semestre.
Algebra Lineal, turno vespertino, 2o. semestre.

semestre Feb. - Jul. 1999

Inglés, turno matutino, 1er. semestre.
Algebra Lineal, turno matutino, 2o. semestre.
Inglés, turno vespertino, 1er. semestre.
Algebra Lineal, turno vespertino, 2o. semestre.

semestre Ago. 1999 - Feb. 2000

Inglés, A3, turno matutino, 1er. semestre.
Algebra Lineal, turno matutino, 2o. semestre.
Inglés, C6, turno matutino, 1er. semestre.
Inglés, C5, turno vespertino, 1er. semestre.
Inglés, C3, turno vespertino, 1er. semestre.

semestre Feb. - Jul. 2000

Inglés, B8, turno matutino, 1er. semestre.
Inglés, C2, turno matutino, 1er. semestre.
Inglés, C3, turno vespertino, 1er. semestre.
Inglés, C2, turno vespertino, 1er. semestre.

semestre Ago. 2000 - Feb. 2001

Inglés, C6, turno vespertino, 1er. semestre.

En la Facultad de Ciencias Químicas, carrera de Ingeniero Industrial Administrador, U.A.N.L. he impartido a nivel licenciatura:

semestre Feb.- Jul. 1996

Física 2, turno matutino, 2o. semestre.

semestre Ago. 1996 - Feb. 1997

Física 2, turno matutino, 2o. semestre.

semestre Feb - Jul. 1997

Laboratorio de Física 2, turno vespertino, 2o. semestre.

semestre Ago. 1997 - Feb. 1998

Laboratorio de Física 1, turno vespertino, 1er. sem. Lunes
Laboratorio de Física 1, turno vespertino, 1er. sem. Martes
Laboratorio de Física 1, turno vespertino, 1er. sem. Miércoles
Laboratorio de Física 1, turno vespertino, 1er. sem. Jueves

En la Facultad de Ciencias Químicas, carrera de Ingeniero Químico, U.A.N.L. he impartido a nivel licenciatura:

semestre Ago. 1999 - Feb. 2000

Estática, turno matutino, 4o. semestre.

semestre Feb. - Jul. 2000

Estática Gpo. 1, turno matutino, 4o. semestre.
Estática Gpo. 2, turno matutino, 4o. semestre.
Física 1, turno vespertino, 2o. semestre.

semestre Ago. 2000 - Feb. 2001

Estática, turno matutino, 4o. semestre.

En la Facultad de Arquitectura, carrera de Arquitecto, U.A.N.L. he impartido a nivel licenciatura:

semestre Feb. - Jul. 1997

Resistencia de Materiales 3, turno vespertino, 4o. semestre.
Estructuras 2, turno vespertino, 6o. semestre.
Estructuras 3, turno matutino, 7o. semestre.

semestre Ago. 1997 - Feb. 1998	Estructuras 2, turno matutino, 6o. semestre. Estructuras 4, turno matutino, 8o. semestre. Matemáticas, turno matutino, semestre 0. (capacitación) Estructuras 2, Grupo Especial, 6o. semestre. Resistencia de Materiales 3, turno vesp., 4o. sem. Gpo. 1V Resistencia de Materiales 3, turno vesp., 4o. sem. Gpo. 2V
semestre Feb. - Jul. 1998	Resistencia de Materiales 3, turno mat., 4o. sem. Gpo. 3M Resistencia de Materiales 3, turno mat., 4o. sem. Gpo. 2M Matemáticas, turno matutino, semestre 0. (capacitación) Estructuras 1, Grupo Especial, 5o. semestre. Matemáticas 2, Grupo Especial, 2o. semestre.
semestre Ago. 1998 - Feb. 1999	Matemáticas 2, turno matutino, 2o. semestre. Resistencia de Materiales 3, turno mat., 4o. sem. Gpo. 2M Resistencia de Materiales 3, turno mat., 4o. sem. Gpo. 3M Resistencia de Materiales 3, turno vesp., 4o. sem. Gpo. 1V Resistencia de Materiales 3, Grupo Especial., 4o. sem.
semestre Feb. - Jul. 1999	Matemáticas 2, turno matutino, 2o. semestre. Resistencia de Materiales 3, turno mat., 4o. sem. Gpo. 2M Resistencia de Materiales 3, turno mat., 4o. sem. Gpo. 3M Estructuras 1, Grupo Especial 1, 5o. semestre. Estructuras 1, Grupo Especial 2, 5o. semestre.
Curso de Verano. 5 al 31 Jul. 1999	Estática, 1er. semestre.
semestre Ago. 1999 - Feb. 2000	Resistencia de Materiales 3, turno vesp., 4o. sem. Gpo. 1V Resistencia de Materiales 3, Grupo Especial., 4o. sem.
semestre Feb. - Jul. 2000	Resistencia de Materiales 3, turno mat., 4o. sem. Gpo. 2M Resistencia de Materiales 3, turno vesp., 4o. sem. Gpo. 1V
semestre Ago. 2000 - Feb. 2001	Resistencia de Materiales 3, turno mat., 4o. sem. Gpo. 2M

En el Departamento de Ingeniería Civil, Carrera de Ingeniero Civil, en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey he impartido a nivel licenciatura:

semestre Ene. - Jun. 1998	Topografía, turno matutino, 3er. semestre.
----------------------------------	---



DONATIVO

